



# ACER

Azienda Casa  
EmiliaRomagna  
della Provincia  
Forlì-Cesena

Azienda con Sistema di Gestione certificato in  
conformità alle Norme ISO 9001:2015

Viale G. Matteotti, 44 47121 FORLÌ  
Tel. 0543 451011 Fax 0543 451012  
www. aziendacasa.fc.it e-mail casa@aziendacasa.fc.it  
C.f e P. IVA 00139940407



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

## COMUNE di FORLÌ

" PINQuA"

Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare

cod. id. Pinqua 33 - cod. intervento 944

Progetto per la costruzione di un edificio di ERP comprendente  
n. 28 alloggi, in via Autoparco Comune di Forlì.

oggetto:

Capitolato Speciale d'Appalto

COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE

geom. SANDRA LUCCHI

aggiornamenti :

REVISIONE N.

0

data :

Aprile 2022

tav. n

scala ////

PROGETTAZIONE

arch. PAOLO SEVERI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. PAOLO BERGONZONI

REDATTO DA:

geom. GIANLUCA CASADEI

# CSA

## “PARTE PRIMA”

### 1.1 CAPO PRIMO DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO

#### 1.1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la costruzione in "PINQuA" Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare cod. id. Pinqua 33 - cod. intervento 944 di un edificio di ERP comprendente n. 28 alloggi, in **via Autoparco Comune di Forlì**. I lavori dovranno essere eseguiti secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e le particolarità tecniche del progetto relativo, del quale l'Appaltatore riconosce di avere preso piena ed esatta conoscenza. L'appalto comprende tutte le opere occorrenti per dare il fabbricato, gli impianti e le opere esterne completi in ogni loro parte, pronti all'uso ed in perfette condizioni di abitabilità e agibilità.

#### 1.1.2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo massimo complessivo dei **lavori a corpo**, comprensivo degli oneri per la sicurezza D. Lgs. n° 81/2008 e successive integrazioni, delle opere di sistemazione esterna e impianti tecnologici, compresi nell'appalto per dare l'opera completa e finita in ogni sua parte ammonta a **€. 5.020.187,86** (Euro **cinquemilioniventimilacentoottantasette/86**) come risulta al lordo degli oneri della sicurezza dal seguente prospetto:

<b>Opere da muratore ed affini</b>	<b>OG1</b>	<b>3.096.747,60 €</b>
<b>Opere da fabbro e lattoniere</b>	<b>OS6</b>	<b>284.655,46 €</b>
<b>Opere da verniciatore e imbianchino</b>	<b>OS7</b>	<b>98.411,51 €</b>
<b>Opere da serramentista</b>	<b>OS6</b>	<b>405.305,01 €</b>
<b>Impianti di riscaldamento, idrico, sanitario e gas</b>	<b>OG11</b>	<b>572.900,00 €</b>
<b>Impianti elettrici e speciali</b>	<b>OS30</b>	<b>284.655,46 €</b>
<b>Impianto ascensore</b>	<b>OS4</b>	<b>102.252,70 €</b>
<b>IMPORTO TOTALE A BASE D'ASTA</b>		<b>€. 4.844.650,96</b>

**Ai fini del sub appalto, le “categorie prevalenti” ed “ulteriori” e “scorporabili” non risultano dal prospetto precedente (che ha solo valore indicativo), ma esclusivamente dal bando di gara.**

Il costo relativo alla sicurezza, dell'importo di **€. 175.536,90** (Euro **centosettantacinquecentotrentasei/90**), da aggiungere all'importo dei lavori “a corpo” (Totale a Base d'Asta), non è soggetto a ribasso d'asta.

L'incidenza del costo per la sicurezza, considerato come uniforme per tutti i prezzi dell'elenco, è pari al **3,6233 %** del Totale a Base d'Asta.

L'importo **soggetto a ribasso d'asta** ammonta pertanto a **€. 4.844.650,96** (Euro **quattromilioniotto-centoquarantaquattromilaseicentocinquanta/96**).

**Resta convenuto nell'accettazione dell'appalto da parte dell'Impresa aggiudicataria, così da far parte integrante del contratto, la dichiarazione qui seguito trascritta:**

*<< Il legale rappresentante dell'Impresa, direttamente o a mezzo di persone espressamente delegate e munite dei poteri occorrenti, attesta di aver esaminato gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico estimativo, di essersi recato sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate nonché di tutte le circostanze generali a particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto. Attesta altresì di avere effettuato una verifica della disponibilità in loco della mano d'opera neces-*

saria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto. >>

**Nell'importo dell'appalto sono comprese e compensate con il relativo prezzo a corpo tutte le opere, prestazioni e forniture con le caratteristiche, dimensioni e strutture risultanti dai disegni di progetto allegati e specificate nei successivi articoli, salvo quanto meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione lavori. E' escluso il riconoscimento d'ulteriori compensi, anche nel caso in cui la misurazione delle opere eseguite non corrisponda alle quantità riportate nel computo metrico estimativo.**

**Resta altresì convenuto nell'accettazione dell'appalto da parte dell'Impresa Aggiudicataria, così da far parte integrante del contratto, la dichiarazione qui appresso trascritta:**

<< L'impresa avendo preso piena conoscenza dell'edificio e tutte le opere da demolire, del suolo edificabile e della sua natura e delle condizioni di viabilità per l'accesso allo stesso ed avendo particolarmente esaminato il progetto nei riguardi costruttivi, dichiara che nell'offrire i prezzi ha tenuto conto di tutte le condizioni ed elementi locali, delle cave e provenienze in generale dei materiali da costruzione >>

### **1.1.3 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto comprendono tutti i lavori occorrenti per dare completo in ogni sua parte ed in condizioni d'abitabilità **n° 1 fabbricato composto da n° 28 alloggi in via Autoparco Comune di Forlì**, con le caratteristiche, dimensioni e strutture risultanti dai disegni di progetto allegati e specificate nei successivi articoli, salvo quanto meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'importo dell'appalto sono comprese e compensate con il relativo prezzo a corpo tutte le opere (oneri per accantieramento, ponteggi, calcestruzzo, casseri, armatura metallica, sfridi, allacci, ecc.), prestazioni e forniture senza riconoscimento d'ulteriori particolari compensi.

### **1.1.4 DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto pratico potranno essere impartite dalla Direzione Lavori.

- a) Predisposizione dell'area di cantiere con installazione del cantiere, approvvigionamenti, definizione viabilità e aree di stoccaggio secondo le indicazioni del PSC;
- b) Movimenti di materie per scavi di fondazione, trasporto a rifiuto in discarica di materiale conforme a Tabella A ( Come da analisi sul terreno effettuate ed allegate al progetto ), per sbancamenti e sistemazioni area esterna ecc.;
- c) Trivellazione e riempimento con cls , per realizzazione di pali a contenimento del fronte di scavo sul lato strada di via Autoparco;
- d) Getto di pulizia con calcestruzzo a dosaggio (magrone) per la formazione del piano di posa delle fondazioni e a protezione dell'impermeabilizzazione;
- e) Fondazioni a platea in conglomerato cementizio armato;
- f) Struttura portante costituita da:
- g) per struttura fabbricato da telai (pilastri, pareti, setti e travi) in cemento armato, realizzata in opera;
- h) Solai ai vari piani, solette per marciapiedi/balconi/cornicioni e rampe scale:
  - Solai al piano terra: solaio di calpestio realizzato con elementi prefabbricati tipo lastra-lastra predalle, spessore da 5 cm con sfoghi di sovrappressione ( vedi prevenzione incendi autorimesse), di altezza totale 35 cm (5+25+5)
  - Solai al piano primo e sottotetto: solai in latero-cemento formato da travetti tipo Bausta e "pignatte" con successivo getto in opera di cls. di completamento h (20+5);

- Solette per marciapiedi/balconi/cornicioni e rampe scale realizzate in c.a. a soletta piena, gettate in opera;
- i) Muratura di tamponamento esterno di delimitazione degli spazi abitabili (part.a/a1/b/b1) con tamponamento in blocchi di laterizio porizzato con farina di legno, rettificati ad incastro (finitura classica con intonaco e tinteggiatura o con rivestimento in listelli di laterizio a faccia vista) e per le strutture in cemento armato (setti/pilastri) con tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 prea-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite (finitura classica con intonaco e tinteggiatura o con rivestimento in listelli di laterizio a faccia vista);
- j) Muratura di delimitazione del vano scala/ascensore con setti in c.a. (part.d/d1) rivestiti con tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 prea-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite (finitura classica con intonaco e tinteggiatura);4
- k) Muratura di divisione tra alloggi (zona cucine part.g2/g3/g4) con blocchi di laterizio a facce lisce porizzato con additivi di origine naturale ad elevato isolamento acustico (da 30 cm) e doppio controparete con blocchi forati di laterizio (da cm.12+12) rivestiti con gres porcellanato verso i due alloggi;
- l) Murature di divisione alloggi verso vano scala (part.e) su setto in c.a. con contro-parete interna in tramezze di laterizio rettificato con fori riempiti di lana di roccia (da 18cm) (finitura classica con intonaco e tinteggiatura) e con parete (part.f) in tramezze di laterizio rettificato con fori riempiti di lana di roccia (da 30cm) (finitura classica con intonaco e tinteggiatura);
- m) Assistenza muraria necessaria alla realizzazione degli impianti interni ed esterni con relative predisposizioni di progetto e per gli allacciamenti di fognature, acqua, gas, energia elettrica, telefono, ecc..
- n) Esecuzione degli impianti climatizzazione (riscaldamento) centralizzato, produzione acqua calda sanitaria, Idrico ed igienico sanitario, distribuzione del gas metano, predisposizione impianti di climatizzazione estiva autonomi, impianti e opere di prevenzione incendi;
- o) Esecuzione di reti di scarico interne ed esterne;
- p) Esecuzione degli impianti elettrici normali e speciali, citofonici, televisivi digitali e satellitari, fotovoltaici, elettrici relativi agli impianti meccanici con sistemi di contabilizzazione, sganci di sicurezza e predisposizione per cablaggio fonia-dati con ricevimento in fibra ottica;
- q) Esecuzione impianti di elevazione;
- r) Verifica secondo CEI 64-8, 64-14, ecc. con verbale di prove strumentali, collaudo degli impianti compreso impianti fotovoltaici dati connessi in rete come da disposizioni normative vigenti;  
esecuzione dei disegni (piante e schemi) in versione As-Built a timbro e firma di tecnico abilitato e stesura delle DICO per impianti comuni e per singoli alloggi;
- s) Fornitura e posa in opera di serramenti esterni: telai in PVC con vetrocamera con argon e vetro basso-emissivo 33.1be-16Arg-33.1 Ug1.1 W/mqK, abbattimento acustico 36 Db);
- t) Fornitura e posa di serramenti interni: portoncini d'ingresso blindati, porte interne a battente e scorrevoli;
- u) Balaustre logge in vetro stratificato e profili in alluminio;
- v) Massetti, sottofondi, pavimenti (interni e delle logge), isolamenti, intonaci interni ed esterni, rivestimenti, gradini, banchine, soglie e tinteggiature interne ed esterne;
- w) Copertura leggera con pendenza 6% in lastre di lamiera grecata di acciaio zincato con rivestimento a base bituminosa e lamina esterna di alluminio preverniciato spessore 6/10 posate su piedini di sostegno telescopici;
- x) Opere esterne di sistemazione generale dell'area esterna: recinzioni con cordoli delle aree a verde di pertinenza, pavimentazione in gres per formazione accessi pedonali, manufatti di contenimento contatori/cassette postali/citofono in prossimità degli ingressi pedonali, sistemazione generale del lotto.

### 1.1.5 **VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

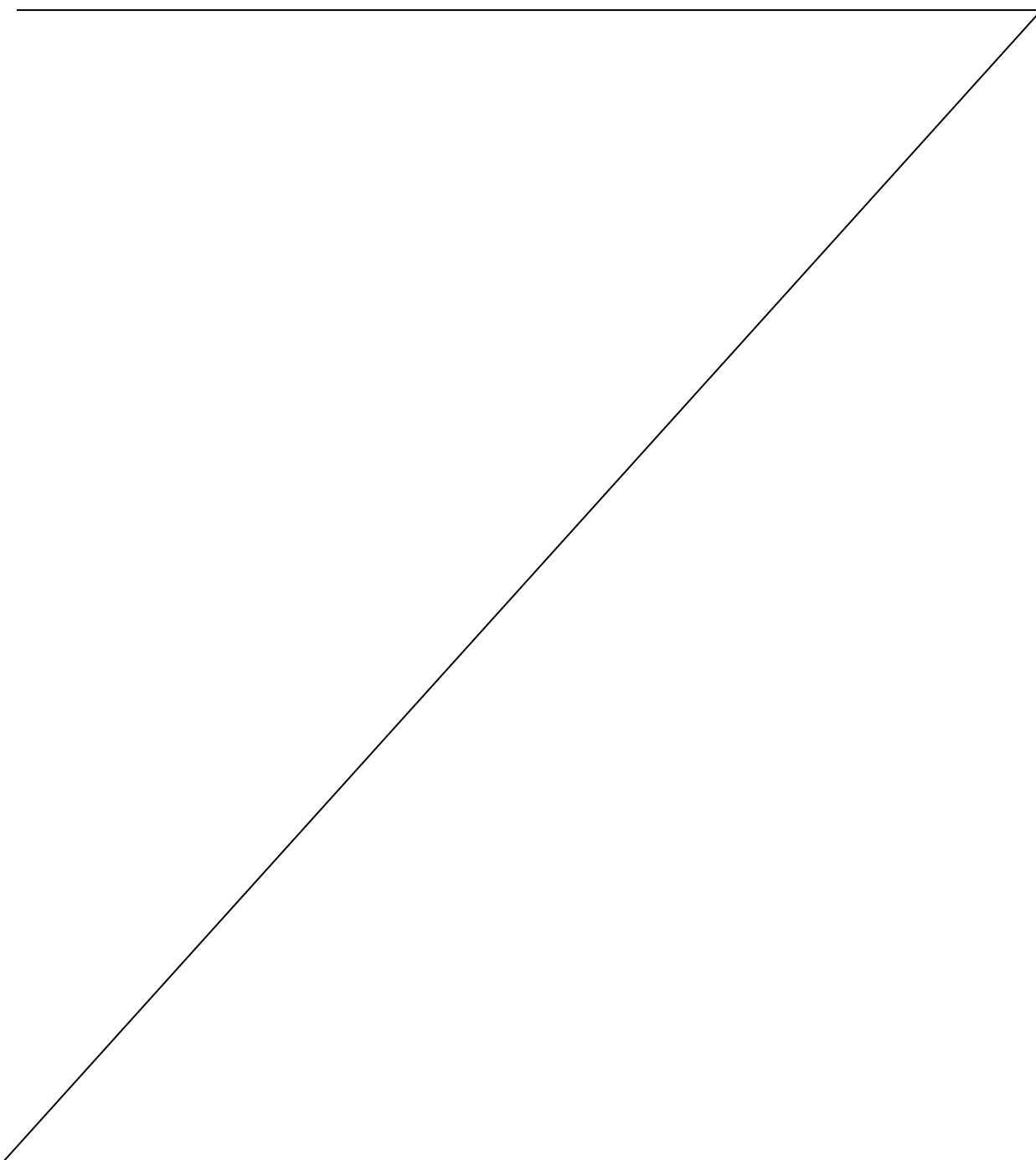
Le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto, debbono ritenersi unicamente come norma di massima per rendersi ragione delle opere da costruire.

L'Amministrazione si riserva perciò l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, all'interesse della buona riuscita delle opere e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi o avanzare pretese di indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato.

In caso di discordanza fra i vari elaborati di progetto, vale sempre la soluzione più favorevole per l'Amministrazione, a giudizio insindacabile di questa.

**Le eventuali varianti all'opera sono disciplinate dall'articolo 106 del D. Lgs. 18/04/2016, n° 50.**

Poiché ogni singola lavorazione è richiesta completa a regola d'arte, salvo non sia diversamente indicato, si intende che qualora la descrizione delle varie categorie di lavoro dovesse risultare incompleta, queste dovranno comunque essere date ultimate a regola d'arte, complete in ogni parte e perfettamente agibili.



## “ PARTE PRIMA “

### **1.2 CAPO SECONDO** **DEFINIZIONE TECNICA DELL'APPALTO**

#### **1.2.1 PREMESSA A TUTTI GLI ARTICOLI**

Si ricorda che, se non diversamente indicato, sono sempre comprese negli articoli di lavoro nel seguito descritti la fornitura e posa in opera di materiali, prestazioni di manodopera, attrezzature, noli e servizi necessari alla loro completa esecuzione secondo la regola dell'arte.

Allo stesso modo si intendono altresì comprese le seguenti attività ed opere:

- allontanamento, carico, trasporto e scarico e oneri di smaltimento in discarica autorizzata dei materiali derivanti dalle demolizioni, rimozioni e scavi;
- allontanamento e deposito provvisorio in area di cantiere dei materiali rimossi da reimpiegare;
- trasporto a piè d'opera, stoccaggio, sollevamento e/o posizionamento dei materiali e dei componenti di fornitura;
- ponteggi, impalcati di servizio e qualsiasi opera provvisoria e di sicurezza per la realizzazione delle lavorazioni di capitolato sia in esterno che in interno;
- assistenze murarie.

Resta inteso che durante i lavori si dovrà attuare tutti gli accorgimenti necessari per non recare danni e disturbo ai residenti dei fabbricati limitrofi.

Sono a carico dell'Impresa appaltatrice lo sviluppo grafico degli esecutivi e le distinte degli elementi necessari all'esecuzione delle lavorazioni, nel rispetto delle tipologie fissate dal progetto e dopo approvazione della Direzione Lavori per dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte così come previsto negli elaborati grafici di progetto.

**N.B.: La documentazione (Calcoli e disegni a cura di tecnico abilitato e certificazioni) va consegnata a cura dell'Impresa appaltatrice alla Direzione Lavori generale PRIMA della consegna del materiale in cantiere. Senza la consegna della documentazione a giustificazione dell'idoneità del sistema e/o della sua corretta messa in opera non può avvenire l'accettazione del materiale.**

## 1.2.2 OPERE DA MURATORE ED AFFINI

### 1.2.2.1 Movimenti di terra e fondazioni

#### 1.2.2.1.1 Spianamento del terreno di qualsiasi natura e consistenza

Spianamento del terreno di qualsiasi natura e consistenza derivante dagli scavi di sbancamento e di fondazione, nell'area circostante il fabbricato, da eseguirsi in base alle indicazioni dei disegni di progetto e della Direzione Lavori. Il materiale scavato per l'eventuale quota parte ritenuta necessaria ai successivi reinterri, verrà mantenuta in cantiere in area indicata dalla D.L., mentre la parte eccedente verrà allontanata e portata a discarica. La qualità del materiale scavato e conservato per i reinterri verrà valutata esclusivamente dalla D.L.

#### 1.2.2.1.2 Scavi di fondazione e di sbancamento e tutte le opere murarie di fondazione in calcestruzzo semplice o armato

Scavi di fondazione e di sbancamento e tutte le opere murarie di fondazione in calcestruzzo semplice o armato occorrenti in base alle risultanze dei calcoli strutturali forniti dalla Stazione Appaltante e verificati dall'Impresa.

Qualunque sia la profondità raggiunta dal piano di posa delle fondazioni che risulterà dai calcoli strutturali e dalle quote di progetto; resta inteso che tutte le opere relative si intendono comprese e compensate con il prezzo a corpo senza riconoscimento di particolari compensi. A getti ultimati gli scavi di fondazione dovranno essere riempiti con materiale arido.

**N.B.:** E' esclusa esplicitamente, per il presente contratto, l'applicazione dell'art. 1664, 2° comma del Codice Civile pertanto le conseguenze esecutive ed economiche di un'eventuale "sorpresa geologica" nel corso dei lavori sono ad esclusivo carico dell'Impresa, qualunque ne sia l'entità.

L'Impresa dovrà perciò assicurare la perfetta stabilità dei fabbricati, nonché la stabilità del terreno in fase di costruzione, secondo le prescrizioni delle Autorità competenti ed in particolare del Servizio Provinciale Difesa del Suolo, con le necessarie opere strutturali, che potranno anche essere diverse e più onerose di quelle ipotizzate in progetto, ritenendosi comunque il tutto compensato dal prezzo offerto a corpo e senza il riconoscimento di ulteriori particolari compensi.

#### 1.2.2.1.3 Rinterro o riempimento degli scavi in genere

Rinterro o riempimento degli scavi in genere con materiale arido (sabbietta) proveniente da cave di prestito o da materiale di risulta da scavo di sbancamento. Sono compresi gli spianamenti, la costipazione e la pilonatura a strati non superiori a cm. 30, la bagnatura ed i necessari ricarichi, i movimenti dei materiali per quanto sopra eseguiti con piccoli mezzi meccanici o a mano, il carico, il trasporto e lo scarico nel luogo di impiego, la cernita dei materiali.

#### 1.2.2.1.4 Esecuzione di drenaggio in misto granulare ghiaioso

Esecuzione di drenaggio in misto granulare ghiaioso sp.cm.30÷40, alt.cm.50÷60, proveniente da inerti di deposito alluvionale, puliti e di idonea granulometria, a rivestire tubo in pvc corrugato e traforato, avvolto in tessuto non tessuto. Inerti forniti e posti in opera, compreso stesa a strati, pilonatura e necessario ricarico, intasamento superficiale con ghiaietto di idonea granulometria, compattazione, trasporto in cantiere, distribuzione in sito. Da realizzare tutto attorno alla platea, sino a convogliare le acque di drenaggio alle pompe presenti nella zona di raccolta della C.T.

### 1.2.2.2 **STRUTTURE E OPERE IN C.A.**

La forma, le sezioni, i materiali e il dimensionamento delle varie strutture risulteranno dai calcoli statici forniti dalla Stazione Appaltante.

**N.B.:** Tutte le opere descritte devono essere realizzate come da descrizione fatta e disegni allegati e secondo le indicazioni della D.L. e tale da dare i lavori completi e finiti a perfetta regola d'arte.

Tutte le opere in c.a. da lasciare a vista dovranno essere eseguite impiegando casseri in tavole di legno piallate e perfettamente piane ed il calcestruzzo privo di porosità e sbavature, compreso l'inserimento di appositi profili in pvc per la creazione di smussi in tutti gli spigoli a vista, compreso gocciolatoio all'intradosso delle strutture orizzontali.

Per l'isolamento dall'umidità risalente dal terreno, dovrà essere realizzato per tutte le strutture in calcestruzzo uno strato di idoneo spessore di calcestruzzo additivato con idrofugo.

Per l'impermeabilizzazione delle strutture interrato dovrà essere posta in opera una apposita guaina di tipo bentonitico per la platea, interposta tra la struttura in opera di fondazione ed magrone; per le pareti una guaina cementizia bicomponente, interposta tra la struttura in opera delle pareti verticali ed il terreno con adeguata protezione.

I giunti tecnici per la dilatazione delle strutture in c.a. dovranno essere forniti e posti in opera in polistirolo espanso in lastre, fornito e posto in opera, per creazione dei giunti strutturali verticali e orizzontali, densità Kgxm<sup>3</sup> 24, classe 1 di reazione al fuoco per uno spessore complessivo pari a quello indicato negli elaborati di progetto, con posa anche di più pannelli sovrapposti.

#### 1.2.2.2.1 Strutture in cemento armato

Strutture in cemento armato - Sono comprese tutte le opere in cemento armato previste e che si rendessero ulteriormente necessarie sia in fondazione che in elevazione come: platee, travi rovesce, setti murari, pilastri, travi, solette, rampe scale, cordoli, cornicioni, ecc.

Il calcestruzzo delle fondazioni (Platea) dovrà avere classe di resistenza C28/35, classe di esposizione XC2, classe consistenza S4 diam. max aggregato mm. 32 con rapporto acqua/cemento massimo 0.60, mentre tutte le opere in elevazione avranno classe di resistenza C30/37, classe di esposizione XC1-XC3, classe consistenza S5, diam. max aggregato mm. 19 con rapporto acqua/cemento massimo 0.55. Per ulteriore chiarezza si consiglia di consultare sempre tabelle e prescrizioni indicate negli elaborati di progetto.

Le armature saranno realizzate con rete elettrosaldata del tipo B450A o in barre ad aderenza migliorata tipo B450C, saldabile, tagliate e sagomate come da disegni esecutivi e poste in opera con la massima cura, con legatura, distanziatori e quant'altro necessario per assicurare un idoneo copriferro delle armature metalliche. Qualora l'armatura di elementi secondari non strutturali (i.e. muretti di recinzione) non risultasse esplicitamente definita nella sagoma e lunghezza delle barre, sarà onere dell'impresa esecutrice dettagliare ed esplicitare come sopra l'armatura dell'elemento che dovrà essere, preventivamente alla sua posa, autorizzata dalla D.L.

E' divieto assoluto per l'impresa esecutrice aggiungere o far aggiungere acqua all'impasto del conglomerato cementizio sia nella fase del trasporto che in quella del getto.

L'Impresa dovrà assicurare, su ordine della Direzione Lavori, il prelievo, la conservazione e l'invio presso Laboratori ufficiali dei campioni di calcestruzzo e delle armature ai sensi della Legge 1086/71 e successivi Decreti attuativi, ai quali si fa espresso e costante riferimento, anche sottinteso, per ogni norma e prescrizione relativa alle strutture in cemento armato.

Nelle strutture di cemento armato saranno ricavati (ove occorre) i fori e le predisposizioni per il passaggio di tubazioni, canalizzazioni, o cavi relativi a fognature o impianti in genere utilizzando le prescrizioni di progetto ed in via alternativa e solamente a seguito di specifica autorizzazione della Direzione Lavori, blocchi in polistirolo, cassette in legno e spezzoni di tubo in PVC e prevedendo opportune cerchiature di rinforzo con tondini di acciaio: il tutto sempre previa visione e nulla osta della D.L.



A tal fine, all'atto esecutivo delle strutture saranno forniti e conglobati nei getti delle medesime, degli spezzoni di tubo di sezione adeguata o altri elementi necessari allo scopo, onde creare fori e passaggi utili per il fine suddetto. Non saranno ammessi tagli o demolizioni eseguite successivamente.

#### 1.2.2.2.2 Scale interne

Le scale interne d'accesso ai piani del fabbricato saranno eseguite con rampe aventi struttura in cemento armato; le quote altimetriche relative, sono rilevabili nei disegni di progetto, tenendo conto dell'incremento di quota per la posa delle pavimentazioni.

I gradini ed i ripiani saranno rivestiti col materiale previsto negli elaborati architettonici.

#### 1.2.2.2.3 Vano corsa dell'ascensore

Il vano corsa dell'ascensore, compresa l'incassatura minima, sarà eseguito in pareti e solette in conglomerato cementizio armato così come descritto negli articoli precedenti. L'esecuzione della "fossa" comprenderà i necessari accorgimenti tecnici atti a garantire l'impermeabilità della stessa (come descritto successivamente ai capitoli "Impermeabilizzazioni" e "Intonaci"). Le dimensioni delle aperture in corrispondenza degli accessi al vano ascensore saranno determinate in fase esecutiva in relazione al modello di ascensore prescelto dall'Impresa Appaltatrice e approvato dalla Direzione Lavori e i parapetti di tamponamento, non a carattere strutturale, in corrispondenza di tali aperture, potranno essere eseguiti con materiali e modalità prescritte dalla D.L. previa verifica di stabilità presentata alla stessa.

Il vano corsa dell'ascensore è stato studiato, calcolato e predisposto per il trasporto di persone handicappate e non; il dimensionamento della platea di alloggiamento è stato concepito per consentire alla struttura portante all'ascensore di scaricare i carichi a terra, senza che la stessa possa trasmettere carichi taglienti di tipo orizzontale ai vari piani; la fossa sarà convenientemente armata così come risulta dagli elaborati strutturali.

Il vano ascensore dovrà essere dotato di adeguate aperture di ventilazione (sezione minima di 0,24 m<sup>2</sup>). Le dimensioni del vano corsa, della fossa e testata sono indicate negli elaborati strutturali, per cui il tipo di ascensore installato deve comunque essere adeguato alla struttura esistente, verificato secondo le ipotesi progettuali e rispondente comunque alle prescrizioni del D.M. 236 del 14/06/1989, le Direttive Macchine 82/392/CEE – 91/368/CEE – 93/44/CEE – 93/68/CEE e le norme ISO/CD 9386-1.

L'ascensore dovrà comunque essere corredata da certificati e calcoli statici di verifica della incastellatura metallica portante l'impianto, da installarsi all'interno del vano scala.

Le modalità generali di installazione, nonché i calcoli della struttura e la presentazione della pratica al competente ufficio sono sempre a carico della Impresa Appaltatrice, previa visione e nulla osta della Direzione Lavori.

#### 1.2.2.2.4 Cornicione

Il cornicione, alla sommità di muri perimetrali del fabbricato sarà costituito da un muretto in cls, con sovrastante cornicione in c.a. sagomato come da disegni architettonici, eseguito in opera o in elementi prefabbricati in c.a.v. con la superficie in vista liscia da fondo cassero in cemento grigio, dato in opera opportunamente ancorato alle strutture in c.a., compreso la stuccatura fra gli elementi, i ferri e le staffe di ancoraggio alla struttura tramite tasselli chimici e meccanici, i ferri e le staffe di ancoraggio fra i vari moduli del cornicione prefabbricato tramite tasselli meccanici, puntellature provvisorie di sostegno di qualunque tipo, natura, forma e specie; gli elementi d'angolo ed i relativi pezzi speciali, ove occorrono, la stuccatura dei giunti, la rasatura colorata (colore a scelta della D.L.) in opera mediante utilizzo di prodotti rasanti idonei per l'esterno previa approvazione della stazione appaltante. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Misurato per la lunghezza effettiva. Cornicione ad elemento sagomato come da particolari architettonici.

#### 1.2.2.2.5 Marciapiedi

I marciapiedi da eseguirsi come da progetto in alcune porzioni lungo il perimetro del fabbricato e della larghezza variabile e comunque secondo le prescrizioni dei disegni architettonici e strutturali. Saranno formati da una soletta in cemento armato, opportunamente ancorata come da elaborati strutturali; dovranno avere l'estradosso alle quote di progetto. Il terreno o il vespaio di riempimento al di sotto del marciapiede dovrà essere adeguatamente costipato. Ogni 4 metri dovrà essere eseguito un giunto ad interruzione della soletta in c.a.

Saranno calcolati per un sovraccarico di 400 Kg./mq.

La pavimentazione del marciapiede perimetrale sarà in mattonelle di gres porcellanato (vedi capitolo pavimenti).

Nell'esecuzione di tali marciapiedi dovranno essere rispettate le quote con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, le dimensioni e tutte le indicazioni contenute nelle tavole di progetto e impartite dalla Direzione Lavori.

#### 1.2.2.2.6 Giunto tecnico tra Unità strutturali

Giunto tecnico tra Unità strutturali: sarà eseguito come indicato nei disegni esecutivi, riempito ai bordi con strisce di polistirolo o altro materiale isolante, e come indicato nei particolari architettonici, per permettere le regolari dilatazioni alle strutture in calcestruzzo adiacenti.

### 1.2.2.3 **SOLAI – COPERTURE**

La forma, le sezioni, le dimensioni ed armature delle varie strutture sono quelle risultanti dagli elaborati strutturali di progetto forniti dalla Stazione Appaltante e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

#### 1.2.2.3.1 I solai saranno di tre tipologie:

- In c.c.a. a soletta nervata ottenuta da lastre prefabbricate tipo "predalle" con funzione di cassero a perdere e portanti gli elementi di alleggerimento in pani di polistirolo (solaio piano terra su autorimessa);
- In latero-cemento del tipo parzialmente in opera, realizzato mediante l'impiego di travetti prefabbricati tipo "bausta" (con fondello in laterizio) ed interposizione di pignatte laterizie del tipo rinforzato e completamento con getto in opera di soletta in c.c.a. (solai piani 1°-2°-3°- Copertura);
- In soletta piena di c.c.a. realizzata in opera (solaio al piano delle scale, copertura del vano scala/ascensore 2° livello).

**N.B.:** I solai in latero-cemento potranno essere realizzati anche con pannelli prefabbricati (a 3, 4 o eventualmente più nervature) ferma restando l'esecuzione in opera della soletta strutturale di completamento. In tal caso l'Appaltatore dovrà produrre tutta la documentazione tecnica necessaria comprovante l'equivalenza prestazionale del manufatto ed in particolare i calcoli ed i disegni esecutivi di cantiere firmati da progettista abilitato che andranno preventivamente alla posa del solaio, sottoscritti per accettazione dalla D.L. (tale documentazione verrà trasmessa al collaudatore stativo dell'opera).

**N.B.:** Durante la costruzione dovranno essere predisposte tutte le forometrie necessarie al passaggio di qualsiasi canalizzazione in genere delle quali se ne potrà desumere l'ubicazione dalle indicazioni contenute nei disegni di progetto e le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

**N.B.:** Tutte le opere in c.a. da lasciare a vista dovranno essere eseguite impiegando casseri in tavole di legno piallate e perfettamente piane ed il calcestruzzo privo di porosità e sbavature, compreso l'inserimento di appositi profili in PVC per la creazione di smussi in tutti gli spigoli a vista, compreso gocciolatoio, ecc.

#### 1.2.2.3.2 Solaio aerato zona ingressi da Via Autoparco

La forma, le sezioni, le dimensioni e armature della struttura sono quelle risultanti dagli elaborati strutturali di progetto forniti dalla Stazione Appaltante e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Il solaio contro-terra o sopra solaio piano terra, sarà costituito da un **vespaio areato a Igloo**: realizzati con elementi in plastica riciclata tipo "Iglu" della ditta Daliform Group "o equivalente" di altezza media 27 cm (dimensioni orientative 50x50cm) poggianti sull'estradosso della platea di fondazione sottostante o solaio predalles, con soprastante getto integrativo in opera in calcestruzzo avente resistenza caratteristica minimo C25/30 dello spessore di cm 10 misurata a filo max estradosso cupola, con interposta rete elettrosaldata  $\phi 5/20 \times 20$  cm (soletta livellata e rifinita). Il sistema "Iglu" sarà delimitato perimetralmente con cordoli di contenimento-delimitazione e da nervature in c.a. secondo gli elaborati progettuali.

Il solaio dovrà essere realizzato come da particolari costruttivi di progetto e indicazioni impartite dalla Direzione Lavori. Compreso ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. Calcolati per un sovraccarico accidentale pari a 200 Kg/mq.

Sono da ritenersi compresi nell'appalto: fornitura e posa di elementi a perdere in PP rigenerato tipo "Iglu" della Ditta Daliform Group "o equivalente", eventuali pezzi speciali e prolunghe necessarie per il raggiungimento delle quote di progetto, materiale accessorio e di consumo utile alla posa del sistema, la soletta in c.a. sopra descritta (inclusa la quota di cls impiegata per il riempimento dei pilastri), i muretti di contenimento e delimitazione del solaio areato, gli oneri per la formazione di sistema di ventilazione ottenuta mediante la posa in opera di tubi di collegamento in PVC e relative griglie esterne (secondo le direttive della DL) e ogni altra lavorazione utile all'esecuzione del solaio controterra come da progetto architettonico e strutturale. Le riprese (sia orizzontali che inclinate) della platea (ad esempio per la formazione dei muretti di contenimento, di travi/nervature di fondazione, etc.) dovranno essere sigillate con l'impiego di profilo idroespansivo a base di bentonite di sodio naturale e gomma butilica tipo "Volteco WT 102".

**N.B. Durante la costruzione del solaio contro-terra (e prima del getto della soletta di completamento) andranno realizzate tutte le forometrie necessarie e messe in opera tutte le canalizzazioni per l'uscita e l'ingresso di tutte le reti (fognatura, pluviali, reti in ingresso di servizio di ogni tipologia, aerazione, nicchie tecniche) desumibili dal progetto e/o prescritte dalla DL.**

#### 1.2.2.3.3 Prescrizioni tecniche speciali relative ai fissaggi ed ancoraggi

Ancoraggio controsoffitti e ancoraggi impianti:

- I controsoffitti e gli impianti appesi agli impalcati di ogni tipologia dovranno essere solidamente ancorate alle parti strutturali dell'edificio con sistemi di ancoraggio certificati e idonei per l'utilizzo in zona sismica. Il fissaggio dei controsoffitti dovrà avvenire sulle parti strutturali. Essi non devono generare un carico distribuito superiore a 100 daN/mq..
- i pannelli e impianti devono essere ancorati in modo da garantire la stabilità e la resistenza statica ed in caso di evento sismico e deve essere evitato il battimento tra elementi appesi e tra elementi appesi ed edificio o parti di edificio. I sistemi di ancoraggio (ganci, cavi o bracci, ferramenta e ancoranti) devono essere durabili e protetti contro fenomeni di corrosione e devono essere dotati di certificazione di idoneità all'utilizzo per zona sismica.

Devono essere seguite in modo scrupoloso tutte le indicazioni del fornitore del sistema di aggancio e deve essere verificata a cura dell'impresa installatrice l'idoneità della struttura a sostenere i carichi.

Gli ancoraggi alla struttura devono essere dimensionati in relazione alla qualità e tipologia della struttura di supporto nei quali vengono fissati i dispositivi di ancoraggio strutturale.

In mancanza di certificazione d' idoneità all'impiego in zona sismica il sistema va dimensionato con relazione di calcolo timbrata da tecnico.

E' facoltà della Direzione Lavori strutturale richiedere all'impresa esecutrice un attestato di corretta esecuzione da rilasciarsi da parte di tecnico abilitato della ditta fornitrice del sistema, pena la mancata accettazione del sistema messo in opera.

Comignoli (canna fumaria) ed elementi impiantistici che fuoriescono dalla falda devono essere solidamente collegati alla struttura portante di copertura con sistemi in grado di sostenere i carichi di legge per vento e sismici previsti per la zona interessata dalla costruzione.

Grigliati.

I grigliati presenti nel progetto e suscettibili di calpestio ed occasionalmente carrabili (automobili) devono essere garantiti per una portata di almeno 400 daN/mq..

Inoltre i grigliati devono essere realizzati con una conformazione geometrica e con spaziature antitacco e anti-sdrucolo idonee all'ambiente di posa, ed atti a garantire occasionalmente la carrabilità.

La fornitura del grigliato deve essere accompagnato dalla certificazione di rispondenza della caratteristica "antisdrucolo", "antitacco", di "carrabilità", il tutto secondo la normativa di legge.

Prescrizioni:

- la certificazione che attesta la portata e le caratteristiche anti-sdrucolo e antitacco va consegnata a cura della impresa appaltatrice alla Direzione Lavori generale PRIMA della consegna del materiale in cantiere;
- senza la consegna documentazione a giustificazione dell' idoneità del sistema e/o della sua corretta messa in opera non può avvenire l'accettazione del materiale.

#### 1.2.2.3.4 Opere in c.a. in esterno: muri e cordoli e solette

In questa categoria rientrano tutte le opere in cemento armato previste (e che si rendessero ulteriormente necessarie) nelle aree esterne al fabbricato: manufatti in c.a, cordoli gettati in opera, setti, solette da sotto-pavimentazione, muri di recinzione e altre opere in c.a. eventualmente necessarie per il completamento della sistemazione esterna dell'area.

I seguenti elementi dovranno essere realizzati nella forma, sagoma, dimensione e posizione indicata negli elaborati di progetto.

Il compenso in appalto per la realizzazione di tali manufatti include:

- esecuzione di scavo di approfondimento localizzato per realizzazione di fondazione;
- fornitura e posa in opera di getto di pulizia (magrone) in conglomerato cementizio in opera confezionato con cemento 325 ed inerti a varie pezzature, comprensivo di tutti gli oneri. Fornito e posto in opera con calcestruzzo con impasto con Kg/mc 200 di cemento e comunque con classe di resistenza non inferiore a C12/15 (spessore fino a 10cm);
- fornitura e posa in opera di fondazione in conglomerato cementizio con classe di resistenza C25/30 e classe di esposizione ambientale XC2, diametro massimo aggregati 20-25mm, avente dimensioni come da elaborati progettuali, armato come da indicazioni della Direzione Lavori con barre di acciaio B450C (fino ad incidenza di 150kg/mc) e incluse casseforme e altri oneri/lavorazioni necessarie;
- rinfianchi laterali con materiale idoneo alla finitura superficiale prevista e approvato dalla DL (comprensivo di fornitura e posa in opera);
- elevazione in conglomerato cementizio con classe di resistenza C25/30 e classe di esposizione ambientale XC2, spessori, forma e altezza rilevabile dagli elaborati progettuali arma-

to come da indicazioni della Direzione Lavori con barre di acciaio B450C (fino ad incidenza di 200kg/mc) gettato con l'ausilio di casseri di ogni tipo, forma e dimensioni utili alla formazione del profilo previsto in sede di progetto.

La finitura delle opere in c.a. esterne andrà eseguita come da tavole progettuali e come meglio specificato in altri articoli.

Sulle parti in c.a. a vista in cui non è prevista o desumibile dagli elaborati progettuali alcuna finitura (rivestimenti) **si procederà con un trattamento superficiale** (compenso incluso in appalto) costituito da:

- rasatura da cls esterno mediante applicazione di pasta a base di resine siliconiche tipo tipo "PLANITOP 200" od equivalente e rifinito con "SILAN COLOR TONACHINO" della MAPEI od equivalente;
- rasatura da cls interno mediante applicazione di prodotto con marchio di biosostenibilità tipo RG 300 della FASSA BORTOLO od equivalente.

Il compenso per il trattamento delle parti in c.a. a vista include la preparazione del supporto (trattamenti su cavillature, rimozione oli e grassi, pulizia/spazzolatura, etc.), l'installazione di ponteggi o opere provvisorie di qualsiasi tipologia, la fornitura, preparazione e posa di tutti i prodotti: rasatura applicata a cazzuola/frattazzo in doppia mano per uno spessore fino a 12mm, sottofondo fissativo per pittura, applicazione della pittura in due mani (a rullo/spruzzo/a pennello) e ogni altro onere necessario alla posa a regola d'arte del sistema di protezione del cls a vista.

#### 1.2.2.4 **Murature**

**Per le pareti di tamponamento, si dovrà garantire la stabilità al ribaltamento dei pannelli murari di chiusura verticale esterni.**

Allo scopo, fatte salve eventuali diverse indicazioni della Direzione Lavori, anche in riferimento a proposte tecniche d'intervento alternative avanzate dall'Appaltatore, **su tutte le pareti di tamponamento esterne** si opererà come segue:

- rinforzo dei ricorsi orizzontali di malta (M10) dei blocchi di termo-laterizio con inserimento di n.1 traliccio a due fili d'acciaio tipo "Murfor EFS" o equivalente. Il rinforzo, in ragione di uno ogni due ricorsi e comunque a distanza verticale fra essi non superiore a mm. 500, andrà collocato su tutta l'estensione in orizzontale del pannello murario delimitato lateralmente da due pilastri in c.a. contigui. Il traliccio, rivestito con materiale opportuno in base all'umidità dei locali (indicazioni DL), avrà dimensioni 140-190mm in base allo spessore della muratura e andrà inglobato tra il primo e il secondo strato di malta/collante costituenti il giunto orizzontale.

Le giunzioni tra tralicci andranno eseguite con sovrapposizione minima di 250mm e sarà necessario procedere con lo sfalsamento delle giunzioni lungo la verticale della parete. Nei punti singolari (angoli) si procederà con raccordi specifici e sovrapposizioni come da indicazioni del produttore.

Alle estremità, in corrispondenza dei pilastri c.a. d'ambito definienti la specchiatura del pannello di parete, i tralicci verranno ad essi collegati mediante posa in opera di barre di ripresa 2  $\phi$  6/50" (distanza in altezza) per pilastro mediante impiego di resine epossidiche bicomponenti per c.a.

In corrispondenza delle aperture sarà necessario predisporre un'armatura in acciaio  $\phi$ 12 corrente su tutta all'altezza dell'apertura e oltre fino a raggiungere il vincolo a rinforzo orizzontale dei ricorsi;

- ancoraggio alla trave di base inferiore e a quella superiore per mezzo di barre metalliche  $\Phi$ 8/50 cm iniettate nella trave in c.a. ad interasse di 50 cm.

Il compenso in appalto include la fornitura e la posa delle componenti descritte e ogni altro onere, materiale di consumo, lavorazione e dettaglio costruttivo utile alla realizzazione del si-

stema anti-ribaltamento. Quanto sopra, è compiutamente descritto negli elaborati grafici del progetto strutturale ai quali si rimanda.

**Su tutte le pareti del piano terra** (esterne, interne, di separazione, tramezzature e di ogni altra tipologia e dimensione) **è prevista la posa di una doppia guaina/striscia taglia-muro** impermeabilizzante (posizionata come da particolari costruttivi di progetto) in feltro di poliestere bitumato da mm. 4 tipo tagliamuro della NORD BITUMI e EDILSANA o di altra primaria ditta – per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto e alla sezione dedicata.

**Tutte le tracce degli impianti (ove strettamente necessarie e non includibili nelle contro-pareti inserite in progetto) dovranno essere eseguite mediante l'utilizzo di scanalatrice o roditore e risultano incluse negli oneri in appalto.**

Tutte le operazioni di posa della muratura, installazione degli impianti elettrici, idraulici e della stesura dei prodotti di finitura, devono essere effettuate seguendo scrupolosamente le prescrizioni della ditta produttrice e così come meglio specificato negli elaborati grafici di progetto e a regola d'arte.

Le murature (in cls o in laterizio) devono essere rispondenti alle prescrizioni della normativa cogente e alle disposizioni delle norme UNI (comprese eventuali prove disposte dalla DL).

#### 1.2.2.4.1 Murature esterne

Il compenso in appalto include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (compresa malte tradizionali/speciali, schiume, materiale di consumo), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a qualsiasi altezza, il ponteggio esterno/interno, puntellature ed altre tipologie di opere provvisorie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, la doppia guaina taglia muro disposta orizzontalmente a solaio in corrispondenza del piano terra, il ricavo di nicchie e tracce per gli impianti, la chiusura di fori e scanalature di impianti la formazione e controllo dei livelli di riferimento, la verifica del piombo e della messa in bolla della muratura in elevazione, la formazione di vani porta e finestra e per altre necessità, i pezzi speciali, gli angoli, le mazzette, gli spigoli vivi, riseghe e risvolti, gli architravi, gli sfridi, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, le eventuali opere provvisorie interne, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le murature esterne a regola d'arte.

Tutte le operazioni di posa della muratura, installazione degli impianti elettrici, idraulici, scarico, aerazione, etc. e di stesura dei prodotti di finitura, devono essere effettuate seguendo scrupolosamente le prescrizioni della ditta produttrice e le indicazioni degli elaborati grafici di progetto e della DL.

Il compenso include la fornitura e posa di architravi in corrispondenza dei vani porta e finestra in tutte le zone in cui non è possibile ancorare il controtelaio monoblocco alla trave di piano. Le architravi saranno realizzate con elementi portanti di c.a. eseguiti in opera o prefabbricati oppure in laterizio misto a c.a., convenientemente armate ed incastrate da ogni lato nelle relative spalle murarie per almeno 1/5 della luce grezza del vano stesso e ove non possibile ancorate ai pilastri in c.a. mediante fissaggi chimici costituiti da barre diametro DN 6 mm. inghissate nel c.a.

Per un maggior dettaglio sulle singole stratigrafie di progetto si rimanda ai paragrafi successivi e agli elaborati di progetto. Per quanto non desumibile, si rimanda alle disposizioni della DL.

#### 1.2.2.4.2 Muratura perimetrale esterna spazi abitabili

La muratura esterna di tamponamento degli spazi abitabili presenta uno spessore complessivo variabile da 45 a 50cm (part.E/F/G/H/M/N tav.13.2 e tav.13.4). La muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) (come da part."a/a1/b/b1") da:

Particolare "a" spessore cm.48,5:

- Intonaco interno traspirante a base di calce e tinteggiatura;

- blocchi rettificati ad incastro di laterizio micro-porizzato alveolare con farina di legno tipo "Wienerberger Porotherm Bio-Plan 45-25/19,9 T – 0,09" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 45 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan") e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità minima: 850kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,100 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,315 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 19ore
- coefficiente di attenuazione: 0,05
- resistenza al fuoco: EI240;
- resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  5-10;
- potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  50 dB.

La muratura sarà ancorata alle strutture in c.a. adiacenti al fine di garantire la stabilità al ribaltamento dei pannelli murari così come precedentemente descritto.

- Intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.

Particolare "a1" spessore cm.48,5:

- Intonaco interno traspirante a base di calce compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Struttura in c.a. spessore cm.30;
- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 prea-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19,9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebocem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice;
- Intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.

Particolare "b" spessore cm.50:

- Intonaco interno traspirante a base di calce e tinteggiatura;
- blocchi rettificati ad incastro di laterizio micro-porizzato alveolare con farina di legno tipo "Wienerberger Porotherm Bio-Plan 45-25/19,9 T – 0,09" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 45 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan") e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità minima: 850kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,100 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,315 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 19ore

- coefficiente di attenuazione: 0,05
- resistenza al fuoco: EI240;
- resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  5-10;
- potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  50 dB.

La muratura sarà ancorata alle strutture in c.a. adiacenti al fine di garantire la stabilità al ribaltamento dei pannelli murari così come precedentemente descritto.

- Rivestimento esterno in listelli di laterizio a faccia vista tipo "Terreal" della ditta San Marco-Pica o equivalente colore a scelta della D.L. dimensioni 2x25x5.5 cm e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.
- Particolare "b1" spessore cm.50:
- Intonaco interno traspirante a base di calce compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Struttura in c.a. spessore cm.30;
- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 pre-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19.9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebocem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice;
- Rivestimento esterno in listelli di laterizio a faccia vista tipo "Terreal" della ditta San Marco-Pica o equivalente colore a scelta della D.L. dimensioni 2x25x5.5 cm e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.

#### 1.2.2.4.3 Muratura perimetrale esterna (scala B – zona copertura non praticabile)

Al piano sottotetto della scala B, in corrispondenza della copertura non praticabile, la muratura esterna di tamponamento presenta uno spessore complessivo variabile da 53cm a cm.23 ed è costituita (dall'interno verso l'esterno come da part."d1/u/v") da:

Particolare "d1" spessore cm.48:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Setto in c.a. spessore cm.30;
- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 pre-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19.9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebocem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.
- Rivestimento esterno in listelli di laterizio a faccia vista tipo "Terreal" della ditta San Marco-Pica o equivalente colore a scelta della D.L. dimensioni 2x25x5.5 cm e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

Particolare "u" spessore cm.53:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Setto in c.a. spessore cm.30;
- Blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale da intonaco tipo "Lecablocco Bioclima Termico" o equivalenti delle dimensioni di 20x20x25 cm posati con malta cementizia;
- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2.

Particolare "v" spessore cm.23:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 e tinteggiatura;



- Blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale da intonaco tipo "Lecablocco Bioclima Termico" o equivalenti delle dimensioni di 20x20x25 cm posati con malta cementizia;
- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

#### 1.2.2.4.4 Muratura perimetrale esterna vano scala – particolare "d1"

La muratura di separazione del vano scala dall'esterno presenta uno spessore complessivo di 48cm. La muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) da:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Setto in c.a. spessore cm.30;
- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 prea-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19.9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebocem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità minima: 210kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,037 W/mK;
- resistenza al fuoco: Classe E;
- resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  20-40.
- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

#### 1.2.2.4.5 Muratura perimetrale esterna ingressi posteriori – particolare "d"

Nelle zone in cui la separazione tra gli spazi interni (esempio ingressi posteriori) e l'esterno presenta uno spessore complessivo di 48cm. La muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) da:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- blocchi rettificati ad incastro di laterizio micro-porizzato alveolare con farina di legno tipo "Wienerberger Porotherm Bio-Plan 45-25/19,9 T – 0,09" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 45 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan") e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità minima: 850kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,100 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,315 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 19ore
- coefficiente di attenuazione: 0,05
- resistenza al fuoco: EI240;
- resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  5-10;
- potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  50 dB.

La muratura sarà ancorata alle strutture in c.a. adiacenti al fine di garantire la stabilità al ribaltamento dei pannelli murari così come precedentemente descritto.

- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

#### 1.2.2.4.6 Muratura perimetrale esterna ingressi anteriori – particolare "c"

Nelle zone in cui la separazione tra gli spazi interni (esempio ingressi Via Autoparco) e l'esterno dello spessore di cm.33,5. La muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) da:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- blocchi rettificati di laterizio con fori riempiti di lana di roccia tipo "Wienerberger Porotherm Plana+ 30 -0.08" o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 24,8 altezza cm. 24,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità media: 610kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,08 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,255 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 23,33ore
- coefficiente di attenuazione: 0,02
- resistenza al fuoco: EI240;
- potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  47 dB.

La muratura sarà ancorata alle strutture in c.a. adiacenti al fine di garantire la stabilità al ribaltamento dei pannelli murari così come precedentemente descritto.

- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

#### 1.2.2.4.7 Murature separazione alloggi – vano scala (e locali tecnici di piano)

Le murature di separazione alloggi saranno provviste di isolamento acustico alla base attraverso la fornitura e posa (risvoltata in verticale) di strisce resilienti-guaina anti-calpestio in spessore minimo di 5mm tipo "LAPE Pavigran Striscie". Il tappeto della larghezza variabile in funzione della dimensione della muratura da isolare (eccedenza minima laterale di 2 cm) deve essere posato a secco sulla superficie perfettamente piana, con sormonti minimi di 10 cm. e con risvolti sulle pareti come da elaborati progettuali.

Il compenso in appalto include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (compresa malte tradizionali/speciali, schiume, materiale di consumo), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a qualsiasi altezza, il ponteggio esterno/interno, puntellature ed altre tipologie di opere provvisorie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, la doppia guaina taglia muro disposta orizzontalmente a solaio in corrispondenza del piano terra, il ricavo di nicchie e tracce per gli impianti, la chiusura di fori e scanalature di impianti la formazione e controllo dei livelli di riferimento, la verifica del piombo e della messa in bolla della muratura in elevazione, la formazione di vani porta e finestra e per altre necessità, i pezzi speciali, gli angoli, le mazzette, gli spigoli vivi, riseghe e risvolti, gli architravi, gli sfridi, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, le eventuali opere provvisorie interne, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle

pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le murature di separazione a regola d'arte.

Tutte le operazioni di posa della muratura, installazione degli impianti elettrici, idraulici, scarico, aerazione, etc. e di stesura dei prodotti di finitura, devono essere effettuate seguendo scrupolosamente le prescrizioni della ditta produttrice e le indicazioni degli elaborati grafici di progetto e della DL.

Le architravature in corrispondenza dei vani porta o finestre saranno realizzate con elementi portanti di c.a. eseguiti in opera o prefabbricati oppure in laterizio misto a c.a., convenientemente armate ed incastrate da ogni lato nelle relative spalle murarie per almeno 1/5 della luce grezza del vano stesso e ove non possibile ancorate ai pilastri in c.a. mediante fissaggi chimici costituiti da barre diametro  $\phi$  6 mm. inghisate nel c.a.

Per un maggior dettaglio sulle singole stratigrafie di progetto si rimanda ai paragrafi successivi e agli elaborati di progetto. Per quanto non desumibile, si rimanda alle disposizioni della DL.

#### 1.2.2.4.8 Muratura di separazione alloggi – vano scala

La muratura di separazione degli spazi abitabili (ad eccezione degli angoli cottura-cucine) dal vano scala e dagli spazi di collegamento orizzontali (locali non climatizzati) (particolari "e/f") presenta uno spessore complessivo di 44cm. La muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) da:

##### Particolare "e" spessore cm.50,5:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- Tramezze rettificata di laterizio con fori riempiti di lana di roccia tipo "Wienerberger Porotherm Plana+Revolution 18-50/24,9 R" o equivalente - spessore cm. 18 (lunghezza cm. 50,0 altezza cm. 24,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:
  - marcatura CE in Categoria II;
  - densità media: 350kg/mc;
  - conducibilità termica  $\lambda$  0,075 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,389 W/mqK;
  - sfasamento termico minimo: 8,37ore
  - coefficiente di attenuazione: 0,49
  - resistenza al fuoco: A1-s1,d0;
  - potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  41 dB.
- Setto in c.a. spessore cm.30;
- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura.

##### Particolare "f" spessore cm.33:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- Tramezze rettificata di laterizio con fori riempiti di lana di roccia tipo "Wienerberger Porotherm Plana+ 30 -0.08" o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 24,8 altezza cm. 24,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:
  - marcatura CE in Categoria I;
  - densità media: 610kg/mc;
  - conducibilità termica  $\lambda$  0,08 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,255 W/mqK;
  - sfasamento termico minimo: 23,33ore

- coefficiente di attenuazione: 0,02
- resistenza al fuoco: EI240;
- potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  47 dB.
- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura.

#### 1.2.2.4.9 Muratura di separazione alloggi – spazio collegamento orizzontale (PT) / locale tecnico ai piani

La muratura di separazione degli alloggi dallo spazio di collegamento orizzontali (locali non climatizzati) e/o dai locali tecnici posti nell'area del vano scala (particolari "f") presenta uno spessore complessivo di 33cm. La muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) da:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- Tramezze rettificata di laterizio con fori riempiti di lana di roccia tipo "Wienerberger Poro-therm Plana+ 30 -0.08" o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 24,8 altezza cm. 24,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità media: 610kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,08 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,255 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 23,33ore
- coefficiente di attenuazione: 0,02
- resistenza al fuoco: EI240;
- potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  47 dB.
- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura.

#### 1.2.2.4.10 Murature divisorie tra alloggi

Le murature di separazione alloggi saranno provviste di isolamento acustico alla base attraverso la fornitura e posa (risvoltata in verticale) di strisce resilienti-guaina anti-calpestio in spessore minimo di 5mm tipo "LAPE Pavigran Striscie". Il tappeto della larghezza variabile in funzione della dimensione della muratura da isolare (eccedenza minima laterale di 2 cm) deve essere posato a secco sulla superficie perfettamente piana, con sormonti minimi di 10 cm. e con risvolti sulle pareti come da elaborati progettuali.

Il compenso in appalto include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (compresa malte tradizionali/speciali, schiume, materiale di consumo), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a qualsiasi altezza, il ponteggio esterno/interno, puntellature ed altre tipologie di opere provvisorie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, la doppia guaina taglia muro disposta orizzontalmente a solaio in corrispondenza del piano terra, il ricavo di nicchie e tracce per gli impianti, la chiusura di fori e scanalature di impianti la formazione e controllo dei livelli di riferimento, la verifica del piombo e della messa in bolla della muratura in elevazione, la formazione di vani porta e finestra e per altre necessità, i pezzi speciali, gli angoli, le mazzette, gli spigoli vivi, riseghe e risvolti, gli architravi, gli sfridi, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, le eventuali opere provvisorie interne, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le murature interne a regola d'arte.

Tutte le operazioni di posa della muratura, installazione degli impianti elettrici, idraulici, scarico, aerazione, etc. e di stesura dei prodotti di finitura, devono essere effettuate seguendo scrupolosamente le prescrizioni della ditta produttrice e le indicazioni degli elaborati grafici di progetto e della DL.

Le architravature in corrispondenza dei vani porta e finestra saranno realizzate con elementi portanti di c.a. eseguiti in opera o prefabbricati oppure in laterizio misto a c.a., convenientemente armate ed incastrate da ogni lato nelle relative spalle murarie per almeno 1/5 della luce grezza del vano stesso e ove non possibile ancorate ai pilastri in c.a. mediante fissaggi chimici costituiti da barre diametro dn 6 mm. inghisate nel c.a.

Per un maggior dettaglio sulle singole stratigrafie di progetto si rimanda ai paragrafi successivi e agli elaborati di progetto. Per quanto non desumibile, si rimanda alle disposizioni della DL.

#### 1.2.2.4.11 Muratura di separazione alloggi

La muratura di separazione tra gli alloggi (particolari "g4") presenta uno spessore complessivo di 34cm.

La muratura sarà composta (simmetricamente) da:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- blocchi di laterizio a facce lisce porizzato con additivi di origine naturale, ad elevato isolamento acustico tipo "Wienerberger Porotherm Bio Mod Sonico" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19) montati con malta tradizionale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità media: 1050kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,179 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm - senza intonaco): 0,725 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 14,02ore
- coefficiente di attenuazione: 0,15
- resistenza al fuoco: EI180;
- potere fonoisolante  $R_w$  58 dB.
- intonaco civile (rinzaffo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato.

#### 1.2.2.4.12 Muratura di separazione alloggi: zona bagni/corridoi/letto/soggiorno

La muratura di separazione tra gli alloggi, in corrispondenza dei servizi igienici/corridoi/letto/soggiorno (particolari "g/g1/g2/g3"), presenta uno spessore complessivo di 50÷57÷58cm.

La muratura sarà composta (simmetricamente) da:

Particolare "g" spessore cm.50 (alloggio/bagno):

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 8 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
- blocchi di laterizio a facce lisce porizzato con additivi di origine naturale, ad elevato isolamento acustico tipo "Wienerberger Porotherm Bio Mod Sonico" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19) montati con malta tradizionale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità media: 1050kg/mc;

- conducibilità termica  $\lambda$  0,179 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm - senza intonaco): 0,725 W/mqK;
  - sfasamento termico minimo: 14,02ore
  - coefficiente di attenuazione: 0,15
  - resistenza al fuoco: EI180;
  - potere fonoisolante  $R_w$  58 dB.
- blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 158 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
  - intonaco civile (rinzafo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato.
- Particolare "g1" spessore cm.57 (alloggio angolo cottura/alloggio):
- intonaco civile (rinzafo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato;
  - blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 15 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
  - blocchi di laterizio a facce lisce porizzato con additivi di origine naturale, ad elevato isolamento acustico tipo "Wienerberger Porotherm Bio Mod Sonico" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19) montati con malta tradizionale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.
- I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:
- marcatura CE in Categoria I;
  - densità media: 1050kg/mc;
  - conducibilità termica  $\lambda$  0,179 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm - senza intonaco): 0,725 W/mqK;
  - sfasamento termico minimo: 14,02ore
  - coefficiente di attenuazione: 0,15
  - resistenza al fuoco: EI180;
  - potere fonoisolante  $R_w$  58 dB.
- blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 8 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
  - Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura.
- Particolare "g2" spessore cm.58 (alloggio angolo cottura-bagno/alloggio angolo cottura-antibagno-bagno):
- intonaco civile (rinzafo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato;
  - blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 15 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
  - blocchi di laterizio a facce lisce porizzato con additivi di origine naturale, ad elevato isolamento acustico tipo "Wienerberger Porotherm Bio Mod Sonico" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19) montati con malta tradizionale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.
- I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:
- marcatura CE in Categoria I;
  - densità media: 1050kg/mc;
  - conducibilità termica  $\lambda$  0,179 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm - senza intonaco): 0,725 W/mqK;
  - sfasamento termico minimo: 14,02ore
  - coefficiente di attenuazione: 0,15
  - resistenza al fuoco: EI180;

- potere fonoisolante  $R_w$  58 dB.
- blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 8 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
- intonaco civile (rinzaffo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato.

Particolare "g3" spessore cm.57 (alloggio/alloggio):

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 12 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
- blocchi di laterizio a facce lisce porizzato con additivi di origine naturale, ad elevato isolamento acustico tipo "Wienerberger Porotherm Bio Mod Sonico" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19) montati con malta tradizionale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità media: 1050kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,179 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm - senza intonaco): 0,725 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 14,02ore
- coefficiente di attenuazione: 0,15
- resistenza al fuoco: EI180;
- potere fonoisolante  $R_w$  58 dB.
- blocchi forati di laterizio tipo Porotherm della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 12 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale;
- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura.

#### 1.2.2.4.13 Muratura di separazione alloggi: zona giunto strutturale

La muratura di separazione tra gli alloggi in corrispondenza del giunto strutturale di separazione dei due blocchi (A e B) (particolare "h"), presenta uno spessore complessivo di 59cm.

La muratura sarà composta (simmetricamente) da:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- tramezze rettifiche di laterizio con fori riempiti di lana di roccia tipo "Wienerberger Porotherm Plana+Revolution 18-50/24,9 R" o equivalente - spessore cm. 18 (lunghezza cm. 50,0 altezza cm. 24,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria II;
- densità media: 350kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,075 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,389 W/mqK;
- sfasamento termico minimo: 8,37ore
- coefficiente di attenuazione: 0,49
- resistenza al fuoco: A1-s1,d0;
- potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  41 dB.
- giunto strutturale formato da un'intercapedine d'aria di spessore 20cm da rifinire e sigillare e proteggere nei punti singolari (chiusure sia orizzontali che verticali) secondo le indicazioni del progetto e della DL;
- tramezze rettifiche di laterizio con fori riempiti di lana di roccia tipo "Wienerberger Porotherm Plana+Revolution 18-50/24,9 R" o equivalente - spessore cm. 18 (lunghezza cm. 50,0

altezza cm. 24,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo “Porotherm Plan) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria II;
  - densità media: 350kg/mc;
  - conducibilità termica  $\lambda$  0,075 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 1mm - senza intonaco): 0,389 W/mqK;
  - sfasamento termico minimo: 8,37ore
  - coefficiente di attenuazione: 0,49
  - resistenza al fuoco: A1-s1,d0;
  - potere fonoisolante compresi intonaci minimo  $R_w$  41 dB.
- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura.

#### 1.2.2.4.14 Murature interne agli alloggi

Le murature di separazione alloggi saranno provviste di isolamento acustico alla base attraverso la fornitura e posa (risvoltata in verticale) di strisce resilienti-guaina anti-calpestio in spessore minimo di 5mm tipo “LAPE Pavigran Strisce”. Il tappeto della larghezza variabile in funzione della dimensione della muratura da isolare (eccedenza minima laterale di 2 cm) deve essere posato a secco sulla superficie perfettamente piana, con sormonti minimi di 10 cm. e con risvolti sulle pareti come da elaborati progettuali.

Il compenso in appalto include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (compresa malte tradizionali/speciali, schiume, materiale di consumo), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a qualsiasi altezza, il ponteggio esterno/interno, puntellature ed altre tipologie di opere provvisorie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, la doppia guaina taglia muro disposta orizzontalmente a solaio in corrispondenza del piano terra, il ricavo di nicchie e tracce per gli impianti, la chiusura di fori e scanalature di impianti la formazione e controllo dei livelli di riferimento, la verifica del piombo e della messa in bolla della muratura in elevazione, la formazione di vani porta e finestra e per altre necessità, i pezzi speciali, gli angoli, le mazzette, gli spigoli vivi, riseghe e risvolti, gli architravi, gli sfridi, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, le eventuali opere provvisorie interne, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le murature interne a regola d'arte.

Tutte le operazioni di posa della muratura, installazione degli impianti elettrici, idraulici, scarico, aerazione, etc. e di stesura dei prodotti di finitura, devono essere effettuate seguendo scrupolosamente le prescrizioni della ditta produttrice e le indicazioni degli elaborati grafici di progetto e della DL.

Le architravature in corrispondenza dei vani porta e finestra saranno realizzate con elementi portanti di c.a. eseguiti in opera o prefabbricati oppure in laterizio misto a c.a., convenientemente armate ed incastrate da ogni lato nelle relative spalle murarie per almeno 1/5 della luce grezza del vano stesso e ove non possibile ancorate ai pilastri in c.a. mediante fissaggi chimici costituiti da barre diametro  $d_n$  6 mm. inghisate nel c.a.

Per un maggior dettaglio sulle singole stratigrafie di progetto si rimanda ai paragrafi successivi e agli elaborati di progetto. Per quanto non desumibile, si rimanda alle disposizioni della DL.

#### 1.2.2.4.15 Muratura interna alloggi “ordinaria”

La muratura di divisione interna agli alloggi “ordinaria” (particolari “p/q/t”) presenta uno spessore complessivo di 15/16/17cm è costituita da:

- blocchi forati di laterizio forato tipo “Wienerberger Blocchi Leggeri 12x25x25” o equivalente - spessore cm. 12 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale e



posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. I blocchi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- densità minima: 650kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,260 W/mK;
- trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm - senza intonaco): 1,455 W/mqK;
- resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  5-10.

La parete verrà rifinita sui paramenti con modalità differenti in base all'ambiente prospiciente come meglio riportato negli elaborati architettonici. In particolare, il compenso in appalto comprende la fornitura e posa dei seguenti strati di finitura (alternativi):

- intonaco civile liscio da interni (rinzafo, strato di regolarizzazione tirato con regolo e frattazzo, finitura con malta fine lisciata) di spessore da 15mm e tinteggiatura;
- intonaco civile (rinzafo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato.

#### 1.2.2.4.16 Muratura interna alloggi-bagni

La muratura di divisione interna tra alloggi e i bagni (particolare "s") presenta uno spessore complessivo di 24cm fino all'altezza di 1,20m. A partire da 1,20m, la muratura subirà una risega di 8cm sul paramento interno del bagno (ad eccezione della zona occupata dal box doccia). Per maggiore approfondimento si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

La parete sarà costituita da:

- contro-parete lato bagno con blocchi forati di laterizio forato tipo "Wienerberger Blocchi Leggeri 8x25x25" o equivalente - spessore cm. 8 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25). La contro-parete sarà realizzata in tutt'altezza in corrispondenza del box doccia (per una larghezza superiore rispetto al filo del box doccia fino a 30cm) e fino ad un'altezza di 1,20m nelle altre zone del bagno. I blocchi saranno montati con malta tradizionale e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. In corrispondenza dei sanitari del tipo sospeso (come meglio descritto in altri articoli) la contro-parete andrà fissata alla retrostante muratura mediante tasselli meccanici (in ragione minima di n° 1 fissaggio ogni quattro corsi di malta e orizzontalmente almeno 1 ogni ml). I blocchi dovranno avere le seguenti caratteristiche:
  - densità minima: 720kg/mc;
  - conducibilità termica  $\lambda$  (con malta tradizionale) - ( $\lambda$ ) 0,258 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm – con intonaco): 1,867 W/mqK;
  - resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  5-10.

La contro-parete verrà rifinita internamente con intonaco civile liscio da interni (rinzafo, strato di regolarizzazione tirato con regolo e frattazzo, prima finitura) di spessore da 10mm e rivestimento in gres porcellanato posato con collante specifico. Il rivestimento andrà ripiegato anche sulla risega con apposito profilo angolare di protezione.

- blocchi forati di laterizio forato tipo "Wienerberger Blocchi Leggeri 12x25x25" o equivalente - spessore cm. 12 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. I blocchi dovranno avere le seguenti caratteristiche:
  - densità minima: 650kg/mc;
  - conducibilità termica  $\lambda$  0,260 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm - senza intonaco): 1,455 W/mqK;
  - resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  5-10.

La parete verrà rifinita sui due paramenti (lato cucina e lato bagno) secondo gli schemi e i particolari progettuali relativi ai rivestimenti, con:

- intonaco civile liscio da interni (rinzafo, strato di regolarizzazione tirato con regolo e frattazzo, finitura con malta fine lisciata) di spessore da 15mm e tinteggiatura;

- intonaco civile (rinzafo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato (con impermeabilizzazione nella zona box doccia – come da sezione specifica).

Nelle parti occupate dagli impianti (idrici, aerazione, cappe, cavidotti e apparecchiature elettriche, di scarico, gas, etc.) si procederà con tracce (possibilmente regolari e seguenti gli spigoli della parete) realizzate in conformità alle indicazioni del progetto e della DL.

#### 1.2.2.4.17 Muratura interna alloggio - bagno

La muratura di divisione interna alloggi con bagno (particolare "r") presenta uno spessore complessivo di 19cm ed è costituita da:

- intonaco civile liscio da interni (rinzafo, strato di regolarizzazione tirato con regolo e frattazzo, finitura con malta fine lisciata) di spessore da 15mm e tinteggiatura;
- blocchi forati di laterizio forato tipo "Wienerberger Blocchi Pesanti 15x25x25" o equivalente - spessore cm. 15 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 25) montati con malta tradizionale e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. I blocchi dovranno avere le seguenti caratteristiche:
  - densità minima: 730kg/mc;
  - conducibilità termica lambda (con malta tradizionale) - ( $\lambda$ ) 0,250 W/mK;
  - trasmittanza termica (U) massima (giunto 12mm – con intonaco): 1,211 W/m<sup>2</sup>K;
  - resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  5-10.
- intonaco civile (rinzafo e regolarizzazione tirato e prima finitura) di spessore 10mm, collante specifico per il posizionamento del rivestimento in gres porcellanato.

Nelle parti occupate dagli impianti (idrici, aerazione, cappe, cavidotti e apparecchiature elettriche, di scarico, gas, etc.) si procederà con tracce (possibilmente regolari e seguenti gli spigoli della parete) realizzate in conformità alle indicazioni del progetto e della DL.

#### 1.2.2.4.18 Murature interne garage

Il compenso in appalto include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (compresa malte tradizionali/speciali, schiume, materiale di consumo), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a qualsiasi altezza, il ponteggio esterno/interno, puntellature ed altre tipologie di opere provvisorie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, la doppia guaina taglia muro disposta orizzontalmente a solaio in corrispondenza del piano terra, il ricavo di nicchie e tracce per gli impianti, la chiusura di fori e scanalature di impianti la formazione e controllo dei livelli di riferimento, la verifica del piombo e della messa in bolla della muratura in elevazione, la formazione di vani porta e finestra e per altre necessità, i pezzi speciali, gli angoli, le mazzette, gli spigoli vivi, riseghe e risvolti, gli architravi, gli sfridi, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, le eventuali opere provvisorie interne, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le murature interne a regola d'arte.

Tutte le operazioni di posa della muratura, installazione degli impianti elettrici, idraulici, scarico, aerazione, etc. e di stesura dei prodotti di finitura, devono essere effettuate seguendo scrupolosamente le prescrizioni della ditta produttrice e le indicazioni degli elaborati grafici di progetto e della DL.

Le architravature in corrispondenza dei vani porta e finestra saranno realizzate con elementi portanti di c.a. eseguiti in opera o prefabbricati oppure in laterizio misto a c.a., convenientemente armate ed incastrate da ogni lato nelle relative spalle murarie per almeno 1/5 della luce grezza del vano stesso e ove non possibile ancorate ai pilastri in c.a. mediante fissaggi chimici costituiti da barre diametro dn 6 mm. inghisate nel c.a.

Per un maggior dettaglio sulle singole stratigrafie di progetto si rimanda ai paragrafi successivi e agli elaborati di progetto. Per quanto non desumibile, si rimanda alle disposizioni della DL.

#### 1.2.2.4.19 Muratura di separazione corsia – pianerottoli d'ingresso piano interrato

La muratura di separazione della corsia di manovra con pianerottoli d'ingresso piano interrato (particolare "m") presenta uno spessore complessivo di 28cm ed è costituita da:

- intonaco civile liscio da interni (rinzafo, strato di regolarizzazione tirato con regolo e frattazzo, finitura con malta fine lisciata) di spessore da 15mm e tinteggiatura;
- blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale faccia vista tipo "Lecablocco Tagliafuoco" o equivalenti delle dimensioni di 25x20x50 cm posati con malta cementizia;
- intonaco civile liscio da interni (rinzafo, strato di regolarizzazione tirato con regolo e frattazzo, finitura con malta fine lisciata) di spessore da 15mm e tinteggiatura.

#### 1.2.2.4.20 Muratura di separazione pianerottoli d'ingresso piano interrato-autorimessa

La muratura di separazione pianerottoli d'ingresso piano interrato con autorimessa (particolare "m1") presenta uno spessore complessivo di 26,5cm ed è costituita da:

- intonaco civile liscio da interni (rinzafo, strato di regolarizzazione tirato con regolo e frattazzo, finitura con malta fine lisciata) di spessore da 15mm e tinteggiatura;
- blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale faccia vista tipo "Lecablocco Tagliafuoco" o equivalenti delle dimensioni di 25x20x50 cm posati con malta cementizia;
- finitura con stuccatura a faccia vista.

#### 1.2.2.4.21 Muratura di separazione autorimessa-locale tecnico/corsia di manovra

La muratura di separazione autorimessa con locale tecnico/corsia di manovra (particolare "m2/m3") presenta uno spessore complessivo di 25cm ed è costituita da:

- finitura con stuccatura a faccia vista;
- blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale faccia vista tipo "Lecablocco Tagliafuoco" o equivalenti delle dimensioni di 25x20x50 cm posati con malta cementizia;
- finitura con stuccatura a faccia vista.

#### 1.2.2.4.22 Muratura di separazione autorimessa-autorimessa

La muratura di separazione autorimessa con autorimessa (particolare "n") presenta uno spessore complessivo di 8cm ed è costituita da:

- finitura con stuccatura a faccia vista;
- blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale faccia vista tipo "Lecablocco Tagliafuoco" o equivalenti delle dimensioni di 8x20x50 cm posati con malta cementizia;
- finitura con stuccatura a faccia vista.

#### 1.2.2.4.23 Muratura di separazione autorimesse zona giunto strutturale

La muratura di separazione autorimessa nella zona giunto strutturale (particolare "o") presenta uno spessore complessivo di 36cm ed è costituita da:

- finitura con stuccatura a faccia vista;
- blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale faccia vista tipo "Lecablocco Tagliafuoco" o equivalenti delle dimensioni di 8x20x50 cm posati con malta cementizia;
- giunto strutturale formato da un'intercapedine d'aria di spessore 20cm da rifinire e sigillare e proteggere nei punti singolari (chiusure sia orizzontali che verticali) secondo le indicazioni del progetto e della DL;

- blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale faccia vista tipo "Lecablocco Tagliafuoco" o equivalenti delle dimensioni di 8x20x50 cm posati con malta cementizia;
- finitura con stuccatura a faccia vista.

Nelle parti occupate dagli impianti (idrici, aerazione, cappe, cavidotti e apparecchiature elettriche, di scarico, gas, etc.) si procederà con tracce (possibilmente regolari e seguenti gli spigoli della parete) realizzate in conformità alle indicazioni del progetto e della DL.

Il compenso include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (compresa la malta tradizionale conforme), il trasporto degli stessi a piè d'opera, il ponteggio esterno eventuale, doppia guaina taglia muro disposta orizzontalmente a solaio in corrispondenza del piano terra, il ricavo di nicchie, la chiusura di fori e scanalature di impianti (ove necessario), la formazione e controllo dei livelli di riferimento, la verifica del piombo e della messa in bolla della muratura in elevazione, i ponteggi interni, la formazione di vani, i pezzi speciali, gli angoli, le mazzette, gli spigoli vivi, riseghe e risvolti, gli architravi, gli sfridi, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, le eventuali opere provvisorie interne, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le tramezzature a regola d'arte.

Nelle parti occupate dagli impianti (idrici, aerazione, cavidotti e apparecchiature elettriche, di scarico, gas, etc.) si procederà con tracce (possibilmente regolari e seguenti gli spigoli della parete) realizzate in conformità alle indicazioni del progetto e della DL.

### 1.2.2.5 Isolamenti termici e acustici

Per la messa in opera di tutti gli isolamenti termici si dovrà far riferimento anche alla relazione tecnica ex L.10/1991 costituente parte integrante del progetto esecutivo dell'opera. Le prescrizioni successivamente riportate richiamano tali indicazioni.

Per tutti i dettagli costruttivi e le stratigrafie volte all'impermeabilizzazione e all'isolamento termico e acustico di solai, coperture e murature si rimanda ai paragrafi successivi e agli elaborati di progetto. Per quanto non desumibile dal progetto, si rimanda alle disposizioni operative della DL.

Il compenso in appalto riguardante isolamenti include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (comprese elementi di consumo, componenti a perdere e ogni altro accessorio/dispositivo, etc.), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione delle opere a qualsiasi altezza, ponteggi e opere provvisorie eventualmente necessarie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, predisposizioni, tagli, risvolti e canalizzazioni per il passaggio/attraversamento di ogni tipologia di impianto, i pezzi speciali, riseghe e risvolti, gli sfridi e residui, la pulizia finale, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le opere a regola d'arte.

#### 1.2.2.5.1 Solai piano terra

#### 1.2.2.5.2 Solaio piano terra su autorimessa verso spazi alloggi

In corrispondenza degli spazi abitabili (tav.12.2/12.3-A-B), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- Massetto con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.23 – vedi sezione specifica;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto in calcestruzzo armato additivato con "Novafluid-S" o equivalenti di spessore medio cm.5,5 – vedi sezione specifica;

- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato- vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.5.3 Solaio piano terra su autorimessa verso spazi di collegamento orizzontale

Nella zona confinante con gli spazi di collegamento orizzontale (particolare "Sb"), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- Massetto con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.25 – vedi sezione specifica;
- Massetto autolivellante spessore cm.6,5 – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;

#### 1.2.2.5.4 Solaio piano terra su autorimessa zona "logge"

Nella zona "logge" il solaio sopra al solaio predalles (tav.12.2/12.3-A-B/12.6-G), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- sottofondo in cls alleggerito con aggregati in argilla espansa dello spessore medio di cm.16 – vedi sezione dedicata;
- massetto di sottofondo di finitura ideale per la posa diretta dei pavimenti dello spessore minimo di cm.7 – vedi sezione specifica;
- Impermeabilizzazione con rivestimento impermeabile polimero bicomponente tipo "Plastivo 180" della ditta Volteco o equivalenti steso a rullo – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;

#### 1.2.2.5.5 Solai intermedi

#### 1.2.2.5.6 Solai intermedi verso alloggi

I solai intermedi confinanti con gli alloggi (particolare Sc e tav.12.2/12.3-A-B) verranno completati al di sopra del solaio in latero-cemento con:

- Massetto isolante con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.13 – vedi sezione specifica;
- guaina anti-calpestio con tappeto resiliente in gomma riciclata avente una densità fino a 750kg/m³, rigidità dinamica certificata non superiore 80 MN/m³ e un miglioramento del rumore di calpestio  $\Delta L_w$  minimo di 20dB - tipo "LAPE Pavigran Estrada 5mm" o equivalente. Il compenso in appalto include la pulizia del supporto con eliminazione delle asperità, la fornitura e posa del tappeto con tutti gli accessori necessari (nastri, pezzi speciali, pellicole, etc.), la corretta posa con banda di sormonto di almeno 10cm e la posa di un foglio di polietilene sovrastante di separazione/protezione. Il compenso include anche la correzione di tutti i ponti acustici:
  - risvolti verticali su tutto il perimetro dei locali (anche verso pilastri) raggiungendo una quota superiore al pavimento finito di almeno 5cm, realizzati con prodotto specifico (tipo "LAPE Pavitema angolare/Striscie" o equivalente). Il compenso include anche la rifilatura degli eccessi in base alla tipologia di finitura prevista e le sigillature con cordoli elastici;
  - isolamento acustico di base di tutti i muri divisorii interni di qualsiasi spessore e caratteristiche con fornitura e posa di strisce resilienti (di proprietà analoghe al tappetino) in spessore minimo di 5mm tipo "LAPE Pavigran Striscie" con risvolti verticali;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto in calcestruzzo armato additivato con "Novafluid-S" o equivalenti di spessore medio cm.5,5 – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;

- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.5.7 Solai piano primo verso alloggi su androne

Il solaio del piano primo confinanti con l'androne (particolare Sc 1 e tav.12.2/12.3-A-B) verranno completati con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" della Ditta IVAS o equivalenti montati e rifiniti con ciclo "Termok8 Classico" o equivalenti di spessore pannello cm.8 con finitura con rasante tipo "Klebozem Ultra" della Ditta Ivas o equivalenti e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche tipo "Armatex" o equivalenti;
- Massetto isolante con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.13 – vedi sezione specifica;
- guaina anti-calpestio con tappeto resiliente in gomma riciclata avente una densità fino a 750kg/m³, rigidità dinamica certificata non superiore 80 MN/m³ e un miglioramento del rumore di calpestio  $\Delta L_w$  minimo di 20dB - tipo "LAPE Pavigran Estra 5mm" o equivalente. Il compenso in appalto include la pulizia del supporto con eliminazione delle asperità, la fornitura e posa del tappeto con tutti gli accessori necessari (nastri, pezzi speciali, pellicole, etc.), la corretta posa con banda di sormonto di almeno 10cm e la posa di un foglio di polietilene sovrastante di separazione/protezione. Il compenso include anche la correzione di tutti i ponti acustici:
  - risvolti verticali su tutto il perimetro dei locali (anche verso pilastri) raggiungendo una quota superiore al pavimento finito di almeno 5cm, realizzati con prodotto specifico (tipo "LAPE Pavitema angolare/Striscie" o equivalente). Il compenso include anche la rifilatura degli eccessi in base alla tipologia di finitura prevista e le sigillature con cordoli elastici;
  - isolamento acustico di base di tutti i muri divisorii interni di qualsiasi spessore e caratteristiche con fornitura e posa di strisce resilienti (di proprietà analoghe al tappetino) in spessore minimo di 5mm tipo "LAPE Pavigran Striscie" con risvolti verticali;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto in calcestruzzo armato additivato con "Novafluid-S" o equivalenti di spessore medio cm.4,5 – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.5.8 Solai intermedi verso collegamento orizzontale (scale)

I solai intermedi del vano scala nell'area di collegamento orizzontale verranno completati al di sopra del solaio in latero-cemento con:

- Massetto isolante con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.13 – vedi sezione specifica;
- Massetto autolivellante a base cementizia spessore cm.8,5 – vedi sezione dedicata
- pavimento in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione specifica.

#### 1.2.2.5.9 Balconi e sporti

I balconi dei piani intermedi (tav.12.2-12.3-A-B, 12.6-G) saranno rifiniti con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" della Ditta IVAS o equivalenti montati e rifiniti con ciclo "Termok8 Classico" o equivalenti di spessore pannello cm.5 con finitura con rasante tipo "Klebozem Ultra" della Ditta Ivas o equivalenti e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche tipo "Armatex" o equivalenti;

- Isolamento in pannelli rigidi in polistirene espanso estruso (XPS) senza pelle ad elevata resistenza a compressione tipo "Knauf K-FOAM CT SE - EPS" (in spessore di 5cm) certificati CE. Il pannello dovrà avere le seguenti prestazioni minime: densità minima 32 kg/m<sup>3</sup>, resistenza a compressione a schiacciamento (10%)  $\geq 300\text{kPa}$ , stabilità dimensionale  $\leq 5\%$ , con conducibilità termica dichiarata massima di 0,035 W/Mk, reazione al fuoco Euroclasse E. Il compenso include la preparazione del fondo di posa, la fornitura e posa dei pannelli comprensivo tagli, compensazioni, sfridi, chiusure, sigillature, nastrature, la posa di strato separatore in fogli di polietilene o materiale analogo (idoneo alla protezione dell'isolante) e ogni altro onere necessario alla posa a regola d'arte dell'isolamento in continuo;
- sottofondo in cls alleggerito con aggregati leggeri di leca armato con leggera rete metallica dello spessore medio di cm.8 – vedi sezione dedicata;
- Massetto di finitura per la posa diretta dei pavimenti – vedi sezione dedicata;
- Impermeabilizzazione con rivestimento impermeabile polimero bicomponente tipo "Plastivo 180" della ditta Volteco o equivalenti steso a rullo – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione dedicata.

#### 1.2.2.5.10 Coperture

#### 1.2.2.5.11 Copertura piana con manto con rivestimento inclinato

La copertura con solaio piano e manto di copertura con rivestimento inclinato (particolare "Sd" e tav.12.2-12.3-A-B, 12.5-D) saranno rifinite al di sopra del solaio strutturale con:

- Impermeabilizzazione con membrana elastoplastomerica – vedi sezione specifica;
- Isolamento in pannelli rigidi in polistirene espanso estruso (XPS) senza pelle ad elevata resistenza a compressione tipo "Knauf K-FOAM CT SE" (in spessore di 16cm) certificati CE. Il pannello dovrà avere le seguenti prestazioni minime: densità minima 32 kg/m<sup>3</sup>, resistenza a compressione a schiacciamento (10%)  $\geq 300\text{kPa}$ , stabilità dimensionale  $\leq 5\%$ , con conducibilità termica dichiarata massima di 0,035 W/Mk, reazione al fuoco Euroclasse E. Il compenso include la preparazione del fondo di posa, la fornitura e posa dei pannelli comprensivo tagli, compensazioni, sfridi, chiusure, sigillature, nastrature, la posa di strato separatore in fogli di polietilene o materiale analogo (idoneo alla protezione dell'isolante) e ogni altro onere necessario alla posa a regola d'arte dell'isolamento in continuo;
- Soletta in calcestruzzo armata dello spessore di cm.10 – vedi sezione dedicata;
- Massetto per la posa diretta dei pavimenti – vedi sezione specifica;
- Copertura inclinata in lastre di lamiera grecata di acciaio zincato con rivestimento a base bituminosa e lamina esterna di alluminio preverniciato tipo "Coverib 850" della Ditta Ondulit o equivalenti posato come da scheda tecnica del fornitore su appositi sostegni telescopici regolabili per la posa inclina del manto;

Nella realizzazione della copertura risultano inclusi inoltre:

- la realizzazione del rivestimento delle strutture emergenti in lastre di lamiera di lamiera grecata di acciaio zincato con rivestimento a base bituminosa e lamina esterna di alluminio preverniciato tipo "Coverib 850" della Ditta Ondulit o equivalenti su predisposto listello fissato alle strutture previsti negli elaborati progettuali;
- la fornitura del sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici alle lastre dalla copertura (cappellotti, barre, staffe e viti) tipo "Easyfix Light" della Ditta Ondulit o equivalenti che verranno installati dalla ditta che procederà alla fornitura ed installazione dei moduli fotovoltaici;
- la fornitura e posa a regola d'arte dei canali di gronda e converse in acciaio inox dello spessore di 8/10 nelle dimensioni e sezioni (secondo il disegno approvato dalla DL) in modo da garantire la corretta raccolta delle acque, pezzi speciali di ogni tipologia e di raccordo ai punti di scarico (angoli, testata, bocchelli, agganci, parafoglie, etc.).

#### 1.2.2.5.12 Copertura piana con finitura non pavimentata (porzioni scala e blocco

### ascensori)

Le zone di copertura piane (particolare "Se") in cui è prevista non è prevista pavimentazione saranno rifinite al di sopra del solaio strutturale (soletta piena in c.a. o latero-cemento) con:

- Massetto in calcestruzzo per pendenze (spessore variabile 9/7cm) di compensazione – vedi sezione dedicata;
- Impermeabilizzazione con doppia membrana a base di bitume modificato con polimeri elastomeri (BPE – vedi sezione specifica;
- Impermeabilizzazione superiore con membrana bituminosa ardesiata;

Nella realizzazione della copertura risultano inclusi inoltre l'esecuzione dei dettagli di raccordo tra le coperture poste a diversa quota come riportato nella tavola 12.0 (particolare "Se") nella parte in pendenza all'intradosso con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" della Ditta IVAS o equivalenti montati e rifiniti con ciclo "Termok8 Classico" o equivalenti di spessore pannello cm.5 con finitura con rasante tipo "Klebozem Ultra" della Ditta Ivas o equivalenti e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche tipo "Armatex" o equivalenti.

#### 1.2.2.5.13 Murature esterne

#### 1.2.2.5.14 Muratura perimetrale esterna spazi abitabili

La muratura esterna di tamponamento degli spazi abitabili presenta uno spessore complessivo variabile 33,5 a 53cm (part.E/F/G/H/M/N tav.13.2 e tav.13.4) (in base alla finitura esterna: intonaco e rivestimento in listelli di laterizio).

##### 1.2.2.5.14.1 Finitura con intonaco

Nelle pareti in cui la finitura esterna è costituita da intonaco la muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) da:

Particolare "a" spessore cm.48,5:

- Intonaco interno traspirante a base di calce e tinteggiatura;
- blocchi rettificati ad incastro di laterizio micro-porizzato alveolare con farina di legno tipo "Wienerberger Porotherm Bio-Plan 45-25/19,9 T – 0,09" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 45 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan") e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

La muratura sarà ancorata alle strutture in c.a. adiacenti al fine di garantire la stabilità al ribaltamento dei pannelli murari così come precedentemente descritto.

- Intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.

Particolare "a1" spessore cm.48,5:

- Intonaco interno traspirante a base di calce compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Struttura in c.a. spessore cm.30;
- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 pre-accoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19,9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebozem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice;



- Intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.

Particolare "u" spessore cm.53:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Setto in c.a. spessore cm.30;
- Blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale da intonaco tipo "Lecablocco Bioclima Termico" o equivalenti delle dimensioni di 20x20x25 cm posati con malta cementizia;
- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2.

Particolare "v" spessore cm.23:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 e tinteggiatura;
- Blocchi di calcestruzzo alleggerito con argilla espansa semipiena ad incastro in verticale ed orizzontale da intonaco tipo "Lecablocco Bioclima Termico" o equivalenti delle dimensioni di 20x20x25 cm posati con malta cementizia;
- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

Particolare "d1" spessore cm.48:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Setto in c.a. spessore cm.30;
- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 pre-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19.9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebocem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- marcatura CE in Categoria I;
- densità minima: 210kg/mc;
- conducibilità termica  $\lambda$  0,037 W/mK;
- resistenza al fuoco: Classe E;
- resistenza alla diffusione del vapore  $\mu$  20-40.
- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

Particolare "d" spessore cm.48:

- \*Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- blocchi rettificati ad incastro di laterizio micro-porizzato alveolare con farina di legno tipo "Wienerberger Porotherm Bio-Plan 45-25/19,9 T – 0,09" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 45 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan") e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

Particolare "c" spessore cm.33,5:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1,5 e tinteggiatura;
- blocchi rettificati di laterizio con fori riempiti di lana di roccia tipo "Wienerberger Porotherm Plana+ 30 -0.08" o equivalente - spessore cm. 30 (lunghezza cm. 24,8 altezza cm. 24,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan) e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.
- intonaco esterno di fondo a base di calce e cemento tipo "KS9" e finitura tipo "IP10" della ditta Fassa Bortolo o equivalente spessore totale cm.2 e tinteggiatura esterna con rivestimento tipo "Rivatone Idrosiliconico Plus" a base di resine silossaniche della Ditta Ivas o equivalenti.

#### 1.2.2.5.14.1.2 Finitura con rivestimento in listelli di laterizio

Nelle pareti in cui la finitura esterna è costituita da listelli di laterizio a faccia vista tipo "Terreal" della ditta San Marco-Pica o equivalente colore a scelta della D.L. dimensioni 2x25x5.5 cm, la muratura sarà composta (procedendo dall'interno abitabile verso l'esterno) da:

Particolare "b" spessore cm.50:

- Intonaco interno traspirante a base di calce e tinteggiatura;
- blocchi rettificati ad incastro di laterizio micro-porizzato alveolare con farina di legno tipo "Wienerberger Porotherm Bio-Plan 45-25/19,9 T – 0,09" della ditta Wienerberger o equivalente - spessore cm. 45 (lunghezza cm. 25 altezza cm. 19,9) montati con malta speciale (per descrizione malta speciale vedi parte seconda – capo terzo articolo malta speciale tipo "Porotherm Plan") e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.
- Rivestimento esterno in listelli di laterizio a faccia vista tipo "Terreal" della ditta San Marco-Pica o equivalente colore a scelta della D.L. dimensioni 2x25x5.5 cm e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.

Particolare "b1" spessore cm.50:

- Intonaco interno traspirante a base di calce compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Struttura in c.a. spessore cm.30;
- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 pre-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19.9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebocem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice;
- Rivestimento esterno in listelli di laterizio a faccia vista tipo "Terreal" della ditta San Marco-Pica o equivalente colore a scelta della D.L. dimensioni 2x25x5.5 cm e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione specifica e agli elaborati grafici di progetto.

Particolare "d1" spessore cm.48:

- Intonaco interno traspirante a base calce spessore cm.1 compreso rete di armatura in fibra di vetro e tinteggiatura;
- Setto in c.a. spessore cm.30;

- Tavelle in laterizio dello spessore di cm.3 prea-ccoppiate ad un pannello isolante in EPS con grafite tipo "Porotherm Thermal T 15-50/19.9" della ditta Wienerberger o equivalente spessore totale cm.15 montate con malta speciale collante tipo "klebocem Ultra" della ditta Ivas o equivalente e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.
- Rivestimento esterno in listelli di laterizio a faccia vista tipo "Terreal" della ditta San Marco-Pica o equivalente colore a scelta della D.L. dimensioni 2x25x5.5 cm e posti in opera a superfici perfettamente planari e in conformità alle istruzioni di posa della ditta produttrice.

#### 1.2.2.6 Impermeabilizzazioni e controllo vapore

Il seguente paragrafo riguarda i sistemi di impermeabilizzazione e di gestione dei flussi di vapore (teli traspiranti, freni al vapore e barriere al vapore).

Il compenso in appalto riguardante le impermeabilizzazioni e il controllo vapore include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (comprese elementi di consumo, sistemi di fissaggio, pezzi speciali, componenti a perdere e ogni altro accessorio/dispositivo utile alla posa a regola d'arte), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione delle opere a qualsiasi altezza, ponteggi e opere provvisorie eventualmente necessarie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, predisposizioni, tagli, risvolti, fissaggi e canalizzazioni per il passaggio/attraversamento di ogni tipologia di impianto, i pezzi speciali, bocchettoni, risvolti, sfridi e residui, la pulizia finale, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire le opere a regola d'arte.

##### 1.2.2.6.1 Impermeabilizzazione platea in c.a.

##### 1.2.2.6.2 Impermeabilizzazione bentonitica della platea di fondazione

Impermeabilizzazione bentonitica della platea di fondazione con sistema impermeabilizzante in pannelli e/o teli tipo VOLGRIP TC della VOLTECO o similare di equivalenti caratteristiche di spessore opportuno costituito da un impermeabilizzante bentonitico autoagganciante al calcestruzzo per la particolare struttura composta da un tessuto non tessuto e un tessuto poroso con interposta bentonite sodica naturale assemblati meccanicamente con un sistema di agugliatura che conferisce al prodotto un imbattibile autoconfinamento con prestazioni di impermeabilità elevatissime e contiene una particolare bentonite di sodio che, attraverso una particolare lavorazione, si procede all'incapsulamento omogeneo della bentonite di sodio inibendo il contatto con i normali elementi aggressivi contenuti nelle acque di falda. Questa lavorazione, unita all'eccezionale autoconfinamento mantiene inalterato il potere impermeabilizzante; nella maggior parte dei casi non è necessaria la cappa di protezione, procedere alla posa sul terreno in misto natura compattato e ben regolarizzato o sul getto di calcestruzzo magro; posare i pannelli e/o teli a giunti sfalsati e sovrapponendo i bordi per 10 cm e fissare con chiodi ogni 70 cm circa, compreso ogni onere per creazione di opportuni sgoli, sovrapposizioni, risvolti, sigillature, ripristini delle parti deteriorate, sfridi ecc.

##### 1.2.2.6.3 Fornitura e posa in opera di giunto waterstop

Fornitura e posa in opera di giunto waterstop di tipo interno preformato e flessibile tipo JOINT WATERSTOP ACL 300, od equivalente fabbricato per estrusione da composti di PVC ad elevata qualità e progettato per sigillare giunti in strutture di cemento armato. Il giunto viene posizionato a metà spessore della parete e posto in tensione mediante filo metallico connesso da un lato alle armature e dall'altro al waterstop.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche minime:

durezza Shore /A> 70 (ISO 868-ASTM D2240); densità > 1,40 g/mc. (ISO 1183-ASTM D792); carico di rottura a trazione  $\geq 13,5$  N/mm<sup>2</sup> (ISO 527-ASTM D638); allungamento di rottura  $\geq 310\%$  (ISO

527-ASTM D638), idoneo per sigillatura a tenuta idraulica dei giunti lungo il perimetro delle pareti perimetrali e per l'innesto alla platea, per riprese dei getti nella platea, per ripresa dei getti delle pareti perimetrali.

#### 1.2.2.6.4 Fornitura e posa in opera di giunto bentonitico idroespansivo autosigillante

Fornitura e posa in opera di giunto bentonitico idroespansivo autosigillante dimensioni mm. 20x25 tipo JOINT - BENTOJOINT od equivalente, per la sigillatura di riprese di getto orizzontali e verticali in strutture di calcestruzzo con confinamento laterale del nastro non inferiore a cm. 5. Il giunto è composto da bentonite sodica naturale e polimeri avente le seguenti caratteristiche: densità > 1,70 g/cm cubo, espansione a contatto con l'acqua > 400% del valore iniziale, punto di rammollimento > 100° C, temperatura di applicazione da -18° c a + 80° c, temperatura di esercizio da -40° c a + 110° c, resistenza allo strappo > 31 kg., nessuna infiltrazione alla prova di pressione con 3 atm. Fissaggio al supporto mediante chiodatura (minimo 1 chiodo ogni cm. 30).

#### 1.2.2.6.5 Impermeabilizzazione della pareti interrato

Impermeabilizzazione della pareti interrato con sistema impermeabilizzante con membrana impermeabile pre-getto idro-reattiva, auto-aggiungente al calcestruzzo, idonea all'impermeabilizzazione delle strutture interrato in cemento armato (muri in c.a. ) tipo Amphibia 3000 Grip Volteco o prodotto di pari o superiori caratteristiche. La membrana tipo è composta da un manto polimerico continuo multistrato coestruso, costituito da tre strati a funzionalità differenziata: lo strato esterno denominato Tight Barrier, a tenuta stagna, lo strato centrale denominato Core, autosigillante, il terzo strato denominato Active Barrier, per la sigillatura dei sormonti e quale barriera alla diffusione dell'acqua. La membrana dovrà essere rifinita sul lato della struttura con tessuto-non tessuto, per consentire l'autoaggiungimento al calcestruzzo. I rotoli del sistema tipo impermeabilizzante dovranno essere posati in opera su superfici di magrone prive di acqua stagnante e flussi continui, anche umide, regolari, sufficientemente lisce ed uniformi. La lavorazione comprende comprende la sigillatura dei fori esterni su Amphibia (creati dalla presenza dei distanziatori dei casseri) mediante l'utilizzo degli appositi tappi in plastica Stopper e la fornitura e posa dei profili, a completamento del sistema, Pressure Corner 90°, Pressure Corner 270° e Pressure Line. il rinforzo degli spigoli tagliati e sormontati negli angoli con Akti-Vo 201 Volteco, la sigillatura delle sovrapposizioni con mastice adesivo Bi Mastic e l'eventuale sigillatura con Akti-Vo 201 Volteco di tutti i corpi passanti attraverso l'impermeabilizzazione quali ferri d'armatura, tubazioni , ecc.; il tutto secondo le indicazioni del sistema certificato CE Volteco o equivalente approvato dalla D.L.

#### 1.2.2.6.6 Solai contro-terra

Il solaio contro-terra (nelle diverse tipologie) verrà opportunamente impermeabilizzato come da specifiche indicazioni successive e con compensi globalmente inclusi in appalto.

In aggiunta alle indicazioni seguenti risulta utile evidenziare che il compenso include anche:

- **la fornitura posa a regola d'arte su tutte le murature del piano terra** (murature esterne, di separazione, tramezzature e di ogni altra tipologia e dimensione) **di doppia striscia tagliamuro impermeabilizzante** per garantire l'impermeabilizzazione e la manca risalita di umidità. La striscia dovrà essere in bitume polimero armato con poliestere tipo "Isover Tagliamuro" o equivalente e con una flessibilità a freddo a 0°C, resistenza alla lacerazione minima di 70N e una permeabilità al vapore minima di 20000. La guaina andrà posta in opera su uno strato di malta perfettamente livellato e successivamente la guaina dovrà essere ricoperta con un secondo strato di malta, il tutto al fine di evitare che l'isolante possa tagliarsi o comunque subire danni di sorta. Il compenso include qualsiasi onere per dare l'opera finita a regola d'arte e considerando un'altezza della guaina fino a 50cm.

- **l'impermeabilizzazione della base del giunto strutturale con l'impiego di membrana in mescola elastoplastomerica** armata in TNT di poliestere ad altissima grammatura con filo continuo rinforzato in fibra di vetro certificata per impiego monostrato tipo "Isover Bituver M25" o equivalente avente spessore 4mm. L'impermeabilizzazione va eseguita con risvolti verticali fino ad un'altezza di 1m (raggiungendo almeno due corsi di muratura). Il compenso in appalto include la preparazione del fondo, la posa di eventuale primer bituminoso di adesione secondo le specifiche di prodotto, la fornitura e la posa con applicazione a fiamma della membrana (incluso trasporto, tiro in alto e l'avvicinamento all'area di posa) e fornitura e posa a giunti sfalsati e sovrapposti (10/15cm), sfridi, esecuzione dei dettagli in prossimità di punti singolari, fori e risvolti verticali e ogni altro onere, magistero e lavorazione utile all'impermeabilizzazione a regola d'arte della superficie in oggetto;
- **la fornitura e posa di profilo idro-espansivo** a base di bentonite di sodio naturale e gomma butilica tipo "Volteco WT 102" o equivalente (dimensioni indicative 20x25mm) in tutte le riprese (sia orizzontali che inclinate) della platea (ad esempio per la formazione dei muretti di contenimento, di travi/nervature di fondazione, etc.). Il giunto, composto di Bentonite di Sodio Naturale ed al 25 % di gomma butilica in grado di espandersi al contatto con l'acqua sino a 6 volte il proprio volume iniziale, dovrà essere fissato mediante chiodatura (minimo 1 chiodo ogni cm. 30). Il compenso include ogni onere per la completa esecuzione della lavorazione descritta a regola d'arte.

#### 1.2.2.6.7 Solaio piano terra su autorimessa verso spazi alloggi

In corrispondenza degli spazi abitabili (tav.12.2/12.3-A-B), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- Massetto con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.23 – vedi sezione specifica;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto in calcestruzzo armato additivato con "Novafluid-S" o equivalenti di spessore medio cm.5,5 – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato- vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.6.8 Solaio piano terra su autorimessa verso spazi di collegamento orizzontale

Nella zona confinante con gli spazi di collegamento orizzontale (particolare "Sb"), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- Massetto con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.25 – vedi sezione specifica;
- Massetto autolivellante spessore cm.6,5 – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato- vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.6.9 Solaio piano terra su autorimessa zona "logge"

Nella zona "logge" il solaio sopra al solaio predalles (tav.12.2/12.3-A-B/12.6-G), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- sottofondo in cls alleggerito con aggregati in argilla espansa dello spessore medio di cm.16 – vedi sezione dedicata;
- massetto di sottofondo di finitura ideale per la posa diretta dei pavimenti dello spessore minimo di cm.7 – vedi sezione specifica;
- Impermeabilizzazione con rivestimento impermeabile polimero bicomponente, tixotropico specifico per impermeabilizzazione di balconi/logge, bagni e fondi esposti all'acqua tipo "VOLTECO PLASTIVO 180" o equivalente. Il rivestimento impermeabile dovrà avere le seguenti prestazioni minime: adesione al supporto  $\geq 0,8\text{MPa}$ , permeabilità al vapore Sd

compresa tra 1-5m, classe minima crack bridging ability A4, reazione al fuoco euroclasse F. Il prodotto, dato a rullo/pennello/spatola, dovrà essere posto sulle superfici da impermeabilizzare in due strati: uno aderente al massetto e un altro, applicato solo a seguito della completa asciugatura del primo. Il compenso include eventuale pulizia del fondo (anche eventuale idro-lavaggio se necessario) e ripristino con malta idonea su superfici irregolari, il trattamento di eventuali fessure con sigillante idoneo, applicazione di primer, la fornitura e posa dell'impermeabilizzante in doppio strato (spessore minimo 1+1mm), fornitura e posa (tra la prima e la seconda mano) di rete tipo "VOLTECO Flexonet" o equivalente, l'esecuzione dei raccordi con superficie orizzontali e verticali (risvolti) con bandelle o nastri coprigiunto impermeabili in banda elastica tipo "Volteco GARVO" o equivalenti, ogni altro onere per eseguire l'impermeabilizzazione a regola d'arte. Il trattamento andrà esteso all'intera superficie esposta all'esterno prolungandolo fino al filo interno delle soglie in corrispondenza di porte e/o portefinestre. La stagionatura che precede la posa della finitura dovrà essere di almeno 24ore.

L'impermeabilizzazione sarà da eseguire al di sopra del massetto di sottofondo, il tutto così come riportato negli elaborati grafici di progetto risvoltata verso tutte le aree potenzialmente esposte all'acqua. Tutte le operazioni devono essere eseguite seguendo scrupolosamente le disposizioni delle ditte fornitrici e secondo gli Elaborati Grafici di Progetto

- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;

#### 1.2.2.6.10 Solai intermedi

#### 1.2.2.6.11 Solai intermedi verso alloggi

I solai intermedi confinanti con gli alloggi (particolare Sc e tav.12.2/12.3-A-B) verranno completati al di sopra del solaio in latero-cemento con:

- Massetto isolante con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.13 – vedi sezione specifica;
- guaina anti-calpestio con tappeto resiliente in gomma riciclata 5mm;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto in calcestruzzo armato additivato con "Novafluid-S" o equivalenti di spessore medio cm.5,5 – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.6.12 Solaio piano primo verso alloggi su androne

Il solaio del piano primo confinanti con l'androne (particolare Sc 1 e tav.12.2/12.3-A-B) verranno completati con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" spessore pannello cm.8 con finitura con rasante e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche;
- Massetto isolante con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.13 – vedi sezione specifica;
  - guaina anti-calpestio con tappeto resiliente in gomma riciclata 5mm.;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto in calcestruzzo armato additivato con "Novafluid-S" o equivalenti di spessore medio cm.4,5 – vedi sezione specifica;
- pavimento in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione specifica;

### 1.2.2.6.13 Impermeabilizzazione bagni

L'impermeabilizzazione dei pavimenti dei bagni va eseguita su tutta la superficie orizzontale e fino ad un'altezza minima di 2,00m in corrispondenza della posizione della doccia.

L'impermeabilizzazione sarà realizzata con l'impiego di rivestimento impermeabile polimero bicomponente, tixotropico specifico per impermeabilizzazione di balconi/logge, bagni e fondi esposti all'acqua tipo "VOLTECO PLASTIVO 180" o equivalente. Il rivestimento impermeabile dovrà avere le seguenti prestazioni minime: adesione al supporto  $\geq 0,8\text{MPa}$ , permeabilità al vapore Sd compresa tra 1-5m, classe minima crack bridging ability A4, reazione al fuoco euro-classe F. Il prodotto, dato a rullo/pennello/spatola, dovrà essere posto sulle superfici da impermeabilizzare in due strati: uno aderente al massetto e un altro, applicato solo a seguito della completa asciugatura del primo. Il compenso include eventuale pulizia del fondo e ripristino con malta idonea su superfici irregolari, il trattamento di eventuali fessure con sigillante idoneo, applicazione di primer, la fornitura e posa dell'impermeabilizzante in doppio strato (spessore minimo 1+1mm), fornitura e posa (tra la prima e la seconda mano) di rete tipo "VOLTECO Flexonet" o equivalente nelle zone potenziali di fessurazione e nei punti singolari, l'esecuzione dei raccordi con superficie orizzontali e verticali (risvolti) con bandelle o nastri coprigiunto impermeabili in banda elastica tipo "Volteco GARVO" o equivalenti, ogni altro onere per eseguire l'impermeabilizzazione a regola d'arte. La stagionatura che precede la posa della finitura dovrà essere di almeno 2 giorni (completa essiccazione dello strato). La posa della ceramica deve essere eseguita con adesivi di tipo C2 (preferibilmente con classe di deformabilità S1 – massimo S2), la successiva stuccatura va eseguita con malte cementizie sigillanti di classe CG2 e la sigillatura dei giunti con sigillanti elastici.

Particolare cura andrà posta nell'impermeabilizzazione in corrispondenza del piatto doccia, degli altri sanitari e della piletta predisposta in corrispondenza delle lavatrici (per la raccolta dell'acqua proveniente da eventuali perdite).

### 1.2.2.6.14 Balconi e sporti

I balconi dei piani intermedi (tav.12.2-12.3-A-B, 12.6-G) saranno rifiniti con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" spessore pannello cm.5 con finitura con e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche;
- Isolamento in pannelli rigidi in polistirene espanso estruso (XPS) senza pelle ad elevata resistenza a compressione spessore di 5cm;
- sottofondo in cls alleggerito con aggregati leggeri di leca armato con leggera rete metallica dello spessore medio di cm.8 – vedi sezione dedicata;
- Massetto di finitura per la posa diretta dei pavimenti – vedi sezione dedicata;
- Impermeabilizzazione con rivestimento impermeabile polimero bicomponente, tixotropico specifico per impermeabilizzazione di balconi/logge, bagni e fondi esposti all'acqua tipo "VOLTECO PLASTIVO 180" o equivalente. Il rivestimento impermeabile dovrà avere le seguenti prestazioni minime: adesione al supporto  $\geq 0,8\text{MPa}$ , permeabilità al vapore Sd compresa tra 1-5m, classe minima crack bridging ability A4, reazione al fuoco euro-classe F. Il prodotto, dato a rullo/pennello/spatola, dovrà essere posto sulle superfici da impermeabilizzare in due strati: uno aderente al massetto e un altro, applicato solo a seguito della completa asciugatura del primo. Il compenso include eventuale pulizia del fondo (anche eventuale idro-lavaggio se necessario) e ripristino con malta idonea su superfici irregolari, il trattamento di eventuali fessure con sigillante idoneo, applicazione di primer, la fornitura e posa dell'impermeabilizzante in doppio strato (spessore minimo 1+1mm), fornitura e posa (tra la prima e la seconda mano) di rete tipo "VOLTECO Flexonet" o equivalente nelle zone potenziali di fessurazione e nei punti singolari e di risvolto, l'esecuzione dei raccordi con superficie orizzontali e verticali (risvolti) con bandelle o nastri coprigiunto impermeabili in banda elastica tipo "Volteco GARVO" o equivalenti, ogni altro onere per

eseguire l'impermeabilizzazione a regola d'arte. Il trattamento andrà esteso all'intera superficie esposta all'esterno prolungandolo fino al filo interno delle soglie in corrispondenza di porte e/o portefinestre. La stagionatura che precede la posa della finitura dovrà essere di almeno 24ore.

L'impermeabilizzazione sarà da eseguire al di sopra del massetto di sottofondo, il tutto così come riportato negli elaborati grafici di progetto risvoltata verso tutte le aree potenzialmente esposte all'acqua. Tutte le operazioni devono essere eseguite seguendo scrupolosamente le disposizioni delle ditte fornitrici e secondo gli Elaborati Grafici di Progetto.

- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione dedicata.

#### 1.2.2.6.15 Coperture

#### 1.2.2.6.16 Copertura piana con manto con rivestimento inclinato

La copertura con solaio pino e manto di copertura con rivestimento inclinato (particolare "Sd" e tav.12.2-12.3-A-B, 12.5-D) saranno rifinite al di sopra del solaio strutturale con:

- Impermeabilizzazione con una membrana realizzata con miscela elastoplastomerica APAO a base di resine metalloceniche con armatura al poliestere, dello spessore di mm.4, con flessibilità a freddo -20°C, tipo "Isover Bituver Monoplus" o equivalente. Il compenso in appalto include la preparazione e la pulizia del fondo, la posa di eventuale primer bituminoso di adesione secondo le specifiche di prodotto, la fornitura e la posa di una membrana dello spessore di mm.4 con applicazione a fiamma. Il compenso include trasporto, tiro in alto e l'avvicinamento all'area di posa, la cura della corretta esecuzione a giunti sfalsati e sovrapposti (10/15cm), sfridi e l'esecuzione dei dettagli in prossimità di punti singolari, fori e risvolti verticali e ogni altro onere, magistero e lavorazione utile all'impermeabilizzazione a regola d'arte delle superfici di progetto;
- Isolamento in pannelli rigidi in polistirene espanso estruso (XPS) senza pelle ad elevata resistenza a compressione spessore di 16cm;
- Soletta in calcestruzzo armata dello spessore di cm.10 – vedi sezione dedicata;
- Copertura inclinata in lastre di lamiera grecata di acciaio zincato con rivestimento a base bituminosa e lamina esterna di alluminio preverniciato;

Nella realizzazione della copertura risultano inclusi inoltre:

- la realizzazione di idonei ringrossi-rinfianchi nel sottofondo/massetto per la posa parapetti previsti negli elaborati progettuali;
- la fornitura e posa a regola d'arte di canalette in polipropilene complete di griglia zincata di dimensioni fino a 100x130mm(h) seguendo le indicazioni della DL. Il compenso include la predisposizione della traccia di posa con idonea pendenza con eventuale letto di livellamento, la fornitura e posa del canale con idonea sigillatura, della griglia zincata (secondo il disegno approvato dalla DL) a livello in modo da garantire la corretta raccolta delle acque, il rinfianco laterale (eventuale), pezzi speciali di ogni tipologia e di raccordo ai punti di scarico (angoli, testata, bocchelli, agganci, para-foglie, etc.).

Nella realizzazione della copertura risultano inclusi inoltre:

- la realizzazione del rivestimento delle strutture emergenti in lastre di lamiera di lamiera grecata di acciaio zincato con rivestimento a base bituminosa e lamina esterna di alluminio preverniciato tipo "Coverib 850" della Ditta Ondulit o equivalenti su predisposto listello fissato alle strutture previsti negli elaborati progettuali;
- la fornitura del sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici alle lastre dalla copertura (cappellotti, barre, staffe e viti) tipo "Easyfix Light" della Ditta Ondulit o equivalenti che verranno installati dalla ditta che procederà alla fornitura ed installazione dei moduli fotovoltaici;
- la fornitura e posa a regola d'arte dei canali di gronda e converse in acciaio inox dello spessore di 8/10 nelle dimensioni e sezioni (secondo il disegno approvato dalla DL) in mo-



do da garantire la corretta raccolta delle acque, pezzi speciali di ogni tipologia e di raccordo ai punti di scarico (angoli, testata, bocchelli, agganci, parafoglie, etc.).

#### 1.2.2.6.17 Copertura piana con finitura non pavimentata (porzioni scala e blocco ascensori)

Le zone di copertura piane (particolare "Se") in cui è prevista non è prevista pavimentazione saranno rifinite al di sopra del solaio strutturale (soletta piena in c.a. o latero-cemento) con:

- Massetto in calcestruzzo per pendenze (spessore variabile 9/7cm) di compensazione – vedi sezione dedicata;
- Impermeabilizzazione con doppia membrana realizzate con mescola elastoplastomerica APAO a base di resine metalloceniche con armatura al poliestere, dello spessore di mm.4 , con flessibilità a freddo -20°C, tipo "Isover Bituver Monoplus" o equivalente. Il compenso in appalto include la preparazione e la pulizia del fondo, la posa di eventuale primer bituminoso di adesione secondo le specifiche di prodotto, la fornitura e la posa di una prima membrana dello spessore di mm.4 con applicazione a fiamma, posa incrociata sulla prima della seconda membrana dello spessore di mm.4 con applicazione a fiamma. Il compenso include trasporto, tiro in alto e l'avvicinamento all'area di posa, la cura della corretta esecuzione a giunti sfalsati e sovrapposti (10/15cm), sfridi e l'esecuzione dei dettagli in prossimità di punti singolari, fori e risvolti verticali e ogni altro onere, magistero e lavorazione utile all'impermeabilizzazione a regola d'arte delle superfici di progetto;
- Impermeabilizzazione con membrana realizzata con mescola elastoplastomerica APAO a base di resine metalloceniche con armatura al poliestere con finitura superficiale con ardesia, dello spessore di mm.4 con flessibilità a freddo: -20°C, tipo "Isover Bituver Monoplus Mineral TF" o equivalente Il compenso in appalto include la preparazione e la pulizia del fondo, la posa incrociata alla sottostante guaina della membrana dello spessore di mm.4 ardesiata con applicazione a fiamma. Il compenso include trasporto, tiro in alto e l'avvicinamento all'area di posa, la cura della corretta esecuzione a giunti sfalsati e sovrapposti (10/15cm), sfridi e l'esecuzione dei dettagli in prossimità di punti singolari, fori e risvolti verticali e ogni altro onere, magistero e lavorazione utile all'impermeabilizzazione a regola d'arte delle superfici di progetto;

Nella realizzazione della copertura risultano inclusi inoltre l'esecuzione dei dettagli di raccordo tra le coperture poste a diversa quota nella parte in pendenza all'intradosso con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" spessore pannello cm.5 con finitura con rasante e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche.

Nella realizzazione della copertura risultano inclusi inoltre l'esecuzione dei dettagli di raccordo tra le coperture poste a diversa quota con:

- risvolto verticale delle impermeabilizzazioni delle coperture;
- lattoneria/scossalina (mm 8/10) di protezione in acciaio inox come da indicazioni di progetto e della DL.

#### 1.2.2.6.18 Murature e contropareti

#### 1.2.2.6.19 Murature piano terra

**In corrispondenza del piano terra, tutte le murature** (perimetrali, di divisione, separazione, tramezzature interne, contropareti, etc.) dovranno essere realizzate prevedendo nei primi due ricorsi orizzontali una striscia taglia-muro per garantire l'impermeabilizzazione e la manca risalita di umidità. La striscia dovrà essere in bitume polimero armato con poliestere tipo "Isover Tagliamuro" o equivalente e con una flessibilità a freddo a 0°C, resistenza alla lacerazione minima di 70N e una permeabilità al vapore minima di 20000. La guaina andrà posta in opera su uno strato di malta perfettamente livellato e successivamente la guaina dovrà essere ricoperta con un secondo strato di malta, il tutto al fine di evitare che l'isolante possa tagliarsi o co-

munque subire danni di sorta. Il compenso include qualsiasi onere per dare l'opera finita a regola d'arte e considerando un'altezza della guaina fino a 50cm.

#### 1.2.2.6.20 Pareti servizi igienici

L'impermeabilizzazione dei pavimenti dei bagni va eseguita su tutta la superficie orizzontale e fino ad un'altezza minima di 2,00m in corrispondenza dei box doccia.

L'impermeabilizzazione sarà realizzata con l'impiego di rivestimento impermeabile polimero bicomponente, tixotropico specifico per impermeabilizzazione di balconi/logge, bagni e fondi esposti all'acqua tipo "VOLTECO PLASTIVO 180" o equivalente. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 0.

#### 1.2.2.6.21 Rivestimento isolante impianti di aspirazione/ventilazione

Le colonne degli impianti di aspirazione/ventilazione/cappe dovranno essere isolate, per tutta la loro altezza, mediante un materassino di polietilene espanso a cellule chiuse tipo "ISOL-MANT" "o equivalente" (tipo normale) dello spessore di 3 mm.; il materassino dovrà essere legato attorno alla canna in modo continuo.

Per gli altri impianti si rimanda alle specifiche indicazioni della sezione impiantistica e alle disposizioni normative vigenti in materia di efficienza energetica e di requisiti acustici minimi.

### 1.2.2.7 Intonaci e stuccature

#### 1.2.2.7.1 Intonaci esterni

Sulle pareti in cui non è prevista la posa del listello in laterizio a faccia vista e in tutte le parti desumibili dagli elaborati di progetto, si procederà con la posa di intonaco traspirante per esterni in spessore minimo di 1,5 cm.

L'intonaco, dato a più strati sarà realizzato con la fornitura e posa in opera di:

- adeguato prodotto aggrappante variabile in funzione del supporto;
- primo strato con malta secca a base di calce naturale, legante idraulico, polvere di marmo e sabbie classificate tipo "KB 13 della FASSA BORTOLO" o equivalente.
- trattamento con primer a base di resine acriliche in dispersione acquosa, quarzo microgranulare e cariche selezionate tipo "Quarzolite Base Coat della Ditta Mapei" "o equivalente" colore a scelta della Direzione Lavori, da eseguire a completo indurimento della rasatura e 24 ore prima della stesura del rivestimento colorato.
- applicazione di strato di finitura e rivestimento in pasta a base di resina acriliche in dispersione acquosa, pigmenti e cariche selezionate tipo "Quarzolite Tonachino Plus della Ditta Mapei" "o equivalente colore a scelta della DL secondo le indicazioni degli elaborati progettuali.

L'intonaco sarà tirato in piano con regolo e frattazzo lungo guide predisposte, eseguito su superfici piane o curve, verticali ed orizzontali e sono comprese:

- chiusure e riprese di tracce eseguite per la formazione dei vari impianti
- le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zoccolature e serramenti di ogni tipo;
- la formazione delle fasce verticali (denominate anche cordelle o testimoni), lesene, riquadrature sotto regolo di guida con lo stesso materiale dell'intonaco ed in numero sufficiente;
- la fornitura e posa in opera di paraspigoli in profili angolari di lamiera d'acciaio traforata da fissare alla muratura con chiodi d'acciaio prima dell'esecuzione dell'intonaco per le quantità richieste dalla Direzione Lavori e da posizionare a protezione degli spigoli soggetti a deterioramento;
- la fornitura e posa in opera di rete in fibra di vetro resistente agli alcali peso g./mq. 155, maglia ordito mm. 4,15, trama mm. 3,80, tipo "Mapetherm Net ditta Mapei" o equivalente da utilizzare in corrispondenza dei punti di passaggio fra supporti murari di diverso materia-

le e in prossimità di pilastri e travi con sormonto di almeno cm. 30 tra diverse tipologie di supporto e almeno 10 cm. tra teli adiacenti.

- quanto altro occorre per dare l'opera finita anche come meglio evidenziato nei particolari costruttivi architettonici.

Nel caso di intonaci aventi spessori maggiori di 3-3,5 cm, il compenso include anche la posa di una rete metallica elettrosaldata da fissare in modo stabile alla supporto sottostante (previa verifica e autorizzazione della DL).

L'applicazione su eventuali pareti in c.a. dovrà essere preceduta da una pulizia accurata di eventuali oli disarmanti con opportuno idro-lavaggio e verrà applicata una rete porta-intonaco in corrispondenza dei cambi di supporto tra diversi materiali o con spessori ridotti.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Quelli difettosi o che non presenteranno la necessaria aderenza alla muratura, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

Gli spigoli sporgenti e rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda delle disposizioni della DL.

#### 1.2.2.7.2 Intonaci interni

Nelle pareti interne, ove previsto non prevista altra tipologia di finitura, si procederà con intonaco traspirante (primo rinzaffo e secondo tirato a regolo e compreso velo) in calce e cemento in spessore  $1 \div 1,5$  cm e comunque così come indicato negli elaborati di progetto, da eseguirsi su tutti i soffitti e pareti dei vani abitati, pareti divisorie interne, contro-pareti, muri di separazione, vani scala su superfici piane o curve, verticali ed orizzontali.

Avrà caratteristiche bio e marchio di bio-sostenibilità dato a più strati su murature di diverse tipologie (laterizio, calcestruzzo, ecc.) e realizzato con la fornitura e posa in opera di:

- adeguato prodotto aggrappante sui supporti murari che lo richiedano.
- primo strato con malta secca a base di calce naturale, legante idraulico, polvere di marmo e sabbie classificate tipo "KB 13 della FASSA BORTOLO" "od equivalente".
- strato di finitura a base di calce naturale, legante idraulico, pregiatissime sabbie classificate, materiale idrofugo ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione tipo "RM 200 della FASSA BORTOLO" "od equivalente".

L'intonaco sarà tirato in piano con regolo e frattazzo lungo guide predisposte, eseguito su superfici piane o curve, verticali ed orizzontali.

Sono comprese:

- la formazione delle fasce verticali (denominate anche cordelle o testimoni) sotto regolo di guida con lo stesso materiale dell'intonaco ed in numero sufficiente;
- la fornitura e posa in opera di paraspigoli in profili angolari di lamiera d'acciaio traforata da fissare alla muratura con chiodi d'acciaio prima dell'esecuzione dell'intonaco per le quantità richieste dalla Direzione Lavori e da posizionare a protezione degli spigoli soggetti a deterioramento;
- la fornitura e posa in opera di rete in fibra di vetro resistente agli alcali peso g./mq. 155, maglia ordito mm. 4,15, trama mm. 3,80, tipo "Mapetherm Net ditta Mapei" "o equivalente" da utilizzare in corrispondenza dei punti di passaggio fra supporti murari di diverso materiale e in prossimità di pilastri e travi con sormonto di almeno cm. 30 tra diverse tipologie di supporto e almeno 10 cm. tra teli adiacenti.
- ogni altro onere, lavorazione e accessorio quanto altro occorre per dare l'opera finita anche come meglio evidenziato nei particolari costruttivi architettonici.

Gli spigoli sporgenti e rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda delle disposizioni della DL.

### 1.2.2.8 **Massetti, pavimenti, rivestimenti e opere in marmo**

Tutti gli accessi al fabbricato e agli alloggi non dovranno presentare dislivelli non superiori a 2cm al fine di non costituire barriera architettonica al movimento di persone portatrici di handicap motori e lo spigolo (ove necessario) dovrà essere opportunamente smussato.

I pavimenti delle parti comuni devono essere antisdrucciolevoli (vedi specifiche tecniche dei prodotti) e le pedate dei gradini delle scale oltre a essere antisdrucciolevoli devono anche avere un segnale a pavimento costituito da fascia con finitura bocciardata situata a cm. 30 dal primo e dall'ultimo scalino per indicare l'inizio e la fine della rampa secondo gli schemi di progetto e le indicazioni normative e della DL.

Il compenso in appalto include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i materiali (compresa malte tradizionali/speciali, schiume, materiale di consumo e accessorio), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a qualsiasi altezza, ponteggi e opere provvisorie, apparecchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, il ricavo di nicchie e tracce per gli impianti, la chiusura di fori e scanalature di impianti, la posa di malte di protezione degli impianti, la formazione e controllo dei livelli di riferimento e di spessori e planarità, i pezzi speciali, angolari e profili, risvolti, sfridi e residui, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero ed eventuale trasporto alle pubbliche discariche con i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire massetti, pavimenti e rivestimenti di ogni tipo a regola d'arte.

Precauzioni da adottare all'interno degli alloggi al fine di garantire il rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici: il pavimento ed il battiscopa non deve mai essere a contatto con il pavimento ma vanno posati lasciando una fessura di qualche millimetro che verrà sigillata tramite un materiale elastico (silicone) colore a scelta della Direzione Lavori.

La pavimentazione delle logge e del ballatoio comune dovrà essere posata con leggera pendenza per lo scolo delle acque verso i punti o le linee di raccolta.

**Il compenso di tutti i rivestimenti comprende l'accatastamento nel locale indicato dalla DL delle scorte da lasciare in dotazione all'alloggio nella percentuale per ciascuna dimensione pari al 5%, la pulizia finale e ogni altro onere necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.**

#### 1.2.2.8.1 Solai controterra (su solaio predalles)

##### 1.2.2.8.1.1 Solaio piano terra su autorimessa verso spazi alloggi

In corrispondenza degli spazi abitabili (tav.12.2/12.3-A-B), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- Massetto con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.23 con calcestruzzo cellulare con polistirolo espanso (densità circa 500 kg/m³) armato con leggera rete metallica tipo "Italcementi Group Isocal TERM" o equivalente. Il massetto dovrà avere una conducibilità non superiore a 0,13 W/mK e dovrà essere armato con leggera rete metallica. Il compenso include oneri per la predisposizione della posa (sponde, apprestamenti, etc.), il passaggio di cavi, dotti, reti e ogni altro componente d'impianto (incluse cappe o sistemi di protezione), getto con pompa o con benne, battitura/spianatura, livellamenti (anche a pendenza), fornitura e posa rete metallica, finitura superficiale (in base alla tipologia di strato sovrastante) e ogni altro accessorio o lavorazione utile alla formazione a regola d'arte del sottofondo;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto radiante di spessore medio cm.5,5, (autolivellante) con rete anti-ritiro. Il compenso include la fornitura e posa del massetto in cls additivato con super-fluidificante (in grado di conferire lavorabilità senza alterare in rapporto A/C) tipo "Thermolutz Novafluid-S" - conforme alle norme EN 934 e dosato nelle quantità indicate dal produttore, la rete con

funzione anti-ritiro e rinforzo con filo d'acciaio pre-zincato  $\Phi 2\text{mm}$  e maglia  $50 \times 50\text{mm}$  con distanziali di fissaggio (posata a circa  $2/3$  dello spessore). Il massetto dovrà avere una resistenza a compressione media (a 28gg)  $\geq 20\text{MPa}$ , coefficiente di dilatazione termica minore di  $0,02\text{mm/mK}$ , euroclasse A1 (incombustibile), conducibilità termica minima di  $1,4\text{ W/mK}$ , densità in opera circa  $1900\text{kg/m}^3$ . La posa del massetto avverrà solo a seguito della prova di tenuta dei circuiti di riscaldamento (con valori di controllo e condizioni di prova fissati dalla DL), in condizioni di temperatura superiori ai  $5^\circ\text{C}$  e con l'impianto in pressione (aria o acqua). Il massetto va lasciato in condizioni di controllo termico per almeno 3gg. Il compenso include la fornitura e posa di tutti i materiali (inclusi nastro comprimibile di bordo e altri accessori), la verifica dei livelli di riferimento, sponde o pannelli di contenimento, tagli o setti separatori, giunti di contrazione/dilatazione da realizzare sui passaggi porta e in locali irregolari e di dimensioni elevate (in base alle indicazioni del produttore), livellatura e staggatura, stagionatura controllata e ogni altro onere e lavorazione necessaria ad eseguire il lavoro a regola d'arte;

- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato- vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.8.1.2 Solaio piano terra su autorimessa verso spazi di collegamento orizzontale

Nella zona confinante con gli spazi di collegamento orizzontale (particolare "Sb"), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- Massetto con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.25, con calcestruzzo cellulare con polistirolo espanso (densità circa  $500\text{ kg/m}^3$ ) armato con leggera rete metallica tipo "Italcementi Group Isocal TERM" o equivalente. Il massetto dovrà avere una conducibilità non superiore a  $0,13\text{ W/mK}$  e dovrà essere armato con leggera rete metallica. Il compenso include oneri per la predisposizione della posa (sponde, apprestamenti, etc.), il passaggio di cavidotti, reti e ogni altro componente d'impianto (incluse cappe o sistemi di protezione), getto con pompa o con benne, battitura/spianatura, livellamenti (anche a pendenza), fornitura e posa rete metallica, finitura superficiale (in base alla tipologia di strato sovrastante) e ogni altro accessorio o lavorazione utile alla formazione a regola d'arte del sottofondo;
- massetto autolivellante spessore cm.6,5 con rete anti-ritiro. Il compenso include la fornitura e posa del massetto in cls additivato con super-fluidificante (in grado di conferire lavorabilità senza alterare in rapporto A/C) tipo "Thermolutz Novafluid-S" - conforme alle norme EN 934 e dosato nelle quantità indicate dal produttore, la rete con funzione anti-ritiro e rinforzo con filo d'acciaio pre-zincato  $\Phi 2\text{mm}$  e maglia  $50 \times 50\text{mm}$  con distanziali di fissaggio (posata a circa  $2/3$  dello spessore). Il massetto dovrà avere una resistenza a compressione media (a 28gg)  $\geq 20\text{MPa}$ , coefficiente di dilatazione termica minore di  $0,02\text{mm/mK}$ , euroclasse A1 (incombustibile), conducibilità termica minima di  $1,4\text{ W/mK}$ , densità in opera circa  $1900\text{kg/m}^3$ . La posa del massetto avverrà solo a seguito della prova di tenuta dei circuiti di riscaldamento (con valori di controllo e condizioni di prova fissati dalla DL), in condizioni di temperatura superiori ai  $5^\circ\text{C}$  e con l'impianto in pressione (aria o acqua). Il massetto va lasciato in condizioni di controllo termico per almeno 3gg. Il compenso include la fornitura e posa di tutti i materiali (inclusi nastro comprimibile di bordo e altri accessori), la verifica dei livelli di riferimento, sponde o pannelli di contenimento, tagli o setti separatori, giunti di contrazione/dilatazione da realizzare sui passaggi porta e in locali irregolari e di dimensioni elevate (in base alle indicazioni del produttore), livellatura e staggatura, stagionatura controllata e ogni altro onere e lavorazione necessaria ad eseguire il lavoro a regola d'arte;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato- vedi sezione specifica;

### 1.2.2.8.1.3 Solaio piano terra su autorimessa zona "logge"

Nella zona "logge" il solaio sopra al solaio predalles (tav.12.2/12.3-A-B/12.6-G), al di sopra del solaio predalles si procederà con la fornitura e posa a regola d'arte di:

- sottofondo in cls alleggerito con aggregati in argilla espansa dello spessore medio di cm.16, alleggerito con aggregati leggeri in argilla espansa avente una densità di circa 600 kg./mc, resistenza a compressione 5 N/mm<sup>2</sup>, conducibilità termica  $\lambda$  almeno pari 0,142 W/mK tipo "Laterlite Lecacem Mini" per uno spessore di circa 18cm. Il compenso comprende la predisposizione per la posa, la posa di elementi di separazione perimetrali (sponde, protezioni, pannello termoisolante in EPS grafitato tipo "Ivas EPS P200HP o equivalente per la zoccolatura/taglio termico verso gli ambienti interni, etc.), il passaggio di eventuali reti, tubazioni e cavidotti (comprensivo di eventuali cappe/sistemi di protezione), la fornitura e posa del sottofondo e di eventuali additivi, il costipamento, il livellamento a staggia, la spianatura e ogni altro onere necessario a garantire la posa a regola d'arte. Il materiale dovrà garantire una resistenza media a compressione di almeno 2,5N/mm<sup>2</sup>;
- massetto di sottofondo di finitura ideale per la posa diretta dei pavimenti dello spessore minimo di cm.7, di finitura ideale per la posa diretta dei pavimenti. Il compenso comprende la predisposizione per la posa, la fornitura e posa del massetto e di eventuali additivi e bande perimetrali o giunti di separazione/contrazione, la compattazione, il livellamento con la formazione delle pendenze, la frattazzatura a mano/a macchina e ogni altro onere necessario a garantire la posa a regola d'arte;
- Impermeabilizzazione con rivestimento impermeabile polimero bicomponente, tixotropico specifico per impermeabilizzazione di balconi/logge, bagni e fondi esposti all'acqua tipo "VOLTECO PLASTIVO 180" o equivalente;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;

### 1.2.2.8.2 Solai intermedi

#### 1.2.2.8.2.1 Solai intermedi verso alloggi

I solai intermedi confinanti con gli alloggi (particolare Sc e tav.12.2/12.3-A-B) verranno completati al di sopra del solaio in latero-cemento con:

- Massetto isolante con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.13 con calcestruzzo cellulare con polistirolo espanso (densità circa 500 kg/m<sup>3</sup>) armato con leggera rete metallica tipo "Italcementi Group Isocal TERM" o equivalente. Il massetto dovrà avere una conducibilità non superiore a 0,13 W/mK e dovrà essere armato con leggera rete metallica. Il compenso include oneri per la predisposizione della posa (sponde, apprestamenti, etc.), il passaggio di cavidotti, reti e ogni altro componente d'impianto (incluse cappe, reti o altri sistemi di protezione), fornitura e getto del sottofondo con pompa o con benne, battitura/spianatura, livellamenti (anche a pendenza), fornitura e posa rete metallica, finitura superficiale (in base alla tipologia di strato sovrastante) e ogni altro accessorio o lavorazione utile alla formazione a regola d'arte del sottofondo;
- guaina anti-calpestio con tappeto resiliente in gomma riciclata 5mm;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto radiante di spessore medio cm.5,5 con rete anti-ritiro. Il compenso include la fornitura e posa del massetto in cls additivato con super-fluidificante in grado di conferire lavorabilità senza alterare in rapporto A/C - tipo "Thermolutz Novafluid-S" – conforme alle norme EN 934 e dosato nelle quantità indicate dal produttore, la rete con funzione anti-ritiro e rinforzo con filo d'acciaio pre-zincato  $\Phi$ 2mm e maglia 50x50mm con distanziali di fissaggio (posata a circa 2/3 dello spessore). La posa del massetto avverrà solo a seguito

della prova di tenuta dei circuiti di riscaldamento (con valori di controllo e condizioni di prova fissati dalla DL), in condizioni di temperatura superiori ai 5°C e con l'impianto in pressione (aria o acqua). Il massetto va lasciato in condizioni di controllo termico per almeno 3gg;

- pavimento in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione specifica;

#### 1.2.2.8.2 Solaio piano primo verso alloggi su androne

Il solaio del piano primo confinanti con l'androne (particolare Sc 1 e tav.12.2/12.3-A-B) verranno completati con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" spessore pannello cm.8 con finitura con rasante e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche;
- Massetto isolante con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso tipo Isocal 500 o equivalente armato con leggera rete metallica spessore cm.13 con calcestruzzo cellulare con polistirolo espanso (densità circa 500 kg/m³) armato con leggera rete metallica tipo "Italcementi Group Isocal TERM" o equivalente. Il massetto dovrà avere una conducibilità non superiore a 0,13 W/mK e dovrà essere armato con leggera rete metallica. Il compenso include oneri per la predisposizione della posa (sponde, apprestamenti, etc.), il passaggio di cavidotti, reti e ogni altro componente d'impianto (incluse cappe, reti o altri sistemi di protezione), fornitura e getto del sottofondo con pompa o con benne, battitura/spianatura, livellamenti (anche a pendenza), fornitura e posa rete metallica, finitura superficiale (in base alla tipologia di strato sovrastante) e ogni altro accessorio o lavorazione utile alla formazione a regola d'arte del sottofondo;
- guaina anti-calpestio con tappeto resiliente in gomma riciclata 5mm.;
- pannello radiante costituito da pannelli in polistirene espanso termoformato – vedi sezione specifica;
- massetto radiante di spessore medio cm.5,5 con rete anti-ritiro. Il compenso include la fornitura e posa del massetto in cls additivato con super-fluidificante in grado di conferire lavorabilità senza alterare in rapporto A/C - tipo "Thermolutz Novafluid-S" – conforme alle norme EN 934 e dosato nelle quantità indicate dal produttore, la rete con funzione anti-ritiro e rinforzo con filo d'acciaio pre-zincato  $\Phi 2\text{mm}$  e maglia 50x50mm con distanziali di fissaggio (posata a circa 2/3 dello spessore). La posa del massetto avverrà solo a seguito della prova di tenuta dei circuiti di riscaldamento (con valori di controllo e condizioni di prova fissati dalla DL), in condizioni di temperatura superiori ai 5°C e con l'impianto in pressione (aria o acqua). Il massetto va lasciato in condizioni di controllo termico per almeno 3gg;
- pavimento in gres porcellanato – vedi sezione dedicata;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione specifica;

Il pavimento e i rivestimenti andranno posati secondo le indicazioni contenute nelle tavole di progetto in cui sono riportati le posizioni e gli schemi di posa. In assenza di indicazioni desumibili dagli elaborati di progetto si rimanda alle indicazioni della DL fermo restando il compenso a corpo previsto in appalto.

#### 1.2.2.8.3 Balconi e sporti

I balconi dei piani intermedi (tav.12.2-12.3-A-B, 12.6-G) saranno rifiniti con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" spessore pannello cm.5 con finitura con e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche;
- Isolamento in pannelli rigidi in polistirene espanso estruso (XPS) senza pelle ad elevata resistenza a compressione spessore di 5cm;

- sottofondo in cls alleggerito con aggregati leggeri di leca armato con leggera rete metallica dello spessore medio di cm.8, alleggerito con aggregati leggeri in argilla espansa avente una densità di circa 600 kg./mc, resistenza a compressione 5 N/mm<sup>2</sup>, conducibilità termica  $\lambda$  almeno pari 0,142 W/mK tipo "Laterlite Lecacem Mini" per uno spessore di circa 10cm. Il compenso comprende la predisposizione per la posa, la posa di elementi di separazione perimetrali (sponde, protezioni, pannello termoisolante in EPS grafitato tipo "Ivas EPS P200HP o equivalente per la zoccolatura/taglio termico verso gli ambienti interni, etc.), il passaggio di eventuali reti, tubazioni e cavidotti (comprensivo di eventuali cappe/sistemi di protezione), la fornitura e posa del sottofondo e di eventuali additivi, il costipamento, il livellamento a staggia, la spianatura e ogni altro onere necessario a garantire la posa a regola d'arte. Il materiale dovrà garantire una resistenza media a compressione di almeno 2,5N/mm<sup>2</sup>;
- Massetto di finitura ideale per la posa diretta dei pavimenti. Il compenso comprende la predisposizione per la posa, la fornitura e posa del massetto e di eventuali additivi e bande perimetrali o giunti di separazione/contrazione, la compattazione, il livellamento con la formazione delle pendenze, la frattazzatura a mano/a macchina e ogni altro onere necessario a garantire la posa a regola d'arte. Il massetto presenterà idonea espansione dimensionale in corrispondenza dei punti d'inserimento dei parapetti;
- Impermeabilizzazione con rivestimento impermeabile polimero bicomponente, tixotropico specifico per impermeabilizzazione di balconi/logge, bagni e fondi esposti all'acqua;
- pavimento in gres porcellanato rettificato – vedi sezione specifica;
- battiscopa in gres porcellanato – vedi sezione dedicata.

#### 1.2.2.8.4 Coperture

##### 1.2.2.8.4.1 Copertura piana con manto con rivestimento inclinato

La copertura con solaio pino e manto di copertura con rivestimento inclinato (particolare "Sd" e tav.12.2-12.3-A-B, 12.5-D) saranno rifinite al di sopra del solaio strutturale con:

- Impermeabilizzazione con una membrana realizzate con mescola elastoplastomerica dello spessore di mm.4;
- Isolamento in pannelli rigidi in polistirene espanso estruso (XPS) senza pelle ad elevata resistenza a compressione spessore di 16cm;
- Soletta in cemento armata dello spessore di cm.10 in opera in calcestruzzo avente resistenza caratteristica minimo C25/30 con interposta rete elettrosaldata  $\phi 5/20 \times 20$ cm (soletta livellata e rifinita).;
- Copertura inclinata in lastre di lamiera grecata di acciaio zincato con rivestimento a base bituminosa e lamina esterna di alluminio preverniciato;

##### 1.2.2.8.4.2 Copertura piana con finitura non pavimentata (porzioni scala e blocco ascensori)

Le zone di copertura piane (particolare "Se") in cui è prevista non è prevista pavimentazione saranno rifinite al di sopra del solaio strutturale (soletta piena in c.a. o latero-cemento) con:

- Massetto in calcestruzzo per pendenze (spessore variabile 9/7cm) di compensazione realizzato con calcestruzzo cellulare con polistirolo espanso (densità circa 500 kg/m<sup>3</sup>) armato con leggera rete metallica tipo "Italcementi Group Isocal TERM" o equivalente. Il massetto dovrà avere una conducibilità non superiore a 0,13 W/mK e dovrà essere armato con leggera rete metallica. Il compenso include oneri per la predisposizione della posa (sponde, apprestamenti, etc.), il passaggio di cavidotti, reti e ogni altro componente d'impianto (incluse cappe, reti o altri sistemi di protezione), fornitura e getto del sottofondo con pompa o con benne, battitura/spianatura, livellamenti (anche a pendenza), fornitura e posa rete metallica, finitura superficiale (in base alla tipologia di strato sovrastante) e ogni altro accessorio o lavorazione utile alla formazione a regola d'arte del sottofondo;



- Impermeabilizzazione con doppia membrana realizzate con mescola elastoplastomerica APAO a base di resine metalloceniche con armatura al poliestere, dello spessore di mm.4;
- Impermeabilizzazione con membrana realizzata con mescola elastoplastomerica APAO a base di resine metalloceniche con armatura al poliestere con finitura superficiale con ardesia, dello spessore di mm.4;

Nella realizzazione della copertura risultano inclusi inoltre l'esecuzione dei dettagli di raccordo tra le coperture poste a diversa quota nella parte in pendenza all'intradosso con:

- Pannello termoisolante, posto all'intradosso del solaio, in polistirene zigrinato tipo "EPS ALTE PRESTAZIONI" spessore pannello cm.5 con finitura con rasante e rete in fibra di vetro ad alte prestazioni meccaniche.

### 1.2.2.9 **Murature**

#### 1.2.2.9.1 Murature separazione alloggi – vano scala piano terra

Alcune porzioni delle pareti di divisione degli alloggi con vano scala saranno rifinite al piano terra, sul paramento verso le scale, con rivestimento in gres porcellanato tipo "Ragno-Marazzi Group modello REPLACE COLLECTION dimensioni 60x120 – **R10**" o equivalente colore a scelta della D.L. e (con aspetto uniforme o lievi variazioni di aspetto superficiale) montato a colla secondo le specifiche indicazioni della DL. Il gres, prodotto con argille nobile e impasto non gelivo, resistente agli sbalzi termici e alle macchie e non assorbente (assorbimento all'acqua nell'ordine dello 0,2% e comunque sempre inferiore allo 0,5% - ai sensi della ISO 10545-3) dovrà avere le seguenti prestazioni minime: resistenza all'abrasione  $\leq 175\text{mm}^3$ . Il gres verrà posato su piano perfettamente livellato (massimo dislivello 3mm ogni 2m) e ben stagionato con idoneo collante/adesivo secondo specifiche indicazioni del produttore. Il compenso include la fornitura e posa in qualsiasi condizione operativa e di altezza, opere provvisorie, primer, collanti/adesivi, pezzi speciali di ogni forma e dimensione, , profili e angolari in alluminio, sigillanti, giunti di ogni tipologia (righette), finiture, stuccature/boiaccature, crocette/cunei e fughe (2mm o secondo indicazioni del produttore) e stuccature nel colore scelto dalla DL, rimozione del fugante in eccesso, formazione giunti di dilatazione con specifica sigillatura, lavaggi, pulizia finale accurata con spugna e straccio umido e detergente e ogni altro onere richiesto per la posa a regola d'arte.

Nelle zone in cui non è previsto il rivestimento a parete andranno comunque posati battiscopa in gres porcellanato tipo "Ragno-Marazzi Group modello REPLACE COLLECTION dimensioni 30x120 – **R10**" o equivalente colore a scelta della D.L. montato a colla secondo le specifiche indicazioni della DL. Il compenso include eventuali pezzi speciali, sigillanti, finiture, stuccature/boiaccature, fughe, pezzi speciali, lavaggi, pulitura finale e ogni altro onere richiesto per la posa a regola d'arte.

#### 1.2.2.9.2 Murature interne (divisori e tramezzature)

Il pavimento e i rivestimenti andranno posati secondo le indicazioni contenute nelle tavole di progetto (vedi gruppo tavole 12-13) in cui sono riportati le posizioni e gli schemi di posa. In assenza di indicazioni desumibili dagli elaborati di progetto si rimanda alle indicazioni della DL fermo restando il compenso a corpo previsto in appalto.

Il pavimento e il rivestimento dei bagni dovrà essere posato successivamente alla posa dell'impermeabilizzazione (voce descritta in altro articolo).

I rivestimenti delle pareti interne dei bagni e delle cucine verranno realizzati con l'impiego alternato (secondo gli schemi) di piastrelle in gres porcellanato tipo "Ragno-Marazzi Group modello REPLACE COLLECTION dimensioni 60x60 – **R10**" o equivalente colore a scelta della D.L. (con aspetto uniforme o lievi variazioni di aspetto superficiale).

Il rivestimento andrà montato a colla secondo le specifiche indicazioni della DL.

Il gres, prodotto con argille nobile e impasto non gelivo, resistente agli sbalzi termici e alle macchie e non assorbente (assorbimento all'acqua nell'ordine dello 0,2% e comunque sempre inferiore allo 0,5% - ai sensi della ISO 10545-3) dovrà avere le seguenti prestazioni minime: resistenza all'abrasione  $\leq 175\text{mm}^3$ . Il gres verrà posato su piano perfettamente livellato (massimo dislivello 3mm ogni 2m) e ben stagionato con idoneo collante/adesivo secondo specifiche indicazioni del produttore. Il compenso include la fornitura e posa in qualsiasi condizione operativa e di altezza, opere provvisorie, primer, collanti/adesivi, pezzi speciali di ogni forma e dimensione, profili e angolari in alluminio, sigillanti, giunti di ogni tipologia (righette), finiture, stuccature/boiacature, crocette/cunei e fughe (2mm o secondo indicazioni del produttore) e stuccature nel colore scelto dalla DL, rimozione del fugante in eccesso, formazione giunti di dilatazione con specifica sigillatura, lavaggi, pulizia finale accurata con spugna e straccio umido e detergente e ogni altro onere richiesto per la posa a regola d'arte.

#### 1.2.2.10 **Soglie, davanzali e banchine**

Le soglie e i davanzali presenti in progetto (ingressi agli alloggi e ai vani tecnici, porte-finestre, finestre e altri) saranno realizzate in agglomerato marmo-resina (granulometria 0-15mm) composto per almeno il 90% da graniglie di pietra naturale tipo "Agglonord AQ-Stone Microscaglia" o equivalente di spessore (calibrato) in base all'applicazione (soglie, pavimenti, davanzali) fino a 30mm e nella tipologia e colorazione a scelta della DL.

Le soglie, a faccia levigata, avranno larghezza in funzione dello spessore della muratura ed interrotte in corrispondenza del controtelaio dell'infisso esterno il tutto così come riportato negli elaborati progettuali.

Il marmo-resina dovrà avere le seguenti prestazioni minime: assorbimento all'acqua inferiore di 0,15%, resistenza a flessione minima 30MPa, resistenza allo scivolamento levigato R9 (DIN 151130), resistenza abrasione (prova EN 14617) media di 31mm e resistenza agli agenti chimici.

Le soglie, previa indicazione del produttore e della DL, verranno poste in opera con l'impiego di collanti a base cementizia (tipo Kerakoll) o con malte cementizie (se necessarie per conferire spessore e pendenza idonea) e con fughe di circa 2-3mm.

Le soglie dovranno essere opportunamente smussate nella parte superiore in maniera da non creare ostacolo per l'accesso dei disabili nel rispetto della vigente normativa vigente in materia di barriere architettoniche.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione del massetto di finitura in corrispondenza delle soglie d'ingresso agli alloggi e ai terrazzini, dove dovrà essere ricavato un giunto elastico.

Il compenso include:

- la fornitura e posa in qualsiasi condizione operativa e di altezza del marmo-resina in spessore fino a 30mm e con eventuale gocciolatoio (davanzali in aggetto secondo le indicazioni della DL) e incastri per sedi di serramenti; etc.;
- opere provvisorie;
- materiale di fissaggio: anche in zincato, collanti, adesivi, o altro sistema idoneo per ancoraggio in presenza di pareti con cappotto;
- altro materiale di consumo e accessorio: pezzi speciali di ogni forma e dimensione, profili e angolari, sigillanti, giunti, finiture, stuccature, fughe, spazzolature e/o lucidatura, lavaggi e pulizia finale accurata.

Nei punti del prospetto in cui è previsto il rivestimento in gres rettificato, i davanzali e stipiti degli infissi saranno rivestiti con risvolto delle lastre in gres fino all'allineamento interno dell'infisso. Il gres avrà le stesse caratteristiche di quello utilizzato in facciata (

Le soglie, a faccia levigata, avranno larghezza in funzione dello spessore della muratura ed interrotte in corrispondenza del controtelaio dell'infisso esterno il tutto così come riportato negli elaborati progettuali.

### 1.2.2.11 **Scale**

I gradini delle scale di accesso ai vari piani del fabbricato e i pianerottoli di riposo intermedi saranno rivestiti con pavimento in gres porcellanato tipo "Ragno-Marazzi Group modello REPLACE COLLECTION dimensioni 60x120 – **R10**" o equivalente colore a scelta della D.L., a rivestimento delle pedate e dei pianerottoli di riposo e a rivestimento delle alzate (come desumibile dagli elaborati di progetto).

I rivestimenti verranno posati con collante specifico su necessaria malta bastarda d'allettamento a Rasatura della struttura grezza del gradino (compresa nel compenso in appalto).

Sono compresi: il carico, lo scarico, il sollevamento al piano di posa e la manovalanza necessaria; il montaggio a collante non gelivo con giunti (ove necessari) a stucco bianco o colorato (secondo DL).

Il compenso include anche con lavorazioni delle mattonelle per qualsiasi lavorazione speciale che si rendesse necessaria per il perfetto adattamento delle lastre al rivestimento delle scale.

Sono compresi inoltre: i tagli, gli sfridi, la stuccatura e la pulitura finale.

Le pedate dei gradini e i pianerottoli devono presentare un segnale al pavimento (situata almeno a 30 cm del primo e dall'ultimo scalino per indicare l'inizio e la fine di ogni rampa) costituito da una fascia con finitura bocciardata percettibile anche da parte dei non vedenti.

Il pavimento dovrà essere curato e senza fessurazioni o tagli visibili; l'accatastamento nel locale indicato dalla Direzione Lavori delle scorte da lasciare in dotazione al fabbricato, la pulizia finale.

Lungo il perimetro dei pianerottoli ai piani, in prossimità di ogni rampa presente, sarà posato uno zoccolino-battiscopa in gres porcellanato tipo "Ragno-Marazzi Group modello REPLACE COLLECTION dimensioni 30x120 – **R10**" o equivalente colore a scelta della D.L. montato a colla secondo le specifiche indicazioni della DL.

### 1.2.2.12 **Reti di scarico e fognature**

Nella realizzazione di tutte le opere di fognatura, l'impresa dovrà attenersi a quanto prescritto nei seguenti documenti:

- Acque bianche: indicazioni e disciplinare tecnico per gli allacci fognari del Comune di Forlì;
- Acque nere: nulla osta del Gestore del servizio idrico integrato per l'allacciamento di acque reflue domestiche in pubblica fognatura (protocollo HERA 22378 del 07/03/2022 codice univoco pratica n. 220021032F);
- Regolamento del Servizio Idrico Integrato – ATO 8 (delibera n.13 del 17.12.2008).

**Le prescrizioni indicate nei documenti suddetti sono parte integrante del presente documento** e si intendono compensate nell'appalto.

Le reti fognarie dovranno essere realizzate secondo gli schemi riportati negli elaborati grafici (in particolare alla Tavola 04 – per quanto riguarda la fognatura al piano terra ed esterna).

L'impresa esecutrice, al termine dei lavori in questione, dovrà rilasciare dichiarazione di conformità in accordo al DM 37/2008.

Per la messa in opera di colonne di scarico e i collegamenti ai degli apparecchi di scarico o la formazione di cavedi e vani tecnici o altro occorrerà adottare tutti gli accorgimenti esecutivi atti a limitare il rumore impiantistico al di sotto dei limiti ammessi, garantendo il corretto isolamento acustico delle strutture. Si dovrà far riferimento in proposito alle modalità costruttive e alle precauzioni di realizzazione previsti dalla ditta produttrice.

In aggiunta alle reti di scarico riportate in seguito, risulta compensate in appalto le reti di scarico accessorie per:

- impianti termici di climatizzazione invernale: scarichi condensa, canne fumarie, scarichi acque di risulta di locali tecnici e centrali termiche

- impianti termici di climatizzazione estiva: scarichi condensa per apparecchiature interne (predisposizione splyt).

Tali reti dovranno essere realizzate in via preferenziale con tubi e raccordi di PVC rigido come indicato negli elaborati impiantistici e dalle disposizioni della DL. Le reti dovranno seguire i percorsi indicati in progetto in posizioni mascherate e protette.

Sono compresi; i pezzi speciali quali curve, braghe, tappi d'ispezione, tronchetti, ecc. e quant'altro occorre per dare tali reti finite e funzionante.

#### 1.2.2.12.1 Diramazioni di collegamento

Le diramazioni di collegamento degli apparecchi igienico-sanitari (wc, bidet, lavabo, piatto doccia, lavello cucina, lavatrice e lavastoviglie) con le colonne di scarico, devono essere realizzate con tubi e raccordi in PVC termoplastico con cariche minerali autoestinguente tipo "REDI Silenziato Fhono Line" o equivalente avente rumorosità certificata 12 dB 2 l/s, Euroclasse di reazione al fuoco: B s2 d0, dotato di bicchiere ad innesto con guarnizione elastomerica a labbro amovibile costruite e certificate conformemente alle norme EN 681-1 e DIN 4060 come richiesto dal D.M. 15-5-2006.

Avranno i seguenti diametri: acque saponose del 50 mm. attacco apparecchi igienicosanitari; 75 mm. distribuzione a pavimento; acque nere 110 mm. per il wc e pendenza minima del 2%.

Sono comprese le braghe, i giunti, le curve aperte e chiuse e tutti i pezzi speciali occorrenti per eseguire le tubazioni in conformità delle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, non sono ammesse giunzioni con mastice o piegature indotte nei tubi con la fiamma.

Tutti i suddetti lavori dovranno essere eseguiti per le quantità e in conformità ai disegni di progetto secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori all'atto pratico.

Tutte le varie operazioni di montaggio (innesto, raccordo, ecc.) e di fissaggio, devono essere eseguite seguendo scrupolosamente le disposizioni della ditta fornitrice.

Tutti i tubi, curve, pezzi speciali utilizzati devono possedere i requisiti dell'Istituto Italiano dei Plastici per il marchio di qualità che dovrà risultare impresso.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate tra loro e con le colonne di scarico sempre nel senso del flusso con angolo tra gli assi non superiore a 45 gradi. Ciascun apparecchio sanitario, sia del bagno che della cucina, sarà collegato alla colonna di ventilazione generale mediante tubazioni in polietilene di diametro variabile diametro mm. 25-50 collegate tra loro.

Ciascuno scarico di lavatrice o lavastoviglie dovrà essere realizzato con sifone da incasso collegato con la tubazione in polietilene. Tutti i lavori sopra detti comprendono ogni onere compreso quello delle opere murarie in modo consentire la posa in opera a perfetta regola d'arte.

Lo svuotamento degli apparecchi dovrà comunque risultare rapido e silenzioso e non si dovranno verificare svuotamenti dei sifoni.

Nei servizi igienici, in corrispondenza della posizione individuata per le lavatrici (come desumibili dagli elaborati di progetto), è prevista la fornitura e posa di piletta a pavimento con livellamento a pendenza della pavimentazione in gres.

#### 1.2.2.12.2 Colonne di scarico e pluviali

Tutti gli scarichi occorrenti per tutti i bagni/cucine e copertura dell'edificio dovranno essere realizzati come da disegni di progetto e così composte:

- **Colonne di scarico dei WC** con tubi e raccordi in PVC termoplastico rinforzato con cariche minerali autoestinguente tipo "REDI FhonoLine" o equivalente con rumorosità certificata 12 dB 2 l/s, Euroclasse di reazione al fuoco: B s2 d0, dotato di bicchiere ad innesto con guarnizione elastomerica a labbro amovibile costruite e certificate conformemente alle norme EN 681-1 e DIN 4060 come richiesto dal D.M. 15/05/2006. Ogni colonna sarà del diametro esterno di mm. 110 con partenza dalla prima curva posta all'intradosso del solaio del piano terra e fino all'innesto con l'ultimo apparecchio di utilizzazione. La colonna sarà quindi prolungata con il medesimo diametro e materiale sino a cm. 50 oltre la falda

di copertura e con terminale protetto da una griglia costituita di rete metallica a maglia fitta (ant insetto) con idoneo terminale esalatore verniciato e protetto come da indicazioni e prescrizioni della DL. La ventilazione secondaria a maglia verrà effettuata con tubo e raccordi di PVC rigido del tipo "Gresintex HT2 tipo B UNI-EN 1329-1" "o equivalente" del diametro di 63 mm. con partenza prima dell'innesto sulla colonna del primo vaso e si innesterà sopra l'ultimo vaso nella colonna di scarico stessa. Le colonne saranno poste in opera prevedendo un manicotto di dilatazione per ciascun piano;

- **Colonne di scarico degli apparecchi igienico-sanitari e dei lavandini delle cucine** con tubi e raccordi in PVC termoplastico con cariche minerali autoestinguente tipo "REDI Fhonline" o equivalente con rumorosità certificata 12 dB 2 l/s, Euroclasse di reazione al fuoco: B s2 d0, dotato di bicchiere ad innesto con guarnizione elastomerica a labbro amovibile costruite e certificate conformemente alle norme EN 681-1 e DIN 4060 come richiesto dal D.M. 15/05/2006. Ogni colonna, una a servizio dei bagni-lavatrici e una a servizio delle cucine-lavastoviglie (così come dettagliatamente riportato negli elaborati progettuali), sarà del diametro esterno di mm. 75 con partenza dalla prima curva posta all'intradosso del solaio del piano terra sino all'innesto con l'ultimo apparecchio di utilizzazione. La colonna sarà quindi prolungata con il medesimo diametro e materiale sino a cm. 50 oltre la falda di copertura e con terminale protetto da una griglia costituita di rete metallica a maglia fitta (ant insetto) con idoneo terminale esalatore verniciato e protetto come da indicazioni e prescrizioni della DL;
- **Tubazioni di scarico acque piovane (pluviali)** con tubo e raccordi di PVC rigido del tipo "Gresintex" HT2 tipo B UNI-EN 1329-1" "o equivalente" con giunto ad anello elastico del diametro di 110 mm. scarico del tetto dell'edificio. Il compenso delle pluviali in appalto include anche la realizzazione dei carter in lamiera microforata/stirata in acciaio al carbonio zincato (spessore minimo 8/10mm e sviluppo/larghezza variabile in base alle dimensioni della chiusura) con verniciatura e schema di foratura secondo le indicazioni della DL. Alla base di tutte le pluviali verranno installati dei pozzetti sifonati;
- **Colonna di esalazione al tetto** del pozzetto di chiusura delle acque nere (con sifone) con tubo in PVC rigido tipo "Gresintex" o equivalente serie SN4 UNI EN 1401-1 del diametro di 80 mm;

Per il fissaggio di tutte le tubazioni alla muratura e/o struttura si dovrà utilizzare degli appositi collarini posti ad interasse di ml. 3÷4 "tipo REDI Bismat 1000" "o equivalente.

Il compenso delle tubazioni descritti include le braghe, le staffe di fissaggio, i giunti, le curve (escludere curve a 90°) e tutti i pezzi speciali occorrenti per eseguire le colonne e i collegamenti in conformità alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, intendendo che non sono ammesse giunzioni con mastice o piegature indotte nei tubi con la fiamma.

Le tubazioni saranno contenute in fodere e/o cassonetti rivestite con tavole forate nei tratti all'interno degli alloggi.

Nel caso in cui le tubazioni di scarico attraversino delle murature o delle strutture in c.a. dovranno essere contenute per il tratto di attraversamento entro spezzoni di tubo di maggior diametro per evitare danneggiamenti alle tubazioni stesse, il tutto come indicato dalla DL.

Tutti i fori di passaggio nei solai dovranno essere idoneamente stuccati e il soffitto rinziato.

Prima dell'innesto nella rete fognante esterna dovranno essere dotate di un pezzo speciale ispezionabile.

Tutti i suddetti lavori dovranno essere eseguiti per le quantità e in conformità ai disegni di progetto e secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori all'atto pratico.

Le colonne di scarico dei wc e delle acque saponose dei bagni, che hanno tratto non ispezionabili dovranno essere dotate idonei pezzi speciali (tipo braga) con tappo a vite opportunamente fissato per consentirne l'ispezione.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

### 1.2.2.13 Collettori e rete della fognatura esterna

#### 1.2.2.13.1 Collettori di base

I collettori di base contenuti nel pacchetto pavimento contro-terra (meteoriche/nere/grigie) dovranno essere realizzati con tubi e raccordi di PVC rigido del tipo "Gresintex" "o equivalente", serie SN4 UNI EN 1401-1 a marchio IIP, con giunto ad anello elastico avente diametro come indicato nello schema delle fognature desumibile dal progetto e le indicazioni della DL.

Le tubazioni della fognatura che attraversano le murature o le strutture in c.a. dovranno essere contenute per il tratto di attraversamento entro spezzoni di tubo di maggior diametro per evitare danneggiamenti alle tubazioni stesse, dovuti ad assestamenti delle strutture dell'edificio ed idoneamente sigillate in corrispondenza delle murature e setti in c.a. controterra.

Il compenso include, oltre la fornitura e posa dei collettori con tutto il materiale accessorio e di consumo, anche i fissaggi, le staffature con idonee staffe ad anello di acciaio zincato fissate alla struttura con tasselli chimici, i pezzi speciali (curve, braghe, tappi d'ispezione, tronchetti, etc.) le prove di laboratorio sui materiali e le prove di tenuta in opera previste dalla vigente normativa e la fornitura dei relativi certificati.

Dovranno essere mantenute le seguenti pendenze minime sotto le quali non scendere in nessun punto delle linee: 1,5 % (1,5 cm/ml.)

Tutti i suddetti lavori dovranno essere eseguiti per le quantità e in conformità ai disegni di progetto secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori all'atto pratico e secondo le disposizioni contenute nelle autorizzazioni allo scarico e nei nulla osta ottenuti) per allacciamento di acque reflue Domestiche di Pubblica Fognatura che si intendono qui richiamate.

#### 1.2.2.13.2 Rete fognaria esterna

La rete fognaria esterna sarà del tipo separata: una per acque nere (wc, apparecchi igienico-sanitari, cucine) e una per acque meteoriche, sarà eseguita secondo lo schema grafico di progetto, con condotti per acque nere e acque meteoriche, in tubi PVC rigido, tipo "Gresintex" o equivalente serie SN4 UNI EN 1401-1, serie SN4 KN/mq SDR 41 per traffico pesante a marchio di conformità (IIP) rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con giunto ad anello elastico fornito e posto in opera a qualsiasi profondità aventi diametro come indicato nello schema della fognatura elaborato di progetto.

La realizzazione della fognatura esterna (a partire dalla base delle colonne) include i seguenti oneri:

- lo scavo a trincea stretta o a sezione obbligata (anche in presenza di acqua fino a un battente di cm. 30 con relativo aggettamento) comprensivo di eventuali puntellamenti e di eventuale movimentazione in cantiere e trasporto a discarica (inclusi oneri di conferimento secondo la normativa vigente);
- fornitura e posa la formazione del piano di posa mediante la fornitura e la preparazione di un letto di sabbia di pezzatura massima inferiore a 15mm (o di un sottofondo in calcestruzzo) per uno spessore minimo di cm 15;
- fornitura e posa della rete PVC rigido tipo "Gresintex" o equivalente serie SN4 inclusi pezzi speciali (quali curve, sifoni, ispezioni, valvole antiriflusso, braghe, ecc.). Tutte le componenti dovranno possedere requisiti e certificazioni richieste dall'IIP con marchio di qualità impresso;
- il rinfiacco e il ricoprimento con sabbia fine e asciutta (pezzatura massima 15mm) accuratamente compattata;
- le prove di laboratorio sui materiali;
- le prove di tenuta in opera previste dalla normativa vigente e la fornitura dei relativi certificati.
- Ogni altro onere necessario alla realizzazione della rete a regola d'arte e perfettamente funzionante fino alla fognatura stradale secondo i percorsi indicati in progetto;

Tutte le varie operazioni di montaggio (innesto, raccordo, ecc.) e di fissaggio, devono essere eseguite seguendo scrupolosamente le disposizioni della ditta fornitrice.

Dovranno essere mantenute le seguenti pendenze minime sotto le quali non scendere in nessun punto delle linee: 1,5 % (1,5 cm/ml.)

La rete della fognatura delle acque nere dovrà essere ventilata nei tratti in cui i pozzetti di raccordo sono tra loro distanti oltre 15 metri mediante tubo esalatore.

### 1.2.2.13.3 Pozzetti

Tutti i pozzetti saranno del tipo prefabbricato in conglomerato cementizio adeguatamente armati, dovranno essere rispondenti alle norme del "Regolamento del Servizio Idrico Integrato - Servizio Fognatura e Depurazione per le fognature urbane".

Nelle opere in appalto sono compresi tutti i pozzetti desumibili dagli elaborati progettuali:

- pozzetti sifonati a caditoia;
- pozzetti sifonati alla base di tutte le pluviali con sigillo;
- pozzetti di raccordo, derivazione e ispezione per acque meteoriche, nere e grigie;
- pozzetto con sifone ispezionabile per acque nere (wc e saponose);
- pozzetto trappola per acque saponose (in numero e dimensioni desumibili dal progetto e, in particolare, dalla tavola 04);
- pozzetto con sifone Firenze;
- pozzetto con valvola di non ritorno (sia per le meteoriche che per le acque nere);
- pozzetto generale acque meteoriche.

Il compenso in appalto per i pozzetti include:

- lo scavo a trincea stretta o a sezione obbligata (anche in presenza di acqua fino a un battente di cm. 30 con relativo aggettamento) comprensivo di eventuali puntellamenti e di eventuale movimentazione in cantiere e trasporto a discarica (inclusi oneri di conferimento secondo la normativa vigente);
- il getto di magro di allettamento;
- la fornitura e posa dei pozzetti delle dimensioni opportune e indicativamente riportate in seguito. I pozzetti del tipo prefabbricati saranno costituiti da uno o più elementi (anelli) in conglomerato vibrato o centrifugato ad alto dosaggio di cemento (tra 350 e 400 kg/mc) di spessore uniforme, elevata resistenza a flessione e in frattura, grana omogenea, compatta e resistente. Se non trattati a vapore avranno stagionatura di almeno 28 gg;
- chiusini di copertura (carrabili nelle zone potenzialmente oggetto di traffico veicolare) di tipo stagno con guarnizione antirumore e anti-basculamento. Il chiusino, nelle zone pavimentate, sarà del tipo sigillo-chiusino porta-pavimento in modo da permettere l'omogeneità della pavimentazione presente nell'area di posizionamento (cd "pozzetto nascosto"). Tutte le botole dei pozzetti saranno in vista e quelle che ricadono in zone carrabili devono essere di tipo pesante.

Tutti i pozzetti dovranno essere realizzati preferibilmente con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio con armatura in ferro adeguata e dovranno essere posati su idonea fondazione in calcestruzzo magro o altri inerti a giudizio dell'Ufficio competente dell'HERA e DL.

Tutti i pozzetti dovranno essere ubicati così come previsto nei disegni di progetto e come meglio indicato dalla Direzione Lavori in corso d'opera, in particolare dovranno essere posti in opera:

- rete acque meteoriche: al piede dei pluviali, nei punti di raccordo, confluenza ed ispezione, pozzetto generale di raccolta e pozzetto con valvola di non ritorno (anti-reflusso) in prossimità del recapito;
- rete acque nere: pozzetto ispezionabile con sifone in prossimità della base della colonna, nei punti di raccordo, confluenza ed ispezione, pozzetto con sifone Firenze terminale, pozzetto con valvola di non ritorno in prossimità del recapito;

- rete acque grigie (saponose da e da cucine): pozzetto ispezionabile con sifone in prossimità della base della colonna, pozzetto trappola (di numero e volume riportato nella sezione specifica in seguito), nei punti di raccordo e confluenza alle acque nere;

I pozzetti dovranno avere le caratteristiche minime di seguito specificate:

- pozzetti sifonati ai piedi dei pluviali: dimensioni di circa cm. 40x40 (altezza variabile), completi di chiusini del tipo nascosto con finitura in gres porcellanato rettificato come da pavimentazione contigua;
- pozzetti acque meteoriche di raccordo, ispezione e contenimento sifoni e/o pezzi speciali delle dimensioni 50 x 50cm (altezza variabile), completi di chiusini (tipo nascosto);
- pozzetto confluenza generale acque bianche, delle dimensioni di circa cm. 100 x 100 (altezza variabile), completo di chiusino;
- pozzetto acque meteoriche con valvola anti-riflusso (a un piattello di chiusura rivestito in Inox e maniglia di blocco con corpo in PVC e marcatura CE tipo "Redi Classica" DN200 – inclusa nel compenso in appalto) di dimensioni interne di cm. 100x100 (altezza variabile);
- pozzetti rete acque nere di raccordo, ispezione e contenimento sifoni (anche tipo Firenze) e/o pezzi speciali delle dimensioni 60 x 60 (altezza variabile), completi di chiusini (tipo nascosto);
- pozzetto acque nere confluenza generale con valvola anti-riflusso (a due piattelli di chiusura rivestiti in Inox e maniglia di blocco con corpo in PVC e marcatura CE tipo "Redi Ottima" DN160 – inclusa nel compenso in appalto) delle dimensioni interne di cm. 100x100 (altezza variabile);
- pozzetti con sifoni (ispezionabili): in corrispondenza delle colonne di scarico (nere, grigie e saponose) saranno presenti dei pozzetti con un sifone in PVC con doppio tappo di ispezione, del diametro interno pari alle relative tubazioni di scarico, posti nelle collocazioni previste dalla planimetria di progetto. Tali pozzetti sifonati saranno opportunamente intonacati nella parte interna con malta di cemento a 400Kg/mc

L'altezza del pozzetto deve essere tale da garantire il corretto smaltimento delle acque con idonee pendenze.

#### 1.2.2.13.4 Pozzetti trappola (degrassatore)

Il compenso in appalto include la fornitura di n.6 pozzetti trappola da collocare come indicato negli elaborati grafici e aventi:

- N.2 di volume minimo pari a 2800 litri e idonei per n.48 A.E.K. e n.48 A.E.C.

I pozzetti "trappola" in monoblocco prefabbricato in cemento armato vibrato per la raccolta degli scarichi delle acque reflue per civile abitazione – cucine (apparecchi igienico-sanitari e cucine), del Tipo "Degrassatore Statico della Ditta EDIL IMPIANTI" o equivalenti e comunque conforme ai requisiti della Normativa UNI EN 1825-1, completo di entrata - uscita e raccordi in PVC, setto interno, deflettori, trattamento interno con materiali resistente a oli – grassi – detergenti e acque ad alta temperatura con vernice epossidica bicomponente, lastra di copertura carrabile traffico leggero da 15 cm con fori d'ispezione, eventuale rialzo della botola d'ispezione fino al piano della pavimentazione esterna finita, chiusini, trattamento pareti esterne con prodotto impermeabilizzante, il tutto così come indicato negli elaborati grafici di progetto e secondo le prescrizioni del competente Ufficio dell'HERA di Forlì-Cesena e della Direzione Lavori.

La copertura del pozzetto sarà del tipo pedonale/carrabile (spessore 10cm) nelle zone ordinarie, mentre nella zona parcheggio sarà copertura carrabile media/autocarri con spessore 15cm.

Il compenso include gli scavi (almeno 50cm oltre il perimetro) compreso aggettamento e smaltimento del materiale scavato (inclusi oneri di conferimento e trasporto), fornitura e posa in opera, il collegamento e la sigillatura con tubi della fogna e con la base delle rispettive co-



lonne di scarico, basamento in conglomerato cementizio magro e ogni altro onere lavorazione, pezzo speciale necessario al corretto funzionamento del degrassatore.

L'altezza del pozzetto deve essere tale da garantire il corretto smaltimento e il raccordo alla rete comunale e la realizzazione dei sifoni

#### 1.2.2.13.5 Canali grigliati

I canali grigliati per la raccolta delle acque meteoriche e di scolo previsti (copertura non praticabile del sottotetto e in copertura, etc.) dovranno essere realizzate così come indicato negli elaborati grafici di progetto, in polipropilene complete di griglia zincata di dimensioni fino a 100x130mm(h) (o 130x70 – nei casi in cui è sufficiente o necessario un canale “basso”) seguendo le indicazioni della DL. Il compenso include la predisposizione della traccia di posa con idonea pendenza con eventuale letto di livellamento, la fornitura e posa del canale con idonea sigillatura, della griglia zincata (secondo il disegno approvato dalla DL) a livello in modo da garantire la corretta raccolta delle acque, il rinfilanco laterale (eventuale), pezzi speciali di ogni tipologia e di raccordo ai punti di scarico (angoli, testata, bocchelli, agganci, parafoglie, etc.), rinforzi e risvolti d'impermeabilizzazione e ogni altro onere necessario.

In caso di posizionamento dei grigliati in corrispondenza di accessi carrabili o spazi di manovra, questi dovranno essere realizzati con griglia zincata maglia mm. 33 x 33 di classe B 125 EN 1433.

### 1.2.3 Assistenze Murarie e opere varie

#### 1.2.3.1 Assistenze murarie

##### 1.2.3.1.1 Impianti

Il compenso in appalto include tutte le assistenze murarie e opere specifiche volte alla realizzazione compiuta degli impianti a servizio dell'edificio: climatizzazione estiva ed invernale, solare termico, gas, elettrici normali e speciali incluso predisposizioni indicate, fotovoltaici, televisivi digitali terrestri e satellitari, di comunicazione (fonia-dati), di terra contro le elettrocuzioni, ascensori, scarico, idrico-sanitari (dati desumibili dal progetto esecutivo e dalla sezione dedicata del presente documento).

Per gli impianti elettrici in particolare le assistenze murarie comprendono anche le opere di raccordo esterno-interno, posa di tubi per punti luce con passaggio entro le pignatte, punti luce per strip Led scale, scatole principali e terminali, box, centralini, tre asole 20x12 cm per passaggio tubi dal Piano Terra al Piano interrato e dal Piano terra agli altri piani, ripristino REI attorno alla scatole elettriche su pareti di compartimentazione, forature edili e fabbrili come necessarie, realizzazione (in accordo con l'elettricista) dei collegamenti indicati in progetto per collegare le terre naturali con i ferri e reti elettrosaldate della struttura).

Sempre per impianti elettrici costituiscono opere specifiche comprese le seguenti:

realizzazione di condutture per allaccio telefonico, telematico (fibra ottica) ed Enel da pubblica via sino ai vani contatori delle due scale da eseguire come da disegni e particolari di progetto;

realizzazione dei due cunicoli per i Quadri al Piano interrato come indicati nei particolari;

tamponatura con forati nel vano montanti a tutti i piani di entrambe le scale dopo la posa delle scatole di smistamento e delle tubazioni in entra-esci

Le opere di scasso, ove necessarie su muratura tradizionale, (tracce) presuppone l'utilizzo di idonei attrezzi per evitare danneggiamenti e movimenti inaccettabili, di ponteggi fissi e mobili, la rimozione del materiale di risulta, la richiusura con malta cementizia grezza, la successiva rasatura finale rigorosamente complanare.

Le opere di fissaggio presuppongono un uso costante non solo di metro (o laser a cavalletto) ma di bolla per avere una perfetta orizzontalità e verticalità delle scatole e fra scatole.

Si riportano a solo titolo esemplificativo e non esaustivo alcune altre attività di assistenza muraria:

- a) spezzoni in tubo da annegare nelle strutture in c.a. nella quantità occorrente per il passaggio di scarichi e tubazioni di impianti.
- b) esecuzione di tutte le canalette (secondo le indicazioni della DL in termini di forma, dimensione, materiale e colore) in quantità occorrente per il collegamento sottotraccia delle varie reti alle colonne montanti;
- c) opere e l'assistenza muraria entro e fuori terra relative per gli allacciamenti alle pubbliche forniture per acqua e gas;
- d) formazione e chiusura a regola d'arte di tracce, tagliole, passaggi, nicchie, cavedi tecnici, fori passanti ed intermedi, ecc.;

Assistenza e supporto per l'installazione degli impianti ascensori.

#### Serramenti

Il compenso in appalto include tutte le assistenze murarie volte alla realizzazione dei serramenti interni ed esterni, quali (a titolo esemplificativo e non esaustivo):

- a) imbotti di tutti i vani di porte interne degli alloggi saranno costituite da tavole in legno abete dello spessore di 25 mm. fissato alla muratura con grappe di acciaio zincato;
- b) assistenza nell'installazione di porte e serramenti interni ed esterni;
- c) materiale e accessori utili alla posa a regola d'arte dei portoncini d'ingresso esterni e agli alloggi;

#### 1.2.3.1.2 Opere varie

Il compenso in appalto include una serie di opere varie previste per la finitura dell'edificio come identificato e definito negli elaborati grafici, quali (a titolo esemplificativo e non esaustivo):

- a) fornitura e posa in opera dei numeri di interno ACER da porre in corrispondenza delle porte di accesso agli alloggi;
- b) Paraspigoli in profili angolari di alluminio da fissare alla muratura con chiodi di acciaio prima di intonacare, per le quantità richieste dalla Direzione Lavori all'interno degli alloggi a protezione degli spigoli vivi di pilastri e pareti, soggetti a deterioramento.

#### 1.2.3.1.3 Ventilazione e canne fumarie

Il compenso in appalto include una serie di opere riguardanti la ventilazione/aerazione degli ambienti e l'espulsione dei prodotti di combustione come identificato e definito negli elaborati grafici, quali (a titolo esemplificativo e non esaustivo):

- a) Canna di espulsione gas combusti per impianto di riscaldamento centralizzato degli alloggi così come meglio descritta in altro articolo "Impianto di riscaldamento, idrico-sanitario e gas metano".
- b) Canne di aspirazione per le cucine con tubo e pezzi speciali in P.V.C. rigido tipo "Gresintex" HT2 tipo B UNI-EN 1329-1, da eseguirsi con tubi del diametro di 125 mm completi di raccordo a T. L'imbocco della canna sarà fornito di rosone in lamiera smaltata. Il raccordo a "T" di ciascuna canna sarà prolungato con un elemento della lunghezza minima di 50 cm. (completo di tappo) e sul fondo verrà messo successivamente uno strato di sabbia di almeno 20 cm. per la raccolta delle eventuali condense. Le canne di aspirazione, una per ogni ambiente da servire, dovranno essere imboccate nel torrino prolungandole fino al comignolo ed essere isolate per tutta la loro altezza, anche nel tratto sottotetto fino allo sbocco (isolamento descritto in altro articolo) complete di retina antinsetto alla sommità. L'altezza massima, oltre la copertura del fabbricato, deve essere di 50 cm. comprensiva del comignolo.
- c) Torrini di uscita in copertura (canna fumarie, cappe, sfiati, etc) rifiniti con lastre in acciaio zincato colore RAL 7037 con sottostruttura in acciaio zincato fissata al supporto. I torrini saranno a sezione quadrata o rettangolare (dimensioni rilevabili negli elaborati grafici:

70x90, 60x60, 90x90 e 120x90 e altezza fino a 150cm) e comunque delle dimensioni sufficienti a consentire il raggruppamento di esalatori secondo le indicazioni di progetto e devono essere conformati in modo da impedire la penetrazione della pioggia e della neve completi di cappello terminale anch'esso in acciaio inox. Il compenso include, inoltre, scossaline, risvolti in acciaio zincato RAL 7037, materiale di fissaggio e ogni altra lavorazione necessaria. La quota di sbocco di ciascun camino sarà determinata in funzione della sua distanza dal colmo in conformità alle norme UNI 7129;

- d) aperture di ventilazione del tipo silenziata da praticare nella parte inferiore della parete esterna delle cucine o dove questo non è possibile praticate nella parte inferiore della parete esterna del soggiorno pranzo per consentire l'afflusso di aria necessaria alla combustione delle apparecchiature a gas. Dovranno avere dimensioni e posizioni conformi alla normativa vigente e indicativamente sezione libera non minore di **100 cm<sup>2</sup>**. Dovranno essere protette all'esterno con griglia in p.v.c. colore a scelta della Direzione Lavori munita di retina antinsetto ed all'interno da diffusore. Tale apertura sulla muratura esterna sarà silenziata con sistema tipo "Rumor Block modello RBS 15/35 della ditta DANI System" o equivalente con abbattimento acustico pari a 57 dB completa di tubi prolunga, diffusori interni e griglia esterna.

#### 1.2.3.1.4 Vani contatore piano terra

Il compenso in appalto riguarda la fornitura e posa di contenitori/armadi "nascosti" completi di formazione nicchia, struttura interna e sportelli tipo "Eclisse Syntesis Tech" o equivalente secondo le indicazioni della DL in termini di materiale, configurazione (numero ante, senso di apertura, etc.), finitura e colore/tonalità.

Il compenso in appalto include:

- opere ed assistenza murarie per la creazione e rifinitura della nicchia, passaggio cavidotti e reti e per il montaggio e fissaggio a regola d'arte del telaio e degli sportelli;
- fornitura e posa di telaio, squadrette di fissaggio, cerniere e serratura in alluminio anodizzato anticorrosione rivestito con primer (idoneo per la tinteggiatura);
- fornitura e posa degli sportelli di spessore 18-20mm in truciolare nobilitato classe E1 rivestiti in melaminica bianca e bordati in ABS (pronti alla tinteggiatura) con cerniere regolate sui 3 assi con apertura a 165° e possibilità di rimozione integrale
- tinteggiatura secondo tonalità e schemi di disegno della DL;
- serratura con fornitura di n.5 chiavi incluse (coordinate in caso di più armadi della stessa scala);
- ogni accessorio e lavorazione necessaria per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### 1.2.3.1.5 Opere di sistemazione esterna

Le opere di sistemazione esterna includono tutte le opere esterne all'edificio e incluse nel lotto d'intervento (**Tavola 01**). Tutte le opere di sistemazione esterna di seguito elencate dovranno essere realizzate in base agli elaborati grafici di progetto ed alle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

Per quanto riguarda le reti di ogni tipologia si rimanda alle sezioni dedicate.

**N.B.:** - Tutte le canalizzazioni degli impianti (adduzione acqua e gas, adduzione elettrica, telefonica, fognature di ogni tipologia, ecc.) dovranno necessariamente essere predisposte e concepite nella fase di realizzazione della fondazione a platea e del solaio contro-terra (tipo igloo) in modo da garantire la corretta esecuzione degli impianti evitando carotaggi o attività simili ad opere già completate.

#### 1.2.3.1.6 Pavimentazione esterna

La pavimentazione esterna sarà rifinita con:

- a) Pavimento in gres rettificato tipo "Ragno-Marazzi Group modello STONEWAY BARGE" o equivalente colore Antica Grigio e dimensioni 20x40 secondo gli schemi di posa riportati

negli elaborati grafici, per le zone/fasce di prossimità agli accessi pedonali comuni sia su Via Autoparco che sul retro;

- b) Scavo di scotico, sistemazione a verde (per successiva semina e piantumazione – non incluse in appalto) e recinzione perimetrale per le aree a verde di pertinenza a servizio esclusivo degli alloggi del piano terra sui fronti: fronti laterali e sul retro;
- c) Scavo di scotico e sistemazione con misto granulare stabilizzato su tutta la superficie del lotto escluse le porzioni pavimentate con gres (punto a) e le aree a verde ad uso esclusivo degli alloggi del piano terra (punto b);
- d) Pavimentazione con ciottoli di ghiaia lavata posata fresco su fresco per formazione marciapiede sul fronte di Via Autoparco.

In aggiunta alle finiture di superficie indicate, il compenso delle pavimentazioni esterne include la fornitura e posa in opera di cordoli di battuta in cls prefabbricato vibrato di dimensioni 8x25-30(h) in adiacenza ai marciapiedi pubblici (a raso) e sui perimetri di risalita della ghiaia di drenaggio di sottofondazione.

#### 1.2.3.1.7 Pavimentazione aree di prossimità agli ingressi pedonali condominiali

La pavimentazione esterna prossima agli ingressi pedonali condominiali sia sul fronte principale (via Autoparco che sul retro) sarà realizzata con pavimento in gres rettificato tipo "Ragno-Marazzi Group modello STONEWAY BARGE" o equivalente colore Antica Grigio e dimensioni 20x40 secondo gli schemi di posa riportati negli elaborati grafici.

Il compenso per la realizzazione di tale pavimentazione, nelle zone esterne al solaio del piano terra in predalles, include:

- Scotico e scavo di splatemento e livellamento per raggiungere le quote di progetto di posa del sottofondo. Il compenso include anche il conferimento del materiale non riutilizzabile in discarica (compresi trasporti e oneri di smaltimento) ed eventuali approfondimenti localizzati per la posa di pozzetti ed altre opere d'arte;
- Fornitura e posa di sottofondo costituito in ghiaia/pietrisco di pezzatura compresa tra 5-20mm lavata ed esente da materiali organici e coesivi per uno spessore complessivo medio di 40cm. Lo strato andrà opportunamente costipato fino a rifiuto per evitare cedimenti della soletta superiore. Il sottofondo andrà protetto lateralmente verso il terreno con strato di TNT in poliestere agugliato;
- Fornitura e posa di magro di sottofondazione come da indicazioni riportate nella sezione specifica e con spessore minimo di 5cm;
- soletta in cls (secondo specifiche della sezione dedicata) e armata con rete  $\Phi 5$  20x20 in spessore di 15cm;
- fornitura e posa di massetto in malta cementizia a pendenza per la posa diretta della pavimentazione in gres in esterno. Il compenso comprende la predisposizione per la posa, la fornitura e posa del massetto e di eventuali additivi e bande perimetrali o giunti di separazione/contrazione, la compattazione, il livellamento con la formazione delle pendenze, la frattazzatura a mano/a macchina e ogni altro onere necessario a garantire la posa a regola d'arte;
- impermeabilizzazione chimica rivestimento impermeabile polimero bicomponente, tixotropico specifico per impermeabilizzazione di balconi/logge, bagni e fondi esposti all'acqua tipo "VOLTECO PLASTIVO 180" o equivalente per la fascia di prossimità dell'ingresso (fino al giunto elastico). La posa della ceramica deve essere eseguita con adesivi di tipo C2 (preferibilmente con classe di deformabilità S1 – massimo S2), la successiva stuccatura va eseguita con malte cementizie sigillanti di classe CG2 e la sigillatura dei giunti con sigillanti elastici;
- pavimento in gres porcellanato rettificato tipo "Ragno-Marazzi Group modello STONEWAY BARGE" o equivalente colore Antica Grigio e dimensioni 20x40 (con aspetto uniforme o lievi variazioni di aspetto superficiale) montato a colla secondo le specifiche indicazioni

della DL. Il gres, prodotto con argille nobile e impasto non gelivo, resistente agli sbalzi termici e alle macchie e non assorbente (assorbimento all'acqua nell'ordine dello 0,2% e comunque sempre inferiore allo 0,5% - ai sensi della ISO 10545-3) dovrà avere le seguenti prestazioni minime: resistenza allo scivolamento (Pendulum friction Test) – classe 3 e D-COF>0,42 e Ptv>36 con basso rischio scivolamento, coefficiente di attrito medio ai sensi del DM 236/89 BCR  $\mu$ >0,40, resistenza all'abrasione  $\leq 175\text{mm}^3$ . Il gres verrà posato su piano perfettamente livellato e ben stagionato con idoneo collante/adesivo secondo specifiche indicazioni del produttore. Il compenso include la fornitura e posa in qualsiasi condizione operativa e di altezza, opere provvisorie, primer, collanti/adesivi, pezzi speciali di ogni forma e dimensione, sigillanti, giunti di ogni tipologia, finiture, stuccature/boiaccature, fughe (2mm o secondo indicazioni del produttore) e rimozione del fugante in eccesso, formazione giunti di dilatazione con specifica sigillatura, lavaggi, pulizia finale accurata con spugna e straccio umido e detergente e ogni altro onere richiesto per la posa a regola d'arte;

- canaletta di raccolta in polipropilene complete di griglia zincata di dimensioni fino a 100x130mm(h) seguendo le indicazioni della DL. Il compenso include la predisposizione della traccia di posa con idonea pendenza con eventuale letto di livellamento, la fornitura e posa del canale con idonea sigillatura, della griglia zincata (secondo il disegno approvato dalla DL) a livello in modo da garantire la corretta raccolta delle acque, il rinfilanco laterale (con cordolo di battuta – spessore 8cm verso l'esterno), pezzi speciali di ogni tipologia e di raccordo ai punti di scarico (angoli, testata, bocchelli, agganci, para-foglie, etc.).

Il compenso in appalto include la corretta esecuzione nella pavimentazione esterna di:

- pozzetti con copertura "nascosta" secondo le specifiche della sezione dedicata e le richieste dei fornitori di pubblici servizi e della DL;
- passaggio delle reti di sottoservizi (idrici, fognature, etc.) come da elaborati grafici di progetto.

#### 1.2.3.1.8 Verde di pertinenza esclusivo degli alloggi del piano terra

Le aree a verde di pertinenza esclusiva degli alloggi del piano terra sui fronti laterali e sul retro), saranno rifinite (con compenso incluso nell'appalto) con:

- Scavo di scotico per uno spessore minimo di 35cm (comprensivo di scavo con qualsiasi attrezzatura o a mano, trasporto del materiale risultante a discarica, oneri di conferimento e altri compensi come da sezione del capitolato dedicata ai movimenti terra);
- Riporto di terreno vegetale (proveniente da strato colturale attivo e privo di radici ed erbe infestanti, ciottoli e cocci composto dal 30% di sostanza organica e 70% di terricci vagliati e PH neutro) per uno spessore medio di 35cm (in modo da rendere praticabile la successiva semina specialistica a prato stabile ed piantumazione di piantumazione a basso fusto – attività non comprese in appalto) con livellamento e modellatura (con qualsiasi mezzo o a mano) dello stesso secondo le quote di progetto;
- semina di prato tramite seminazione di graminacee e leguminose secondo le indicazioni della DL comprese di fornitura sementi, semina, rastrellatura, rullatura, annaffiamento e ogni altra lavorazione necessaria alla formazione dell'area a verde;
- fornitura e messa a dimora di arbusti di essenza mista (tipo Biancospino, Pittosfor – altezza minima 80cm) e di alberi ad alto fusto (Bagolaro - di altezza minima pari a 100cm e fusto di diametro 20cm) in numero complessivo fino ad un numero minimo di 8 nelle posizioni indicate dalla DL comprensivo di trasporto, scarico stesa sul fondo di strato stallatico, messa a dimora delle piante, riempimento con terreno di coltura, costipamento, annaffiamento finale e ogni altro onere per la messa a dimora a regola d'arte;
- fornitura e messa a dimora di siepi con cespugli di essenza mista (tipo Biancospino, Pittosforo con altezza minima di 80cm) in numero di 4 e per una lunghezza complessiva fino a

25m nelle posizioni indicate dalla DL comprensivo di trasporto, scarico stesa sul fondo di strato stallatico, messa a dimora delle piante, riempimento con terreno di coltura, costipamento, annaffiamento finale e ogni altro onere per la messa a dimora a regola d'arte;

- Recinzione di perimetrazione esterne delle aree a verde e di separazione interna delle stesse realizzata con:
  - ✓ rete metallica in filo zincato, elettrosaldato plastificata del peso non inferiore a 1,4kg/mq e altezza fino a 1,50m con punte anti-scavalco all'estremità superiore tipo "Cavatorta Overplax" o equivalente (il compenso include angolari e terminali, sistemi di aggancio ai montanti e ogni altro accessorio e materiale di consumo e sfrido e residui);
  - ✓ stanti/sostegni in ferro zincato a caldo e verniciato (colore a discrezione della DL) e con rivestimento anticorrosivo (profilo T o tubolare ogni 1,50-2,00 ml) compresi angolari, terminali, ferramenta, piastre, bulloni, sistemi di fissaggio al cordolo e ogni altro elemento necessario alla posa a regola d'arte;
  - ✓ cordolo di base in cls (prefabbricato vibrato o in opera con minimi di armatura e protezione superficiale) su tutto il perimetro per la delimitazione delle aree di dimensione 15x25-30(h) inclusa l'eventuale formazione dei necessari fori ed il fissaggio degli stanti con malta di cemento, scavo, rinfianco, stuccatura giunti, pezzi speciali, ripristini pavimentazione contigua, forometrie e altri oneri;
  - ✓ ogni altro onere necessario alla posa a regola d'arte della recinzione;

#### 1.2.3.1.9 Sistemazione lotto con misto granulare stabilizzato

L'intero lotto a meno delle aree a verde e delle aree pavimentate in gres rettificato e a meno di diverse risultanze provenienti dall'offerta economicamente vantaggiosa, saranno rifinite (con compenso incluso nell'appalto) con:

- Scavo di scotico per uno spessore variabile da 15cm a 25cm (comprensivo di scavo con qualsiasi attrezzatura o a mano, trasporto del materiale risultante a discarica, oneri di conferimento e altri compensi come da sezione del capitolato dedicata ai movimenti terra);
- Strato di misto granulare stabilizzato per uno spessore minimo di 15cm frantumato meccanicamente con legante naturale, mediante la compattazione eseguita a mezzo di idonee macchine, fino ad ottenere il 95% della prova AASHO modificata.

Sono compresi: l'umidificazione con acqua e le successive prove di laboratorio. Detti materiali devono essere esenti da qualsiasi materia vegetale o grumi d'argilla. La percentuale d'usura dei materiali interni grossolani non deve essere superiore a 50 dopo 500 rivoluzioni dell'apparecchiatura prevista dalla prova AASHO 96. Il passante al setaccio n. 200 non deve superare la metà del passante al setaccio n. 40. Il passante al setaccio n. 40 deve avere un limite liquido non superiore a 25 ed un indice plastico non superiore a 4. La miscela deve avere un valore C.B.R. saturo non inferiore all'80%. Subito dopo il livellamento finale e lo spianamento, ogni strato sarà costipato su tutta la sua larghezza fino a raggiungere il 95% della densità massima AASHO modificata. E' compreso quanto occorre per dare il lavoro finito.

#### 1.2.3.1.10 Manufatti ingressi pedonali su via Autoparco (contatori, cassette posta)

Tra le opere di sistemazione esterna, il compenso in appalto include la realizzazione di n.2 manufatti realizzati in prossimità dei n.2 accessi pedonali su via Autoparco.

Il manufatto, realizzato in opera, presenta le seguenti funzioni integrate:

- contenimento protetto ma ispezionabile dei contatori gas;
- cassette postali;
- terminali dell'impianto citofonico e campanelli.

Il manufatto dovrà avere le caratteristiche dimensionali riportate negli elaborati grafici (in particolare alla tavola 01).

Il compenso in appalto include:

- muretti in c.a. per compartimentazione delle aree di pertinenza degli alloggi al piano terra sul fronte di Via Autoparco come da tavola 01 a formazione di sedute lungo il fronte strada;
- rivestimento esterno del muretto con listelli di laterizio ed rasatura colorata internamente;
- copertine muretti e rivestimento delle sedute con marmo resina;
- Impermeabilizzazione con "Volteco Plastivo 180" o equivalente come da sezione dedicata.
- fornitura e posa in opera di sportelli per la chiusura delle nicchie gas in lamiera di ferro zincato a caldo e verniciato in spessore minimo di 2/10mm e disegnato, intagliato ed elaborato graficamente secondo gli schemi di progetto;
- fornitura e posa di terminali da impianto citofonico e pulsantiera porta nome (2x14 pulsantiere in corrispondenza dei due ingressi) su finta cassetta Serie SC7 modello 30-752.72. Ogni casellario dovrà essere composto come da particolari di progetto e dovrà essere ubicato nel manufatto, il tutto come da particolari di progetto e da indicazioni della DL.
- fornitura e posa di n.2 cassette postali da esterno per n.14 utenti (14x2) tipo "Alubox" o equivalente ad incasso totale verniciate (a polveri) con colorazione secondo le indicazioni della DL. Le cassette postali, delle dimensioni orientative 125x300x280 mm (profondità), una per ogni alloggio, devono essere complete serratura a cilindro con due chiavi per alloggio e targhetta portanome.

Sono inoltre compresi nelle opere del manufatto:

- i ripristini della pavimentazione esterna al lotto interessata dalla suddetta lavorazione;
- armature, casseri, i fori e la predisposizione per l'eventuale successivo passaggio dei vari impianti ed apparecchiature;
- asole di ventilazione, serrature, cerniere, ferramenta, catenacci e quanto altro necessario alla realizzazione degli armadi gas, campanelli, cassette postali, etc.
- la pulizia finale;
- ogni altro onere necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.

#### 1.2.3.1.11 Allacciamenti

Sono compresi nell'appalto tutte le provviste, le lavorazioni e gli impianti accessori e di supporto esecutivo alla realizzazione degli allacciamenti alle reti di distribuzione elettrica, telefonica e fibra ottica, gas, acqua, fognatura, telefono ad eccezione degli oneri per allacciamento (richiesti dai fornitori di tali servizi) che sono a carico della Stazione Appaltante. Le opere di adduzione dalla pubblica via risultano dai disegni di progetto e sono comprese nell'appalto.

Le reti esterne e interne dovranno essere collocate a profondità definite negli elaborati progettuali e il compenso per tali lavorazioni include:

- lo scavo a trincea ristretta o a sezione obbligata (anche in presenza di acqua fino a un battente di cm. 30 con relativo aggettamento) fino al raggiungimento delle profondità di progetto o disposte dall'Ente fornitore comprensivo di eventuali puntellamenti e di eventuale movimentazione in cantiere e trasporto a discarica (inclusi oneri di conferimento secondo la normativa vigente);
- il getto di magro o di un fondo di allettamento in sabbia;
- la fornitura e posa delle reti/cavi (nei materiali, tipologia e diametri definiti in progetto, dall'ente fornitore, dalle disposizioni della DL e dalla regola dell'arte) inclusi pezzi, componenti e attrezzature speciali;
- il rinfiacco e la finitura superficiale come da specifiche tecniche, indicazioni della DL e disposizioni progettuali;
- pozzetti (con chiusini) di ogni tipologia, dimensione, forma e opere d'arte accessorie;
- opere provvisorie interne ed esterne;

- risoluzione di tutte le interferenze tra reti;
- sistemi di protezione/schermatura/segnalazione delle reti/cavi.

#### 1.2.3.1.12 Allacciamenti idrici

Negli allacciamenti idrici è compresa la fornitura e posa in opera di n.2 pozzetti prefabbricati senza fondo completo di botola del tipo carrabile (come da indicazioni successive) per l'alloggiamento e contenimento dei contatori dell'acqua e delle relative tubazioni di allacciamento e componentistica idraulica come da richiesta dell'Ente fornitore e così come indicato nei disegni e nel successivo articolo "Opere da idraulico".

Il pozzetto sarà delle dimensioni interne idonee al contenimento delle tubazioni e del contatore e verrà realizzato in base alle disposizioni dell'Ente Fornitore, nella posizione indicata negli elaborati di progetto. Il chiusino di copertura sarà del tipo sigillo-chiusino porta-pavimento in modo da permettere l'omogeneità della pavimentazione presente nell'area di posizionamento (cd "pozzetto nascosto")

#### 1.2.3.1.13 Allacciamenti gas

Negli allacciamenti idrici è compresa la fornitura e posa in opera dei manufatti di contenimento dei contatori gas (come da sezione specifica) e delle reti interne al lotto e all'edificio come da indicazioni di progetto e nella sezione dedicata (opere da idraulico)

Sono compresi lo scavo anche eseguito anche a mano, la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali occorrenti per l'innesto, l'ispezione ed il raccordo delle tubazioni, il rinterro, i mezzi d'opera ed ogni altro onere occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte perfettamente funzionante e conforme alle disposizioni della Direzione Lavori, dell'Ufficio competente dell'ente erogatore.

#### 1.2.3.1.14 Allacciamento Telecom

L'allacciamento dovrà essere realizzato come da indicazioni del successivo articolo "Opere da elettricista" e degli elaborati di progetto. Sono comprese le assistenze edili, lo scavo anche eseguito a mano, la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali occorrenti per l'innesto, l'ispezione ed il raccordo delle tubazioni e dei cavidotti, il rinterro, i mezzi d'opera ed ogni altro onere occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte perfettamente funzionante e conforme alle disposizioni della Direzione Lavori, dell'Ufficio competente dell'TELECOM.

#### 1.2.3.1.15 Allacciamento ENEL

L'allacciamento dovrà essere realizzato come da indicazioni del successivo articolo "Opere da elettricista" e degli elaborati di progetto. Sono comprese le assistenze edili, lo scavo anche eseguito a mano, la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali occorrenti per l'innesto, l'ispezione ed il raccordo delle tubazioni e dei cavidotti, il rinterro, i mezzi d'opera ed ogni altro onere occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte perfettamente funzionante e conforme alle disposizioni della Direzione Lavori, dell'Ufficio competente dell'ENEL/E-distribuzione.

Gli schemi di posa delle reti dovranno seguire gli schemi riportati negli elaborati di progetto parte elettrica.

Il compenso include anche la posa in opera di colonnina stradale ENEL in zona di ingresso A su marciapiede, la fornitura e posa di sportellature per il contenimento dei contatori luce e altri servizi elettrici e relative apparecchiature realizzato con telaio e ante in materiale, disegno e colorazioni indicate dalla DL. Gli armadi dovranno essere completi di serratura a tubo universale, cerniere, catenacci, etc., il tutto così come da disegni di progetti e da indicazioni della DL.



## 1.2.4 OPERE DA FABBRO E DA LATTONIERE

### 1.2.4.1 Designazione, forma e principali dimensioni delle opere

Le opere che formano l'oggetto dell'appalto, comprendono la fornitura e posa di manufatti in metallo, lattonerie e altri lavori in metallo e possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto pratico potranno essere impartite dalla Direzione Lavori e previo accertamento sul posto da parte dell'Impresa delle quantità e misure.

**Sono a carico dell'Impresa appaltatrice lo sviluppo grafico degli esecutivi e le distinte degli elementi necessari all'esecuzione delle lavorazioni, nel rispetto delle tipologie fissate dal progetto e dopo approvazione della Direzione Lavori per dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte così come previsto negli elaborati grafici di progetto.**

### 1.2.4.2 Manti di copertura

Il manto di copertura inclinata sarà in lastre di lamiera grecata di acciaio zincato con rivestimento a base bituminosa e lamina esterna di alluminio preverniciato tipo "Coverib 850" della Ditta Ondulit o equivalenti posato come da scheda tecnica del fornitore su appositi sostegni telescopici regolabili per la posa inclina del manto e come previsto negli elaborati progettuali. Lastra metallica multistrato Coverib 850 a profilo grecato, marchiata CE secondo UNI EN 14782 Appendice A; conforme UNI EN 508-1 Appendice B, certificata Remade in Italy per contenuto di materia prima riciclata, disassemblabilità e assenza di sostanze pericolose, costituita da una lamiera di acciaio zincato strutturale (EN 10346) dello spessore di mm 0,60 (ovvero mm 0,50 o 0,80) protetta nella faccia superiore da un rivestimento termoplastico (dello spessore di circa mm 1,5) anticorrosivo ed insonorizzante e da una lamina in alluminio naturale (ovvero di alluminio preverniciato, ovvero di rame elettrolitico), e nella faccia inferiore da un primer e da una lamina di alluminio naturale (ovvero di alluminio preverniciato, ovvero di acciaio inox). I rivestimenti esterni avvolgono i bordi laterali delle lastre per tutta la lunghezza per garantirne la protezione.

Per assicurare la stabilità nel tempo delle caratteristiche prestazionali, la protezione con funzione anticorrosiva e insonorizzante, dello spessore di circa mm 1,5, è posizionata sull'estradosso della lamiera.

Il compenso include il trasporto, il tiro e movimentazione in cantiere e nel punto di collocazione, il fissaggio, staffe (di partenza, di fissaggio, reggi-testata, reggi-colmo) in acciaio Inox AISI 304 (spessore 1mm), scossaline 10/10mm, guarnizioni, viti di fissaggio con rondelle ed EPDM, profili e pezzi speciali, sistema di colmo (profili, guarnizioni, staffe, etc.), raccordi con pluviali, bocchettoni, messicani/parafoglie e altre componenti di lattoneria necessarie alla realizzazione a regola d'arte della copertura.

Compreso la fornitura del sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici alle lastre dalla copertura (cappellotti, barre, staffe e viti) tipo "Easyfix Light" della Ditta Ondulit o equivalenti che verranno installati dalla ditta che procederà alla fornitura ed installazione dei moduli fotovoltaici.

Il compenso per la fornitura e posa a regola d'arte dei canali di gronda e converse in acciaio inox dello spessore di 8/10 nelle dimensioni e sezioni (secondo il disegno approvato dalla DL) in modo da garantire la corretta raccolta delle acque, pezzi speciali di ogni tipologia e di raccordo ai punti di scarico (angoli, testata, bocchelli, agganci, parafoglie, etc.).

Il compenso include anche le assistenze murarie e tecniche specialistiche e tutto il materiale di consumo e accessorio necessario per rifinire il manto di copertura come da prescrizioni di progetto, da specifiche tecniche del produttore del manto e da indicazioni della DL.

Per le caratteristiche della sottostruttura si rimanda alle sezioni dedicate.

### 1.2.4.3 Corrimano scale

Lungo le scale dovrà essere fornito e posato secondo gli schemi di progetto un corrimano in acciaio zincato e verniciato costituito da un angolare ad L (800x300x4mm) per il fissaggio meccanico a muro (con tasselli) e tubolare a sezione rettangolare (300x800x4mm) assemblato meccanicamente all'angolare. I profili dovranno essere pre-verniciati mediante un ciclo di verniciatura a forno con polveri poliestere, colore bianco (salvo diversa indicazione della Direzione Lavori). Il compenso include fornitura e posa dei profili, supporti di fissaggio (distanziati a circa 100-150cm) a parete e tra profili. I corrimano saranno montati e dovranno avere sagomature e profilature come da schemi di progetto (in particolare si rimanda alle tavole 13).

### 1.2.4.4 Parapetti

#### 1.2.4.4.1 Parapetti logge alloggi

I parapetti di protezione verso l'esterno delle logge (anche verso i vuoti ricreati nei solai) del piano primo, secondo e sottotetto, delle coperture piane di entrambi i corpi di fabbrica saranno realizzati con l'impiego di balaustre in vetro tipo "Faraone MAIORone" o equivalente (approvati dalla DL). I parapetti, con o senza corrimano in base alle disposizioni della DL, con certificato di spinta minima di 200kg/ml (prova di carico statica per ambienti di categoria C2 – UNI 11678 e ai sensi delle NTC2018 e prova di carico dinamica da presidio anti-caduta UNI 11678:2017 e UNI 7697:2015) e altezza minima (calcolata a partire dal piano finito del pavimento) di 100-110cm, saranno costituiti da:

- una balaustra in vetro e stratificato 6/03/0.76PVB/EVA non temperato (;
- profilo in alluminio lega 6063 T6 di rigidità adeguata alle UNI 11678.

Il compenso include tutti gli accessori necessari al montaggio affogato nel pavimento (in presenza di impermeabilizzazione) con fissaggio meccanico su zoccolo in c.a. sottostante:

- fissaggio puntuale al c.a. con foro, astina, resine chimiche e altro materiale di consumo e accessorio. Il fissaggio va eseguito secondo le specifiche tecniche e le certificazioni del produttore per garantire una resistenza alla spinta minima di 200kg/ml;
- guarnizioni, spessori e compensatori interni al profilo per il posizionamento e il bloccaggio del vetro;
- sigillature con guaina, gomme e guarnizioni adesive in corrispondenza dei punti di giunzione c.a./massetto e massetto/pavimentazione secondo le specifiche del produttore;
- bulloneria, viteria, rondelle, guarnizioni e ogni altro accessorio necessario al registro a barra continua, alla messa a piombo e alla posa completa del sistema;
- carter esterno/interno con guarnizione secondo disposizioni DL;
- assistenze murarie e opere provvisorie;
- ogni altro accessorio, saldatura, fissaggio e lavorazione utile all'esecuzione a regola d'arte del parapetto con le caratteristiche estetiche e statiche richieste dal progetto e dalla DL.

Il compenso include anche la fornitura e posa di parapetti aventi dimensioni e configurazioni speciali per la protezione verso l'esterno.

### 1.2.4.5 Pannelli HPL traforati per schermatura tubi gas/schermature solari

Le reti esterne dei tubi gas a vista nelle logge saranno protette secondo gli elaborati grafici (tav.12.6-G, tav.13.3-I) con l'impiego di pannelli pieni e traforati colorati autoportanti di lamina ad alta pressione di fogli di fibre di cellulosa con resine fenoliche tipo "Fudermax" o equivalenti dello spessore di mm.8 fissati meccanicamente con pannelli. I pannelli, di larghezza idonea alla copertura delle aree e alla sagomatura per il fissaggio, saranno opportunamente sagomati e completi di fissaggi. E' compreso di ogni altro onere per dare il lavoro finito in base alle indicazioni desunte dai particolari architettonici e impartite dalla Direzione Lavori.

Stessa tipologia di pannelli verranno utilizzati per le schermature solari secondo gli elaborati grafici (tav.12.6-G, tav.05.2) E' compreso di ogni altro onere per dare il lavoro finito in base alle indicazioni desunte dai particolari architettonici e impartite dalla Direzione Lavori.

#### 1.2.4.6 Carter per giunto strutturale

Il giunto strutturale, in corrispondenza dei prospetti, verrà delimitato e chiuso con carter/scossalina di spessore minimo 1,5mm fissato stabilmente alle pareti di supporto. Il compenso include la fornitura del materiale, il posizionamento a qualsiasi altezza, materiale di consumo e accessorio per il fissaggio, opere provvisorie e l'esecuzione di lattonerie di raccordo al piede e in altezza in corrispondenza delle coperture a falda.

#### 1.2.4.7 Pluviali

Il compenso in appalto include la realizzazione dell'intero sistema di raccolta delle acque meteoriche con:

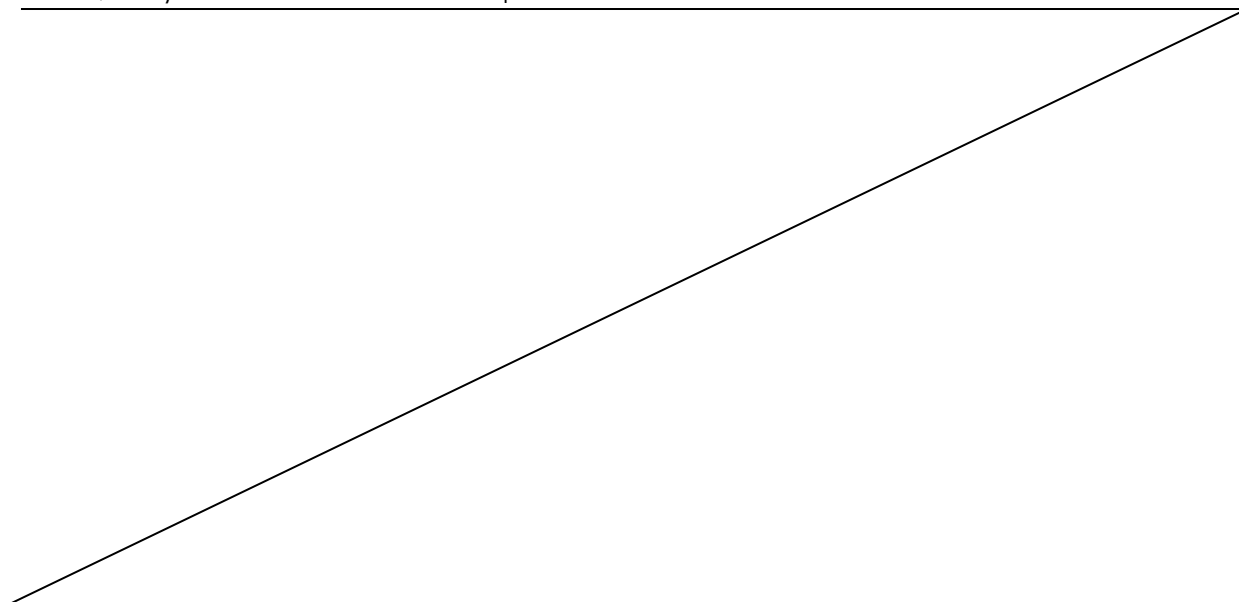
- bocchettoni di scarico in PVC (ad angolo con tubo tondo/quadro) o in PP+TPE-V (per il raccordo-giunzione con guaina bituminosa) di diametro e forma idonei alla raccolta delle acque in pluviali di diametro 110mm. Il compenso include i necessari raccordi, le giunzioni, le sovrapposizioni, i risvolti e le "saldature" delle impermeabilizzazioni e delle scossaline;
- para-foglie o griglie di chiusura a maglia fitta;
- sistemi di fissaggio e connessione e ogni altra lavorazione necessaria a garantire il perfetto convogliamento delle acque dalla copertura (a falde o piana) verso le pluviali;
- pluviali in PVC rigido - diametro 110 mm con schermatura in lamiera microforata (come da sezioni dedicate);
- pozzetti sifonati con sigillo alla base delle pluviali e reti di convogliamento (come da specifica sezione dedicata).

#### 1.2.4.8 Opere varie: scossaline, carter, copertine, gocciolatoi, etc.

Il compenso in appalto include anche tutta una serie di lattonerie accessorie (carter, scossaline, risvolti, copertine, gocciolatoi, raccordi, gronde, etc.) necessari all'esecuzione a regola d'arte dei dettagli costruttivi (in particolar modo in copertura e in facciata).

Tali componenti saranno realizzate con l'impiego di scossaline in acciaio inox in spessore minimo 8/10mm con colore a scelta della DL.

Le scossaline dei camini esalatori e di chiusura dei muretti/parapetti o dei bordi di copertura dovranno essere realizzate in modo da ricoprire (secondo i dettagli) la guaina impermeabilizzante (la dove ci sia) e dovranno essere fissate con ancoraggi ai supporti stabili (muri, solai, morali, setti) a distanza fra loro non superiore ad un metro.



## 1.2.5 OPERE DA VERNICIATORE ED IMBIANCHINO

Per tutte le operazioni di tinteggiatura, coloritura e verniciatura vedasi anche PARTE SECONDA – CAPO TERZO - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - (articolo 2.3.30 opere da verniciatore e tinteggiatore-norme generali e articolo 2.3.31 opere da verniciatore e tinteggiatore esecuzioni particolari).

### 1.2.5.1 Controsoffitti

#### 1.2.5.1.1 Controsoffitti

Per le prescrizioni di ancoraggio e fissaggio dei controsoffitti si rimanda alla sezione delle strutture in c.a. e solai e alle indicazioni degli elaborati di progetto e della DL.

#### 1.2.5.1.2 Controsoffitti zona filtri

La zona filtri del piano interrato vano scala A/B verrà rifinita superiormente, con controsoffitto ribassato autoportante in cartongesso posto su orditura metallica.

Il compenso comprende la fornitura e posa di controsoffitto del tipo ribassato interno ad orditura metallica e rivestimento in lastre (tipo "Knauf D117" o equivalente) costituito da:

- orditura metallica semplice/scatolata con profili Knauf serie in acciaio zincato spessore minimo 6/10mm (a norma UNI-EN 10142) (guide a "U", montanti a "C", profili primari, perimetrali, etc.) di dimensioni e interassi opportunamente dimensionati;
- rivestimento con strato (anche doppio su richiesta della DL) di lastre dello spessore di 12,5 mm avvitate all'orditura metallica con viti auto-perforanti fosfatate.

Nel compenso risultano inclusi:

- opere provvisorie e apprestamenti;
- assistenze murarie, fissaggi, tassellature comprensive di materiale di consumo e di ferramenta, bulloneria, saldature, viteria, etc.;
- nastro vinilico mono-adesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5 perimetrale;
- stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti con stucco specifico e mano di isolante di fondo (in base al tipo di pittura prescelta) in modo da ottenere una superficie pronta per la tinteggiatura;
- finitura del controsoffitto secondo finitura e tinteggiatura dettagliate nelle rispettive sezioni di capitolato;
- sagomature e pezzi speciali per la posa di corpi illuminanti e componenti di impianti;
- ogni altro onere e lavorazione utile a formare il piano del controsoffitto alla quota di progetto (2,70 dal piano finito dell'alloggio);
- attestato di corretta esecuzione e dimensionamento del sistema rilasciato da tecnico abilitato (o da ditta fornitrice).

Nella parte di controsoffitto collocata nei servizi igienici, verrà posto un fondo impregnante Tinteggiature, verniciature e trattamenti

#### 1.2.5.1.3 Tinteggiature esterne

Le superfici esterne semplicemente intonacate verranno tinteggiate con coloritura per esterni a pittura idrorepellente traspirante data in due mani, colori di tonalità e colore secondo gli elaborati grafici e in base alla scelta della DL. Per la tinteggiatura del cappotto si rimanda alla specifica sezione e alle indicazioni del ciclo completo del sistema ETICS adottato. Il compenso, in ogni caso, include ponteggi, pulizia e regolarizzazione del fondo, idropittura in due mani, residui e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### 1.2.5.1.4 Tinteggiature interne (pareti, soffitti alloggi e spazi comuni, etc.)

La tinteggiatura interna dei locali (alloggi e parti comuni) verrà eseguita mediante la fornitura e posa in opera di idropittura traspirante idrorepellente antimuffa per interni tipo "Sandtex Hydrotex". L'idropittura, a base di resine acriliche in dispersione, pigmenti e cariche minerali selezionate e fungicida/battericida ad azione permanente ad ampio spettro, dovrà essere resistente all'abrasione ed ai frequenti lavaggi, di elevata traspirabilità, permeabilità al vapore acqueo (300 g/m<sup>2</sup> -24 h). L'idropittura applicata in diluizione con il 20-30% d'acqua verrà applicata a due mani a rullo/pennello previa una mano di sottofondo con prodotto tipo "Sandtex Primer" o equivalente.

Sono compresi inoltre gli oneri per:

- ponteggi, cavalletti e altre opere provvisorie;
- la pulizia a fondo di tutte le parti da trattare (con eventuale scrostatura, raschiatura e stuccatura e riprese di spigoli);
- la protezione di banchine, infissi, ecc;
- la fornitura e posa dell'idropittura in 2 mani con sottofondo/primer;
- l'utilizzo di colori diversi secondo le indicazioni cromatiche di progetto e le disposizioni della DL. (senza alcuna distinzione tra colori ordinari e speciali);
- residui (comprensivi di smaltimento regolare);
- pulizia finale dell'ambiente;
- ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

#### 1.2.5.1.5 Verniciatura opere in ferro/acciaio

Tutti i manufatti di ferro dovranno essere completati con un ciclo di verniciatura a forno con polveri poliesteri

#### 1.2.5.1.6 Manufatti in esterno

Tutti i manufatti in esterno saranno verniciati con ciclo di comprendente:

- Sabbiatura SA 2,5.
- Fosfosgrassaggio flow-coating per eliminare olio e sporco in genere.
- Risciacquo flow-coating con acqua di rete.
- Conversione flow-coating con acqua di rete più zirconio.
- Risciacquo flow-coating con acqua di rete.
- Risciacquo flow-coating finale con acqua demineralizzata.
- Asciugatura in forno a 130/150°.
- Applicazione di primer antiruggine a liquido in cabina: spessore 25/30 micron.
- Applicazione di vernice poliesteri in polvere in cabina: spessore 70/80 micron colore a scelta della Direzione Lavori.
- Polimerizzazione in forno a temperatura costante di 190° per un tempo minimo di 50 min.

Sono compresi l'impiego di ogni mezzo d'opera, ponteggi e opere provvisorie, materiale e mano d'opera necessaria alla perfetta esecuzione dei lavori ed in generale ogni onere necessario per dare il lavoro completamente finito secondo le indicazioni della Direzione Lavori e della perfetta regola dell'arte.

#### 1.2.5.1.7 Manufatti in esterno

I manufatti in interno saranno verniciati con ciclo di comprendente:

- Sabbiatura SA 2,5.
- Applicazione di primer antiruggine a liquido in cabina: spessore 25/30 micron.
- Applicazione di vernice poliesteri in polvere in cabina: spessore 70/80 micron colore a scelta della Direzione Lavori.

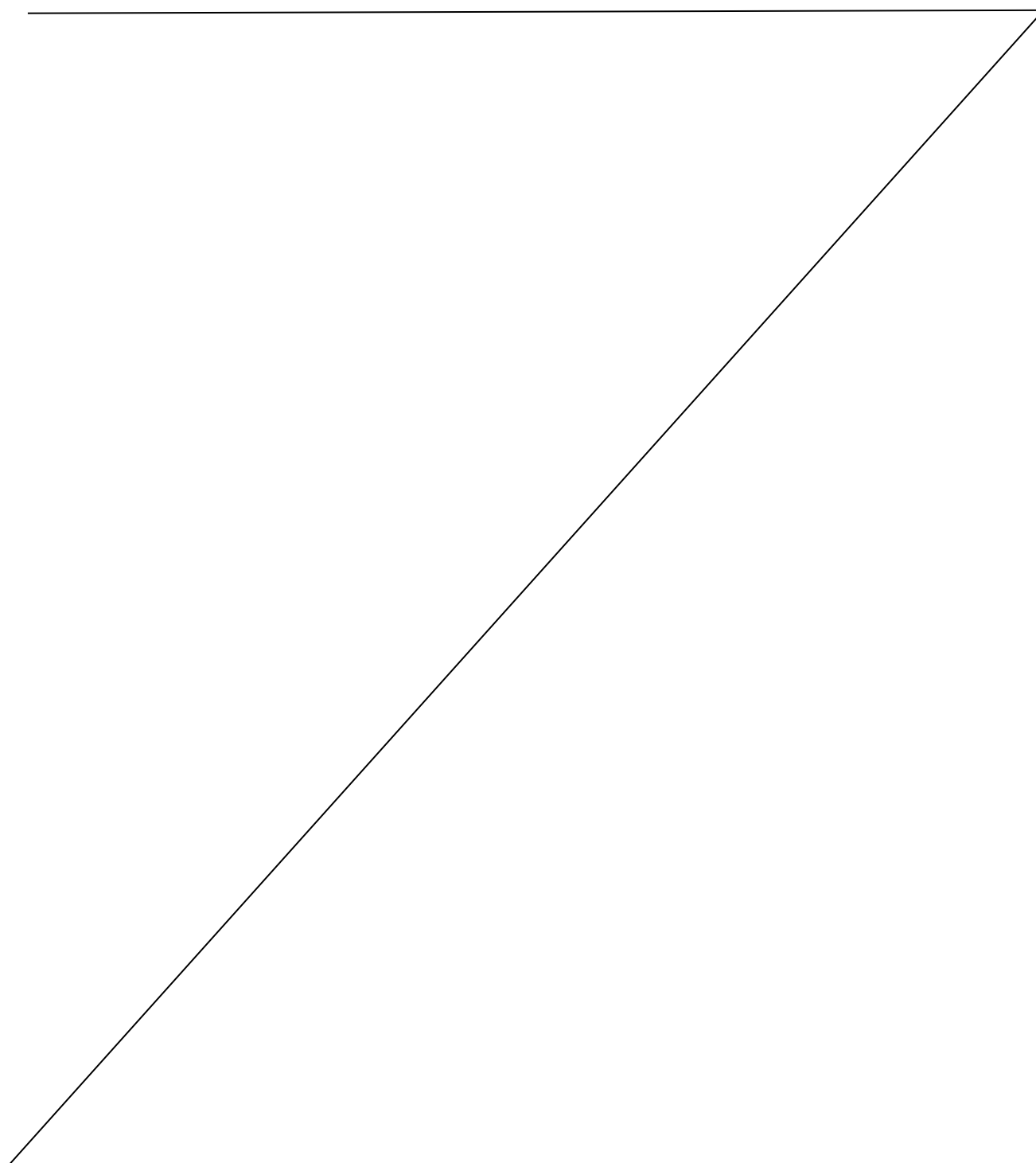
Sono compresi l'impiego di ogni mezzo d'opera, ponteggi e opere provvisorie, materiale e mano d'opera necessaria alla perfetta esecuzione dei lavori ed in generale ogni onere neces-

sario per dare il lavoro completamente finito secondo le indicazioni della Direzione Lavori e della perfetta regola dell'arte.

#### 1.2.5.1.8 Trattamenti protettivi superfici in c.a. a vista

Tutte le superfici in c.a. eventualmente esposte all'ambiente esterno verranno trattate e protette superficialmente mediante la fornitura e posa in opera di una pittura anti-carbonatazione idrorepellente (colorata secondo indicazioni della DL) a base di resina termoplastica terpolimera tipo "Sandtex UNIBETON" o equivalente.

Il compenso include impalcature, ponteggi, la pulizia del supporto, sigillatura di cavillature con prodotto specifico, mano di sottofondo fissativo, fornitura e posa di due mani (a diversa diluizione) della pittura, residui (compresi smaltimento) e ogni altro onere per eseguire la protezione a regola d'arte.



## 1.2.6 OPERE DA SERRAMENTISTA

### 1.2.6.1 Serramenti interni ed esterni

#### 1.2.6.1.1 Designazione, forma e principali dimensioni delle opere

Le opere che formano l'oggetto dell'appalto, comprendono la fornitura e posa dei serramenti e altri lavori sia in legno, sia in PVC che in lamiera e possono riassumersi come riportato in seguito, salvo più precise indicazioni che all'atto pratico potranno essere impartite dalla Direzione Lavori e previo accertamento sul posto da parte dell'Impresa delle quantità e misure.

Gli infissi dovranno essere conformi alla tavola abaco degli infissi, al presente capitolato, agli altri elaborati di progetto e alle disposizioni di legge in materia termica e acustica sia in termini di qualità ed estetica di prodotto che per gli aspetti funzionali e prestazionali.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di predisporre qualora venga richiesto dalla Direzione Lavori, i campioni dei vari infissi, di maniglie e ferramenta che dovranno essere accettati prima di iniziare l'opera stessa.

L'Appaltatore dovrà ricavare a propria cura e spese, secondo le istruzioni ricevute dalla Direzione Lavori, le esatte misure dei vani e dei muri rimanendo esso unico e solo responsabile della perfetta rispondenza tra gli infissi e le aperture.

Gli infissi saranno eseguiti, sagomati e muniti degli accessori necessari al funzionamento a regola d'arte e secondo i disegni di dettaglio di progetto e le indicazioni della DL.

**Le dimensioni e le quantità degli infissi sono rilevabili dagli elaborati progettuali così come le mani di apertura, le dimensioni riportate in tali elaborati si riferiscono a luce netta di passaggio per i serramenti interni e per i serramenti esterni a luce vano murario esterno finito.**

**Sono a carico dell'Impresa appaltatrice lo sviluppo grafico degli esecutivi e le distinte degli elementi necessari all'esecuzione delle lavorazioni, nel rispetto delle tipologie fissate dal progetto e dopo approvazione della Direzione Lavori per dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte così come previsto negli elaborati grafici di progetto.**

Il compenso in appalto include la realizzazione conforme progetto esecutivo, la fornitura di tutti i serramenti (compreso materiali di consumo e accessorio), il trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a qualsiasi altezza, il ponteggio esterno/interno, opere provvisorie, apparenchiature e attrezzature necessarie all'esecuzione dei lavori, sigillature, fori, fissaggi, canalizzazioni, nicchie e tracce, la chiusura di fori e scanalature, controlli dei livelli di riferimento e la verifica della corretta posa, profilature, gli sfridi, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polveri, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, tutte le assistenze murarie e ogni altra prestazione accessoria occorrente per la regolare posa degli infissi interni ed esterni.

I serramenti e gli altri lavori in legno saranno eseguiti sagomati e muniti degli accessori necessari secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Le guarnizioni, le ferramenta di chiusura ed i finimenti in metallo, dovranno essere del tipo prescelto, conformi ai campioni approvati dalla Direzione Lavori e saldamente infissi ed assicurati alle parti del telaio.

Qualora i lavori manifestino fenditure, screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Le maniglie delle porte saranno poste ad un'altezza compresa tra 85 e 95 cm dal pavimento mentre nelle finestre e portefinestre le maniglie o i dispositivi di comando saranno ad un'altezza compresa tra 100 e 130 cm.

### 1.2.6.1.2 Serramenti Interni

#### 1.2.6.1.3 Porta in lamiera zincata (POT-01/02/03/04/05/06 – POI-01/02)

Le porte d'accesso ai locali tecnici al piano interrato/terra/primo/secondo/terzo saranno del tipo tamburato in lamiera zincata pre-verniciata tipo "OSMA Reversibili un battente" o equivalente delle dimensioni nette di circa cm 70-80-90-120-160x210(H) con verso di apertura secondo disposizioni di progetto/DL.

Il compenso, per l'esecuzione secondo progetto e indicazioni DL, include:

- telaio angolare reversibile assemblato in profilato di lamiera di acciaio zincata con battuta inferiore asportabile;
- assistenze murarie, zanche da murare e predisposizione per tassellamento;
- anta in lamiera zincata con interposta struttura rigida in fibra alveolare verniciata con polveri polveri epossipoliestere termoindurite di colore secondo le indicazioni di progetto e della DL e con finitura antigraffio;
- maniglie in plastica antinfortunistica colore nero con anima in acciaio e placche con foro cilindrico;
- serratura standard con cilindro e due cerniere e tre rostri a tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere;
- chiavi con etichetta identificatrice in numero minimo di 3 per ciascuna porta;
- ogni altro onere e lavorazione per dare l'opera finita a regola d'arte.

#### 1.2.6.1.4 Porte interne a battente (PO-01/02)

Il compenso in appalto prevede la fornitura e posa di porte per interni a battente, cieche tipo "Garofoli Serie Avio mod. Vilia 1L" o equivalente di colore bianco opaco complete di telai, coprifili e quanto altro necessario di dimensioni nette 80x210(h) e 90x210(h) secondo il numero, tipologia, geometria desumibile dagli elaborati di progetto.

Le porte saranno complete secondo gli schemi di progetto di:

- Telaio in MDF, spessore nominale 39 mm, rivestito in laminato continuo, di colore bianco opaco liscio;
- pannello dello spessore nominale 40mm complanare al telaio, in tamburato con telaio in legno massiccio di abete (rinforzato su cerniere e serratura) e riempimento con struttura cellulare a nido d'ape (con materiale antimuffa e antitarlo), facce in MDF rivestite in melaminico in modello rifinito in laminato bianco opaco liscio;
- mostrine e cornici piatte del tipo telescopiche piatte da 88mm in MDF rivestito in laminato e guarnizioni in PVC e predisposte per taglio a 90°;
- cerniere a bilico cromo satinato;
- n.2 maniglie e bocchetta per chiave in alluminio anodizzato tipo "Toulon Quadra Patent" e rosetta in alluminio/argento comprensiva di n.1 chiavi;
- parti in vista con rivestimento in laminato bianco opaco liscio, guarnizioni di battuta ad incasso tipo a cassetta in gomma, apertura ad anta nel verso indicato in progetto;
- altra ferramenta necessaria e assistenze murarie;
- pulizia e rimozione materiale di risulta compreso trasporto e smaltimento (e oneri connessi);
- assistenza muraria;
- ogni altro onere e lavorazione per dare l'opera finita a regola d'arte.

#### 1.2.6.1.5 Porte interne scorrevoli entro muro (PO-03/04)

Il compenso in appalto prevede la fornitura e posa di porte per interni scorrevoli entro muro, cieche tipo "Garofoli Serie Avio mod. Vilia 1L scorrevole" o equivalente di colore bianco opaco scorrevoli entro muro complete di telai, controtelaio metallico per parete divisoria, coprifili e quanto altro necessario di dimensioni nette 80x210(h) secondo il numero, tipologia, geometria desumibile dagli elaborati di progetto.



Le porte saranno complete secondo gli schemi di progetto di:

- Controtelaio metallico in lamiera tipo aluzinc con sede interna di dimensioni idonee per pareti divisorie in laterizi forati di dimensioni 8/12/15/20cm o cartongesso (in base al punto di posizionamento desumibile da progetto) idoneo per alloggiamento all'interno della porta in modello ad anta unica scorrevole, rigida e a scomparsa. Il compenso include l'intero controtelaio, traversi, guida di scorrimento ad elevata resistenza, kit carrelli (portata fino a 120kg), staffe di ancoraggio e collegamento, gommini e quanto altro necessario;
- Telaio in MDF, spessore nominale 39 mm, rivestito in laminato continuo, di colore bianco opaco liscio;
- pannello dello spessore nominale 40mm complanare al telaio, in tamburato con telaio in legno massiccio di abete (rinforzato su cerniere e serratura) e riempimento con struttura cellulare a nido d'ape (con materiale antimuffa e antitarlo), facce in MDF rivestite in melaminico in modello rifinito in laminato bianco opaco liscio;
- mostrine e cornici piatte del tipo telescopiche piatte da 88mm in MDF rivestito in laminato e guarnizioni in PVC e predisposte per taglio a 90°;
- Kit di Chiusura - Serratura e Maniglia a Vaschetta Circolare Cromo satinato;
- ferramenta in acciaio con contropiastra e chiusura a filo anta;
- parti in vista con rivestimento in laminato bianco opaco liscio, guarnizioni di battuta ad incasso tipo a cassetta in gomma, apertura ad anta nel verso indicato in progetto;
- altra ferramenta necessaria e assistenze murarie;
- pulizia e rimozione materiale di risulta compreso trasporto e smaltimento (e oneri connessi);
- assistenza muraria;
- ogni altro onere e lavorazione per dare l'opera finita a regola d'arte.

#### 1.2.6.1.6 Portoncini blindati di sicurezza da interni (PI01/02)

Gli accessi agli alloggi (30: 28 alloggi + accesso aggiuntivo all'alloggio 12A e 12B) avverranno attraverso portoncini blindati di sicurezza da interni.

Il compenso prevede la fornitura e posa secondo il numero, tipologia, geometria desumibile dagli elaborati di progetto di porte di sicurezza (classe 3/4) antintrusione tipo "LADY" della ditta Garofoli o equivalenti di dimensioni nette 90x210(h) e comprensive di:

- falso telaio eseguito in lamiera zincata di 20/10mm fissato alla muratura con un minimo di 8 zanche di ancoraggio;
- rostri anti scardinamento lato cerniere;
- occhio magico/spioncino panoramico e limitatore d'apertura;
- serratura con cilindro base "tipo AGB U-TECH-PS" del tipo ad ingranaggi con cilindro europeo di sicurezza con defender che aziona quadruplo catenaccio centrale, doppi deviatori orizzontali superiori, doppi deviatori orizzontali inferiori;
- chiusura inferiore con lama para-spifferi autolivellante con vite di regolazione;
- coibentazione a 2 strati di polistirene autoestinguente K10 totale sp.50mm (40+10);
- telaio e bordo battente colore grigio texture;
- pannellature interne in MDF colore bianco classico (7mm);
- pannellature esterna in Tabula Laccato (7mm) colore RAL 9010 salvo diversa indicazione in termini di colore e schema grafico fissato dalla DL (compenso già valutato in appalto);
- maniglieria interna ed esterna in cromo satinato tipo "Metalnova On.Dina" o equivalente e previa approvazione della DL;
- assistenze murarie;
- chiavi con etichetta identificatrice in numero minimo di 3 per ciascun portoncino;
- ogni altro accessorio, onere e lavorazione utile a dare il lavoro finito a regola d'arte;

Il portoncino dovrà garantire le seguenti prestazioni minime: classe antintrusione 3, trasmittanza termica da a 1,6 W/m²K a 2,7 W/m²K, abbattimento acustico  $R_w$  da 38dB a 41 dB.

### 1.2.6.1.7 Serramenti esterni

Gli infissi esterni in PVC verranno posizionati rispetto alla muratura a filo interno (e come meglio dettagliato negli elaborati di progetto). La posa dovrà essere eseguita secondo la regola d'arte e le specifiche dei produttori in modo da garantire il rispetto dei requisiti (in particolare termici ed acustici) certificati dai serramenti nelle prove in laboratorio.

Particolare attenzione andrà posta su:

- tenuta all'aria tra battuta e controbattuta;
- corretta installazione del sistema controtelaio coibentato monoblocco;
- limitazione del ponte termico infisso-muratura;
- eliminazione totale delle cavità tra telai e controtelai (mastici ed eventuale malta);
- raccordi, battentature e sostegni a mazzetta esterna.

**Le dimensioni riportate negli elaborati progettuali si riferiscono a vano murario esterno finito.**

### 1.2.6.1.8 Controtelai coibentati monoblocco

Su tutti gli infissi esterni, con sistema di oscuramento con avvolgili, per garantire la limitazione del ponte termico e una buona, rapida ed uniforme finitura verranno posizionati dei controtelai prefabbricati isolati ad alta efficienza tipo "Monoblocco Thermik tipo VICENZA" della Ditta Alpacom o equivalente. I controtelai dovranno essere delle dimensioni necessarie a garantire il rispetto dei vani netti di apertura e la posizione dell'infisso a filo muro come da indicazioni di progetto. La finitura e il tipo di controtelaio risulteranno diversificati per dimensioni (120x120cm, 90x90, 90x240, 180x240, etc.), per tipo di infisso (finestre, porte, porte/finestre), per tipologia di finitura (intonaco, etc.) e per altri aspetti esecutivi.

Il controtelaio dovrà garantire le seguenti prestazioni minime: permeabilità all'aria – classe 4, trasmittanza termica cassonetto pari a  $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , potere fonoisolante  $R_w$  43 (-1; -6) dB telo alzato.

Il compenso in appalto prevede la fornitura e posa del controtelaio prefabbricato (secondo gli schemi del produttore) comprensivo di:

- Monoblocco prefabbricato per la costruzione del foro-finestra composto da:
- Spalle laterali prefabbricate coibentate con spessore 80 mm composte da due pannelli uno in POLIPROPILENE areato da 4 mm che protegge il materiale isolante dal diretto contatto con la muratura uno in OSSIDO DI MAGNESIO da 4 mm, pitturabile/rasabile con resistenza al fuoco incombustibile certificato in classe di resistenza al fuoco A1.
- Il tutto viene legato tramite iniezione a caldo di schiuma poliuretanica a celle chiuse (no C.F.C.), con densità media di  $40 \text{ kg/m}^3$  offrendo un'ottima resa sia sotto il profilo termico che acustico.
- Tale processo lavorativo, interno all'azienda, permette di ottenere un corpo unico con elevata stabilità senza alcun utilizzo di collanti. Questo prodotto è stato sottoposto a test specifici di durata e invecchiamento nel tempo superando ampiamente tutti i cicli di simulazione estate/inverno, notte/giorno.
- Controtelaio isolato (OSB) per alloggio serramento.
- Salvaspigolo esterno in alluminio estruso con funzione di paraspigolo.
- Distanziatori in metallo per fissaggio misura luce architettonica.
- Sagoma per il posizionamento della soglia/davanzale con la stessa pendenza delle spalle laterali in modo da evitare fessurazioni.
- materiale accessorio e ogni complemento di posa (staffe, zanche, viti, etc)
- assistenza muraria e, su richiesta della DL, kit di posa qualificata (compensato in appalto);
- ogni altro onere necessario alla regolare posa del controtelaio monoblocco.

Per tutti gli infissi, ove non è prevista il sistema di oscuramento con la tapparella, sarà previsto il semplice controtelaio in legno dello spessore di mm.20 fissato con le relative zanche alla muratura.

### 1.2.6.1.9 Finestre e porte-finestre in PVC

Le finestre e le portefinestre di separazione degli alloggi e degli spazi comuni e tecnici dall'esterno saranno in PVC tipo "Rehau 70" o equivalente colore bianco provvisti di marcatura CE.

Tutti gli infissi dovranno avere le seguenti prestazioni minime:

- trasmittanza del telaio ( $U_f$ )  $\leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- trasmittanza del vetrocamera ( $U_g$ )  $\leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- trasmittanza termica globale dell'infisso ( $U_w$ ) variabile in base alle dimensioni dell'infisso ma sempre inferiore a  $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- isolamento acustico del vetro con minimo indice di attenuazione ponderato  $R_w$  pari a 36db e  $C_0$  / CTR -4;
- permeabilità all'aria: classe 4
- resistenza all'acqua: classe 2A;
- resistenza a carico da vento: classe C5.

Il compenso in appalto comprende (secondo le tipologie, quantità e altre indicazioni qualitative) la fornitura e posa di serramenti completi di:

- controtelaio prefabbricato monoblocco secondo le specifiche tecniche riportate nella sezione dedicata;
- profili e telaio in mescola di prima qualità a base di PVC (senza ammorbidenti) stabilizzato e resistente ad urti e agenti atmosferici, colore bianco in pasta standard di spessore 70mm e anta (numero e dimensioni in base ad elaborati di progetto) spessore 70-78mm a 5 camere con rinforzi interni con profili in acciaio e predisposto di serie con fori su tre lati per il fissaggio. Nel caso di infissi a n.2 ante la battuta centrale sarà della tipologia dritta;
- vetrocamera 33.1B.E./16Arg/33.1 fissato all'infisso con fermavetro arrotondato posizionato sul lato interno. In tutti i servizi igienici si procederà con vetri satinati;
- distanziatore vetro (canalino) tipo "warm edge" colore nero/grigio (discrezione DL) in grado di migliorare le prestazioni termiche del sistema infisso;
- sistema di tenuta a guarnizioni;
- forature del profilo che consentono lo scarico e il drenaggio delle acque (fori esterni chiusi con tappi);
- ferramenta delle ante ad oscillo battente del tipo ad anta;
- apertura anta-ribalta con ferramenta idoneamente fissata ai rinforzi in acciaio, blocco dell'apertura a ribalta ad esclusione bagni, dispositivo di sicurezza per errata manovra, leggero freno per apertura anta integrato e blocco antivento della ribalta;
- maniglia tipo "Archimede" della ditta Ghedini o equivalente e ferramenta e coperture cerniere in PVC in colore cromo satinato salvo diverse richieste DL (compensati sia colori in pasta che pellicolati resistenti alla luce e alle abrasioni);
- assistenze murarie;
- sigillature con l'impiego di schiume poliuretatiche a basso invecchiamento tipo "Elasto-Schaum" o equivalente ad alta reattività ed elasticità a lungo tempo e con sigillanti a base tipo "Ms" o equivalenti a base di polimeri (escluso impiego di silicone e schiume poliuretatiche monocomponente);
- nastrature di chiusura e di sigillo con nastri precompressi termo-espandenti in schiume a celle aperte impregnate con resina termoplastica tipo "PosaClima" o equivalenti.
- materiale accessorio e ogni complemento di posa (staffe, ferramenta, viteria, etc.);
- assistenza muraria e, su richiesta della DL, kit di posa qualificata (compensato in appalto);
- ogni altro onere necessario alla regolare posa del serramento a regola d'arte.

**Il compenso in appalto include inoltre:**

- per tutte le porte e portefinestre: soglia priva di barriere architettonica altezza massima mm 20 accoppiata alluminio a taglio termico (comprese eventuali assistenze murarie);

- il sistema di oscuramento previsto per le finestre e portefinestre, come indicato nell'abaco infissi di progetto, sarà del tipo:
  - avvolgibile in pvc completo di tutti gli accessori necessari per la posa in opera (per infisso tipo FIO-01 /02 /03 /04 e PFO-01 /02 /03 /04 /05 /06 /07 /08 /09 /10 /11 /12 /13 /14) completo di cassonetto monoblocco tipo "Vicenza" della ditta Alpacom o equivalenti;
  - scuretto interno in pvc colore bianco (per infisso tipo PFO-01 /06 /11 /14);
  - vetro satinato nei bagni (per infisso tipo PFS-01 /02 /03 /04)
- per tutti le portefinestre al piano terra: cancello di sicurezza apribile verso l'esterno, a due o più ante, realizzato con profili quadri in acciaio zincato e verniciato completo di serratura di sicurezza (per infisso tipo PFO-02 /03 /04 /05 /06 /07).
- per tutti le finestre al piano terra: cancello di sicurezza fisso, realizzato con profili quadri in acciaio zincato e verniciato (per infisso tipo FIO-01 /02 e PFS-02)

#### 1.2.6.1.10 Portoncini d'ingresso in PVC

Gli ingressi al condominio saranno realizzati con portoncini in PVC tipo "Rehau 70" o equivalente colore bianco provvisti di marcatura CE (infisso tipo PE-01 /02).

Tutti gli infissi dovranno avere le seguenti prestazioni minime:

- trasmittanza del telaio ( $U_f$ )  $\leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- trasmittanza del vetrocamera ( $U_g$ )  $\leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- trasmittanza termica globale dell'infisso ( $U_w$ ) variabile in base alle dimensioni dell'infisso ma sempre inferiore a  $1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- isolamento acustico del vetro con minimo indice di attenuazione ponderato  $R_w$  pari a 36db;
- permeabilità all'aria: classe 4
- resistenza all'acqua: classe 2A
- resistenza al vento: classe 5;

Il compenso in appalto comprende (secondo le tipologie, quantità e altre indicazioni qualitative) la fornitura e posa di serramenti completi di:

- controtelaio su 3-4 lati fissato alla muratura mediante zanche o tasselli nella posizione così come indicato negli elaborati di progetto e costituito da profili in PVC ad isolamento termico dotato di profili di rinforzo interni in acciaio zincato. I profili del controtelaio sono provvisti sul lato interno ed esterno di dime per intonaco nonché di una predisposizione per l'ancoraggio del bancale interno; i profili del controtelaio sono dotati di guarnizione co-estrusa a garanzia del montaggio ermetico del serramento;
- coprifili (piatti, etc.) in PVC bianco;
- profili e telaio in miscela di prima qualità a base di PVC (senza ammorbidenti) stabilizzato e resistente ad urti e agenti atmosferici, colore bianco in pasta standard di spessore 70mm e anta (numero e dimensioni in base ad elaborati di progetto) spessore 70-78mm a 5 camere con rinforzi interni con profili in acciaio e predisposto di serie con fori su tre lati per il fissaggio. Nel caso di infissi a n.2 ante la battuta centrale sarà della tipologia dritta
- vetrocamera 33.2B.E./16Arg/33.2 fissato all'infisso con fermavetro arrotondato posizionato sul lato interno;
- distanziatore vetro (canalino) tipo "warm edge" colore nero/grigio (discrezione DL) in grado di migliorare le prestazioni termiche del sistema infisso;
- sistema di tenuta a guarnizioni;
- forature del profilo che consentono lo scarico e il drenaggio delle acque (fori esterni chiusi con tappi);
- Maniglione antipanico sul lato interno - Maniglione verticale tipo "York Z" della ditta GHIDINI o equivalenti sul lato esterno per vie di fuga;
- cerniere tipo "Giemme Dinamic Silver" Cerniere regolabili in tre direzioni;

- serratura automatica a 3 punti con cilindro con chiave codificata e possibilità di montaggio di "Defender" - riscontro elettrico;
- le serrature dei due ingressi di ciascuna scala dovranno essere coordinate e apribili con chiave unica. L'appaltatore dovrà fornire, per ciascuna scala minimo n.56 chiavi con etichetta identificatrice della scala;
- ferramenta e coperture cerniere in PVC in colore cromo satinato salvo diverse richieste DL (compensati sia colori in pasta che pellicolati resistenti alla luce e alle abrasioni);
- chiudi-porta aereo;
- incontro elettrico per sblocco a distanza e altri contatti;
- assistenze murarie ed elettriche;
- sigillature con l'impiego di schiume poliuretaniche a basso invecchiamento tipo "Elasto-Schaum" o equivalente ad alta reattività ed elasticità a lungo tempo e con sigillanti a base tipo "Ms" o equivalenti a base di polimeri (escluso impiego di silicone e schiume poliuretaniche monocomponente);
- nastrature di chiusura e di sigillo con nastri precompressi termo-espandenti in schiume a celle aperte impregnate con resina termoplastica tipo "PosaClima" o equivalenti.
- materiale accessorio e ogni complemento di posa (staffe, ferramenta, viteria, etc.);
- soglia priva di barriere architettonica altezza massima mm 20 accoppiata alluminio a taglio termico (comprese eventuali assistenze murarie);
- assistenza muraria e, su richiesta della DL, kit di posa qualificata (compensato in appalto);
- maggiorazione per incollaggio vetro strutturale su anta;
- ogni altro onere necessario alla regolare posa del serramento a regola d'arte.

#### 1.2.6.1.11 Finestre e portafinestra vano scala

In corrispondenza dei vani scala verranno posati serramenti in in PVC tipo "Rehau 70" o equivalente colore bianco provvisti di marcatura CE (infisso tipo FIS-01 e PTF-01 per vano scala A).

Tutti gli infissi dovranno avere le seguenti prestazioni minime:

- trasmittanza del telaio ( $U_f$ )  $\leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- trasmittanza del vetrocamera ( $U_g$ )  $\leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- trasmittanza termica globale dell'infisso ( $U_w$ ) variabile in base alle dimensioni dell'infisso ma sempre inferiore a  $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- isolamento acustico del vetro con minimo indice di attenuazione ponderato  $R_w$  pari a 36db e  $C_0$  / CTR -4;
- permeabilità all'aria: classe 4
- resistenza all'acqua: classe 2A;
- resistenza a carico da vento: classe C5.

Il compenso in appalto comprende (secondo le tipologie, quantità e altre indicazioni qualitative) la fornitura e posa di serramenti completi di:

- controtelaio secondo le specifiche tecniche riportate nella sezione dedicata;
- profili e telaio in miscela di prima qualità a base di PVC (senza ammorbidenti) stabilizzato e resistente ad urti e agenti atmosferici, colore bianco in pasta standard di spessore 70mm e anta (numero e dimensioni in base ad elaborati di progetto) spessore 70-78mm a 5 camere con rinforzi interni con profili in acciaio e predisposto di serie con fori su tre lati per il fissaggio. Nel caso di infissi a n.2 ante la battuta centrale sarà della tipologia dritta;
- vetrocamera 33.1B.E./16Arg/33.1 fissato all'infisso con fermavetro arrotondato posizionato sul lato interno. In tutti i servizi igienici si procederà con vetri satinati;
- distanziatore vetro (canalino) tipo "warm edge" colore nero/grigio (discrezione DL) in grado di migliorare le prestazioni termiche del sistema infisso;
- sistema di tenuta a guarnizioni;
- forature del profilo che consentono lo scarico e il drenaggio delle acque (fori esterni chiusi con tappi);

- ferramenta delle ante ad oscillo battente del tipo ad anta;
- maniglia tipo "Archimede" della ditta Ghedini o equivalente e ferramenta e coperture cerniere in PVC in colore cromo satinato salvo diverse richieste DL (compensati sia colori in pasta che pellicolati resistenti alla luce e alle abrasioni);
- assistenze murarie;
- sigillature con l'impiego di schiume poliuretaniche a basso invecchiamento tipo "Elasto-Schaum" o equivalente ad alta reattività ed elasticità a lungo tempo e con sigillanti a base tipo "Ms" o equivalenti a base di polimeri (escluso impiego di silicone e schiume poliuretaniche monocomponente);
- nastrature di chiusura e di sigillo con nastri precompressi termo-espandenti in schiume a celle aperte impregnate con resina termoplastica tipo "PosaClima" o equivalenti.
- materiale accessorio e ogni complemento di posa (staffe, ferramenta, viteria, etc.);
- assistenza muraria e, su richiesta della DL, kit di posa qualificata (compensato in appalto);
- ogni altro onere necessario alla regolare posa del serramento a regola d'arte.

#### 1.2.6.1.12 Porte REI 120

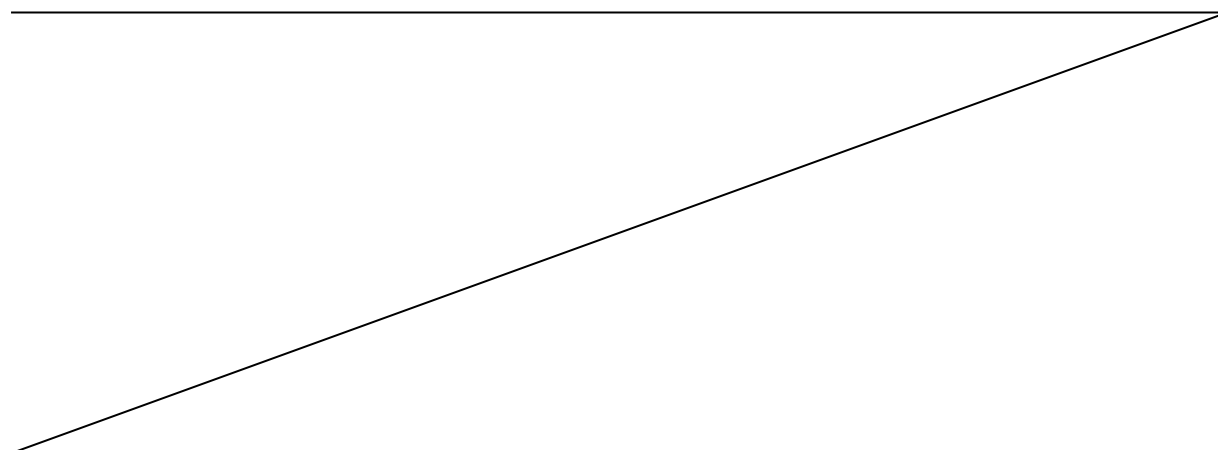
In corrispondenza dei filtri vani scala al piano interrato e del locale tecnico zona rampa verranno posate porte REI 120 provviste di marcatura CE (porta tipo PEI-01 /02 porta ad un battente e POT-03 porta a due battenti).

Il compenso prevede la fornitura e posa secondo il numero, tipologia, geometria desumibile dagli elaborati di progetto di porta REI 120' ad uno o due battenti in lamiera zincata e materiali isolanti tipo marca OSMA o equivalenti di dimensioni nette 160x250(h) conformi alla normativa UNI 9723 e comprensive di:

- telaio angolare in profilato di lamiera d'acciaio zincata, da assemblare e murare, guarnizione termoespandente;
- anta in lamiera zincata e materiali isolanti sp.60 mm;
- maniglia in plastica antinfortunistica colore nero con anima in acciaio e placche con foro cilindrico;
- ferramenta: serratura tagliafuoco con cilindro - rostri di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere;
- maniglione antipanico con rinforzi interni (porta tipo PEI-01 /02);
- cerniere: una cerniera a molla per l'autochiusura e una cerniera dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale;
- verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, con finitura antigraffio gofrata, colore standard grigio Ral 7035.

#### **Il compenso in appalto include inoltre per la porta a due ante:**

- cerniere: due cerniere a molla per l'autochiusura e due cerniere dotate di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale;
- anta secondaria con dispositivo per l'autobloccaggio in alto e in basso;
- serratura con cilindro tipo yale.



## **1.2.7 IMPIANTI MECCANICI E PREVENZIONE INCENDI**

### **1.2.7.1 Oggetto dell'Appalto**

Il presente documento regola le specifiche tecniche che dovranno essere tenute in considerazione nella realizzazione degli impianti meccanici e di prevenzione incendi a servizio del condominio ad uso residenziale di nuova costruzione oggetto del presente progetto.

L'appalto ha per oggetto tutti i lavori, le forniture e le provviste occorrenti, per la realizzazione in ogni sua parte, in perfetto stato di funzionamento e in totale rispondenza ai requisiti prescritti e alle normative vigenti degli impianti di:

- Climatizzazione (riscaldamento) centralizzato;
- Produzione acqua calda sanitaria;
- Idrico ed igienico sanitario;
- Distribuzione del gas metano;
- Predisposizione impianti di climatizzazione estiva autonomi;
- Impianti e opere di prevenzione incendi.

**Il compenso include anche tutte le assistenze murarie ed elettriche associate all'esecuzione degli impianti meccanici e di prevenzione incendi.**

Gli impianti da realizzare dovranno essere eseguiti conformemente alle Leggi e Normative vigenti in materia di impiantistica e di sicurezza del lavoro.

La consistenza (in termini di quantità e qualità) degli impianti e delle singole componenti sarà quella risultante dagli elaborati di progetto allegati, che sono da intendersi come parte integrante del presente Capitolato.

Le marche e i modelli indicati negli elaborati progettuali sono da intendersi come tipologici.

Nel compenso fissato in appalto sono state compensate:

- la fornitura e posa a regola d'arte delle componenti, elementi, apparecchiature, reti, cavidotti e ogni altro accessorio necessario (compreso il trasporto a piè d'opera, il sollevamento e la posa in qualsiasi condizione operativa ed esecutiva)
- opere provvisorie, ponteggi, cavalletti, scale, etc.;
- puntellamenti e sistemi di tenuta/protezione provvisori e/o definitivi;
- tutte le assistenze murarie ed elettriche necessarie;
- gli sfridi, i residui comprensivi di trasporto e smaltimento in discarica (compresi oneri di conferimento);
- mano d'opera specializzata e con alta formazione provvista di idonea attrezzatura;
- le macchine e gli attrezzi in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento (inclusi gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica, al trasporto a piè d'opera, montaggi, smontaggi, modifiche, allontanamenti, adattamenti, rimozioni, assemblaggi ed a tutto quanto occorre al funzionamento delle macchine e delle attrezzature.

### **1.2.7.2 Riferimenti normativi**

- Legge 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del piano energetico di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10";

- D.L. n.192 del 19/08/2005 e s.m.i "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell' edilizia";
- D.G.R. Emilia Romagna n. 967/15 "atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici"
- Disposizione dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
- Decreto 22/01/2008 n. 37 regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a della legge n 248. Del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all' interno degli edifici.
- Norma UNI 12831/2018 "Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto";
- Norma UNI 9182/2015 "Impianti di alimentazione d' acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- Norma UNI 1264/2009 "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture";
- Norma UNI 7129/2015 "Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio";
- Norma UNI/TS 11300-1/2014 "Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- Norma UNI/TS 11300-2/2014 "Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria ";
- Norma UNI/TS 11300-3/2010 "Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
- Norma UNI/TS 11300-4/2016 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria";
- Norma UNI/TS 11300-5/2016 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili";
- Norma UNI/TS 11300-6/2016 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili";
- Decreto 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

### 1.2.7.3 **Qualità dei materiali e luoghi di installazione**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti meccanici, del presente progetto, dovranno essere adatti agli ambienti in cui sono installati e dovranno possedere adeguate caratteristiche (in particolare tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche alle quali potranno essere sottoposti). Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme UNI. I componenti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente. Le caratteristiche dei componenti dovranno essere garantite solo per le condizioni ambientali specificate dalle relative norme. Tutte le apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed i materiali utilizzati dovranno essere realizzati secondo le relative norme UNI e, se e quando previsto, dovranno avere Il Marchio Italiano di Qualità e il marchio CE.



#### 1.2.7.4 **Garanzie degli impianti e interventi di urgenza**

L'azienda installatrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti previsti in contratto, per la durata prevista dalla normativa vigente. Si dovranno intendere a suo carico, in tale periodo, tutte quelle riparazioni e sostituzioni che si rendano necessarie in conseguenza di cattiva qualità dei materiali impiegati. Saranno escluse dalla garanzia le riparazioni dei danni dipendenti dall'imperizia del personale addetto all'esercizio degli impianti stessi. Nel periodo di garanzia, gli impianti non potranno essere modificati o in ogni modo manomessi dal committente, o dal personale da lui comandato estraneo all'azienda installatrice. In caso contrario quest'ultima sarà automaticamente esonerata da obblighi di garanzie per la parte d'impianto manomesso.

L'Impresa Appaltatrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio e per il regolare funzionamento.

L'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche finali effettuate non esclude la responsabilità delle deficienze e dei vizi delle opere eseguite che emergeranno anche dopo il collaudo provvisorio, fino al termine del periodo di garanzia secondo le disposizioni normative vigenti e le prescrizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto.

L'Impresa sarà obbligata ad **intervenire entro 24+48 ore** dalla data della segnalazione della Stazione Appaltante (tramite comunicazione ufficiale via pec o via telefonica), a seconda dell'urgenza del caso, riparando a sue spese tutti i guasti e gli inconvenienti presenti nell'impianto a causa della non buona qualità dei materiali, per difetto di montaggio o di funzionamento.

In alternativa potrà incaricare una ditta locale di fiducia dell'effettuazione **del pronto intervento**, segnalando il nominativo alla Stazione Appaltante.

In caso di non intervento entro i tempi stabiliti, provvederà direttamente la Stazione Appaltante tramite propria ditta di fiducia con onere a carico dell'Impresa Appaltatrice.

#### 1.2.7.5 **Materiali e componenti da impiegare/campionature e relativi obblighi appaltatore**

Le apparecchiature ed i materiali occorrenti per la realizzazione delle opere provverranno da quelle località che l'Impresa Appaltante riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie, di costruzione robusta ed esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione. I materiali da impiegare dovranno essere scelti tra quanto di meglio il mercato nazionale ed estero è in grado di fornire, tenuto anche conto dell'importanza delle continuità del servizio e della facilità di manutenzione. I materiali da impiegare nell'esecuzione delle opere dovranno inoltre essere riconosciuti come ottimi dal progettista e dovranno inoltre presentare tutte le migliori qualità di solidità, di durata e di buon funzionamento. I materiali e le apparecchiature dovranno corrispondere alle relative norme UNI. Prima dell'esecuzione degli impianti la Ditta dovrà depositare presso la Direzione Lavori una campionatura completa dei materiali e delle apparecchiature da installare. La campionatura approvata, munita di sigilli a firma del Direttore Lavori e della Ditta, sarà conservata a cura del Direttore dei Lavori medesimo fino all'approvazione del collaudo. Il Direttore Lavori ha la facoltà di fare eseguire prima della posa in opera dei materiali, presso i laboratori specializzati, le necessarie prove per assicurarsi che questi siano della migliore qualità ed abbiano i requisiti voluti. La Ditta dovrà reintegrare i campioni che in conseguenza dell'effettuazione di prove tecnologiche andassero distrutti. La presentazione dei campioni e l'accettazione provvisoria da parte del Direttore Lavori non esonera la Ditta dalle responsabilità inerenti i difetti ed il cattivo funzionamento che, durante il normale esercizio o all'atto del collaudo dovessero essere riscontrati nei materiali, nelle apparecchiature o nella loro collocazione in opera. Prima del collaudo l'Amministrazione avrà comunque la facoltà di pretendere la sostituzione integrale di tutti quei materiali ed apparecchiature, anche se già in opera, che risultassero difettosi, non corrispondenti ai campioni o non idonei per lo scopo cui sono destina-

ti. In questo caso la Ditta sarà obbligata a provvedere, a sua cura e spese ad ogni opera necessaria per la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature, nonché al ripristino di quanto dovuto danneggiare, demolire o altro per effettuare le predette sostituzioni; la Ditta sarà inoltre obbligata al risarcimento degli eventuali danni che l'operazione potrebbe arrecare all'Amministrazione od a Terzi. La Ditta dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali rifiutati. Assieme ai materiali necessari per la realizzazione delle opere oggetto del presente appalto, dovrà essere prevista anche la fornitura di una certa quantità di materiali di rispetto che permetta di affrontare un primo periodo di esercizio degli impianti. Il costo dei materiali di rispetto deve essere compreso nel prezzo per la realizzazione degli impianti in cui tali materiali sono utilizzati.

Sono a carico della Impresa Appaltatrice gli oneri indicati nel Capitolato Generale di Appalto (di cui al D. Min. LL. PP. 19/04/2000 n° 145) e gli altri specificati nel presente Capitolato Speciale di Appalto, in particolare:

- tutta la manodopera necessaria per fornire gli impianti nei tempi concordati con la committenza;
- le prove e verifiche che la DL ordinerà in qualsiasi momento;
- la sorveglianza per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle proprie opere, sollevando il Committente da qualsiasi responsabilità al riguardo;
- la pulizia e l'allontanamento, dopo l'ultimazione degli impianti, dei residui dei materiali di lavorazione presenti nel fabbricato (compresi oneri di smaltimento in discarica);
- la manodopera specializzata, le apparecchiature e gli strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari degli impianti e quelle di collaudo di cui ai precedenti articoli;
- la fornitura e posa in opera in corrispondenza dei contatori acqua e gas di apposite targhette (nel numero, tipo e dimensioni da concordare con la DL) con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'utilizzo degli impianti anche a chi non ne abbia seguita la costruzione;
- la fornitura, alla Direzione Lavori, ad impianti completamente ultimati, di copia delle tavole del progetto eventualmente variate, con le indicazioni delle varianti effettuate nel corso dei lavori o delle nuove composizioni e tipi di componenti e terminali, in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti;
- lo svuotamento totale degli impianti di riscaldamento ed idrico-sanitario, nel caso di temperature ambientali sotto gli 0° C, durante il corso dei lavori e fino alla data di approvazione del collaudo provvisorio;
- l'osservanza da parte della ditta appaltatrice e delle proprie maestranze dalle regole generali e particolari di sicurezza e delle prescrizioni impartite dalla DL e dal CSE;
- i danni causati da inesperienza, negligenza propria, del proprio personale o da impropria modalità di esecuzione dei lavori;
- l'onere della prima accensione degli impianti di climatizzazione, della messa a punto e regolazione degli impianti e dell'istruzione agli assegnatari sulla conduzione corretta degli impianti; la compilazione del libretto di impianto e l'esecuzione delle prove fumi ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente;

*Quanto sopra elencato si intende comprensivo di ogni fornitura, anche se non specificato, dell'assistenza e delle opere murarie occorrenti, delle opere necessarie e della manodopera per l'installazione degli impianti da parte di operai specializzati e manovalanza in aiuto, al fine di dare ogni impianto completo e funzionante nel suo insieme e nelle singole parti.*

*In definitiva ogni impianto deve essere costituito dai materiali e dagli elementi sopra indicati ed a quant'altro, anche se non specificato, occorra per il perfetto funzionamento dell'impianto stesso nel suo insieme e nelle singole parti, nessuna esclusa in ottemperanza alle disposizioni di legge, alle norme UNI, UNI - CIG, ISPELS, CEI, alla Legge 10/1991, normative na-*

zionali e regionali in materia di efficienza energetica, alle prescrizioni VV.FF. ed ai regolamenti locali e comunali.

Si declina ogni responsabilità per eventuali inesattezze poiché sulla scorta degli elaborati grafici ogni ditta concorrente potrà eseguire i necessari calcoli e/o rilievi. In caso di discordanza fra i vari elaborati, vale sempre la soluzione più favorevole per la Stazione Appaltante a giudizio insindacabile di questa.

#### **1.2.7.6 Documentazione iniziale e finale e norme generali sugli impianti**

##### **1.2.7.6.1 Documentazione iniziale**

Il progetto posto a base di gara, per il livello di elaborazione raggiunto, è da considerarsi come "esecutivo" e quindi definito compiutamente in ogni parte, componente ed elemento a meno di aspetti di dettaglio esecutivo.

Eventuali correttivi e/o modifiche sostanziali concordati e approvati dalla DL dovranno essere oggetto di progetto timbrato e sottoscritto da un tecnico abilitato, ingegnere o perito industriale, specializzato in termotecnica, regolarmente iscritto al rispettivo ordine o collegio professionale: il suddetto tecnico, ai sensi del DM 37/08, risulterà il diretto responsabile delle modifiche progettuali e spetterà all'impresa un "progetto costruttivo" che dovrà anch'esso essere approvato preventivamente dalla DL. Gli oneri e i compensi, anche di natura tecnica, legati a tali modifiche risultano a carico dell'Appaltatore.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le approvazioni e autorizzazioni, sia preventive che a lavori ultimati, che fossero necessarie per l'esecuzione dei lavori, o per l'esercizio degli impianti medesimi, o richiesti dalla particolare destinazione d'uso dei locali di cui al presente appalto.

##### **1.2.7.6.2 Verifiche e prove preliminari**

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori. Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Direttore dei Lavori ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore. La Stazione Appaltante potrà richiedere eventuali prove da eseguire in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove non saranno a carico della Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare assistere alle prove, eventualmente, propri incaricati.

##### **1.2.7.6.3 Verifiche e prove in corso d'opera**

Per ogni singolo intervento durante il corso dei lavori, la Stazione Appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti in corso d'opera, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni dello Schema di Contratto o del presente Capitolato e delle specifiche richieste.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione dei Lavori riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza dal presente appalto. Dette prove potranno venire effettuate presso un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati o pronti ad essere posti in opera con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), in prove parziali di isolamento e di funzionamento, nonché in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà ap-

provvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche, ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possono ammettersi applicando una adeguata detrazione sulla loro quantità o sul prezzo. In entrambi i casi, se l'Impresa non intendesse accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, dovrà provvedere a tutte sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla avvenuta contestazione formale. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione, a rischio e spese dell'Impresa Appaltatrice.

Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui appresso si dovranno tenere regolari annotazioni.

Il Direttore dei Lavori qualora riscontri dalle prove preliminari imperfezioni di qualsiasi genere nei materiali impiegati e nell'esecuzione, prescriverà con appositi ordini di servizio i lavori che l'Impresa dovrà eseguire per mettere gli impianti nelle condizioni ottimali ed il tempo concesso all'Impresa per la loro attuazione. Dopo aver accertato con successive verifiche e prove che gli impianti corrispondano in ogni loro parte alle dette condizioni, redigerà un verbale con cui si darà atto che la Impresa ha eseguito tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni o sostituzioni richieste in seguito alle prove preliminari.

Resta inteso comunque che nonostante l'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari suddette, la Impresa Appaltatrice rimane responsabile, fino al termine del periodo di garanzia, delle deficienze che venissero riscontrate nel corso delle verifiche delle condizioni di sicurezza eseguite dal P.M.P. (Presidio Multizonale di Prevenzione) dell'U.S.L. competente, dall'I.S.P.E.S.L., dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, o da altro Ente preposto, oppure nel corso del collaudo tecnico - amministrativo finale.

#### 1.2.7.6.4 Pulizia del cantiere

Prima dell'inizio delle operazioni di verifica e di prova preliminare, tutte le apparecchiature ed i materiali messi in opera devono essere accuratamente puliti asportando sfridi, tracce di unto, vernice e materiale edile, residui di imballo e polvere. Il materiale di risulta ed i prodotti che pur facendo parte della fornitura, non fossero stati utilizzati, dovranno essere rimossi dal cantiere e radunati nel luogo indicato dalla D.L.

#### 1.2.7.6.5 Consegna provvisoria degli impianti

La consegna provvisoria degli impianti, riferita ad ogni singolo intervento, potrà essere effettuata dopo il risultato favorevole della visita preliminare della Direzione Lavori e della verifica delle condizioni di sicurezza eseguita dal P.M.P. dell'U.S.L. competente.

#### 1.2.7.6.6 Collaudi funzionali

##### **I collaudi saranno eseguiti secondo le modalità ed all'interno dei tempi di legge.**

Per gli impianti meccanici, in particolare, il collaudo consisterà principalmente:

- ✓ nella verifica dei materiali impiegati in rapporto a quelli campionati;
- ✓ nella verifica del montaggio degli stessi e del perfetto funzionamento degli impianti;
- ✓ nell'esame a vista"
- ✓ nella verifica del tipo e del dimensionamento dei componenti i circuiti e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione, ove prescritti

- ✓ in tutte le altre prove che crederà di effettuare il collaudatore in relazione ai requisiti ed alle caratteristiche descritte nel presente Capitolato Speciale d'appalto e negli elaborati allegati al contratto.

#### 1.2.7.6.7 Documentazione finale

A lavori ultimati dovranno essere resi disponibili, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle prove di collaudo, i seguenti documenti (da redigere a carico dell'impresa realizzatrice):

- ✓ una copia riproducibile delle tavole di progetto aggiornate, che rappresentino cioè le opere come effettivamente sono state eseguite (progetto costruttivo "as built");
- ✓ il manuale contenente le istruzioni di funzionamento e manutenzione generali degli impianti, nonché i pieghevoli, i dati descrittivi, le istruzioni di funzionamento e manutenzione di ciascun componente dell'impianto, l'elenco dei pezzi di ricambio consigliati ed i certificati richiesti dalla normativa;
- ✓ la documentazione fotografica riguardante le varie fasi dell'opera ed in particolare modo le parti di impianto occultate permanentemente, oppure raggiungibili con difficoltà.
- ✓ una copia della Dichiarazione di Conformità al DM n. 37 del 22/01/2008 e relativi allegati.
- ✓ una copia del fascicolo di collaudo comprendente l'evidenza delle verifiche iniziali effettuate dall'impresa per accertare la rispondenza degli impianti realizzati alle prescrizioni della normativa vigente; tale fascicolo dovrà essere redatto sia su carta che su supporto informatico.

#### 1.2.7.7 Designazione e principali caratteristiche delle opere

Per la designazione e le principali caratteristiche delle opere si fa riferimento al progetto esecutivo, alle seguenti descrizioni ed al successivo elenco materiali

##### 1.2.7.7.1 Centrale tecnologica per riscaldamento e produzione ACS

La Centrale Termica verrà realizzata in n. 2 locali tecnici (locale tecnico di pressurizzazione idrica posto e centrale termica) situati al piano interrato.

L'impianto sarà del tipo idronico "combinato-ibrido" con pompa di calore e caldaia a condensazione di supporto/backup su entrambi i servizi "centralizzati": riscaldamento e produzione ACS.

##### 1.2.7.7.1.1 Caldaia a condensazione

Il compenso include la fornitura e posa di generatore termico premiscelato a condensazione murale mono-termica (solo riscaldamento), efficienza energetica 4 stelle, classe NOx 6, funzionante a metano), marcato CE, con mantello coibentato, scambiatore in acciaio inox e modulazione minima 1:8 - tipo "Baxi Luna Luna DUO-TEC MP+ 1.90".

Il corpo caldaia è composto da camera di combustione stagna e scambiatore di calore a più ranghi in tubi lisci inclinati d'acciaio inossidabile, raccolta condensa, clapet anti-ricircolo fumi, valvola di sicurezza, bruciatore ceramico premiscelato modulante a fiamma rovescia a bassissime emissioni, circolatore ad alta efficienza modulante in classe A, valvola di non ritorno sia lato acqua che lato fumi, regolatore e sistema di interfaccia con impianto ibrido, regolatore climatico a microprocessore con display LCD, modulante, protezione antigelo, orologio interno per programmazione riscaldamento; comando esterno ON-OFF, pannello di manutenzione frontale e superiore.

Si intendono compresi:

- ✓ gli allacciamenti idraulici (gas, acqua, linee di mandata/ritorno) incluso il materiale idraulico, raccorderia e ogni accessorio necessario alla messa in funzione
- ✓ collegamenti elettrici/di regolazione/interfaccia con impianto ibrido (incluso cavi, configurazioni e test di funzionamento);
- ✓ taratura, collaudo e messa in funzione con impostazione dei parametri necessari;
- ✓ consegna documentazione tecnica (tra cui libretto di impianto) e manuali;
- ✓ il collegamento alla canna fumaria

- ✓ accessori per l'installazione sia murare a parete che in posizione centrale su sostegno ( telaio metallico);
- ✓ sistema di interfaccia per collegamento ad impianto ibrido (compresa configurazione del sistema);
- ✓ sonde di controllo e gestione (esterna, bollitore ACS, puffer, etc.).

#### Dati Tecnici prestazionali minimi:

- Tipo di installazione: B23-C13-C33-C43-C63-C83
- Potenza termica nominale riscaldamento 80/60°C: 85 kW
- Potenza termica nominale riscaldamento 50/30°C: 91,8 kW
- Potenza termica ridotta 80/60°C: 9,7 kW
- Potenza termica ridotta 50/30°C: 10,2 kW
- Rendimento energetico (Dir 92/42/CEE): \*\*\*\*
- Rendimento al 30%: 107,3%
- Rendimento nominale 80-60°C: 97,3%
- Rendimento nominale 50-30°C: 105%
- Efficienza energetica stagionale riscaldamento  $\eta_s$ : 93%
- Pressione massima di esercizio: 4 bar
- Classe NOx 6

#### Componenti incluse:

- Pannello di controllo dotato di display LCD, tasti di programmazione e regolazione, termometro e manometro del circuito di riscaldamento.
- Funzione di regolazione climatica (con sonda esterna) integrata nel pannello di controllo
- Controllo remoto e regolatore climatico, che include la funzione di programmatore riscaldamento
- Pompa di circolazione ErP classe A a modulazione totale, a basso consumo a prevalenza maggiorata, integrata in caldaia
- Funzione di programmatore riscaldamento e sanitario integrate nel pannello di controllo
- Predisposizione controllo impianti misti (alta/bassa temperatura);
- Controllo bollitore sanitario mediante sonda NTC (inclusa);
- Installazione di circolatore esterno addizionale sul primario (integrativo) qualora necessario (in accordo con la DL);
- Predisposizione installazione in cascata
- Modulazione continua elettronica
- Accensione elettronica con controllo a ionizzazione di fiamma
- Grado di protezione: IPX5D
- Scambiatore primario acqua/gas a serpentino in acciaio inox
- Ventilatore modulante a variazione elettronica di velocità
- Campo di regolazioni temperatura riscaldamento 25÷80°C
- controllo attraverso segnale 0-10V;
- sistema remoto di monitoraggio e controllo per la regolazione della centrale;
- Dimensioni h x l x p: 952 x 600 x 584 mm

#### Sistema di controllo e sicurezza (inclusi)

- Controllo temperature mandata/ritorno del circuito primario mediante sonde NTC (incluse)
- Post circolazione pompa nella funzione riscaldamento;
- Termostato di sicurezza contro le sovratemperature dello scambiatore primario
- Termostato contro le sovratemperature dei fumi;
- Pressostato idraulico che blocca la caldaia in caso di mancanza d'acqua
- Sistema antibloccaggio pompa che interviene ogni 24 ore
- Dispositivo antigelo totale che interviene con temperatura inferiore a 5°C

### 1.2.7.7.1.2 Complementi e accessori per caldaia a condensazione

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di taratura) delle seguenti componenti accessorie all'installazione e al funzionamento della caldaia a condensazione:

- cavedio mono-parete in acciaio inox AISI 316, a parete semplice, da utilizzare come involucro esterno per contenimento canna fumaria condensazione e rete solare termico. Il compenso include sfridi, accessori e fascette per la posa, sistema di fissaggio (collari o staffe a parete), assistenze murarie e piani di lavoro, raccordi e pezzi speciali e opere provvisorie: Ø interno fino a 300 mm;
- canna fumaria in acciaio inox a parete doppia esterno in AISI 304 e interno in AISI 316 con isolamento di intercapedine in lana di roccia ad alta densità, utilizzabili per generatori funzionanti con qualsiasi combustibile. Compresi sfridi, accessori, fascette e sistemi di fissaggio per la posa, camera di ispezione con coperchio, terminale di evacuazione, punto di prelievo, collari di centraggio, rosette, supporti distanziali e ogni altro pezzo speciale assistenze murarie e piani di lavoro, raccordi e pezzi speciali - Ø interno fino a 130 mm;
- condotto di presa aria comburente esterna in materiale compatibile inclusi accessori, staffe, collari, griglia e ogni altro accessorio e assistenza muraria;
- rete scarico condensa completa con neutralizzatore per caldaie a gas a condensazione inclusa vasca o filtro neutralizzatore diretto a montaggio verticale specifico per caldaie murali <116kW (inclusa prima ricarica), connessioni di ingresso e uscita, tubo di scarico in PP rigido, pezzi speciali (curve, raccordi, manicotti, pipetta, riduzioni, derivazioni, sifoni, etc.), componenti accessorie per il montaggio (collarini, staffe e fissaggi di ogni tipologia, guarnizioni, accessori, fascette, viti/tasselli e adattatori), piccole forometrie e assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, inclusa la fornitura e posa di connessione idraulica alla caldaia e al punto di scarico e ogni altro onere inclusa la verifica di regolare funzionamento del sistema di scarico. Il filtro per la neutralizzazione delle acque di condensa, proveniente da caldaie a condensazione, deve essere in grado di mantenere e regolare il valore del pH sempre entro i limiti minimi e massimi consentiti, e ciò anche dopo prolungate soste dell'acqua all'interno del filtro neutralizzatore. Portata acqua di condensa Max.: 15 l/h Potenzialità caldaia: fino a 116 kW;
- collettore portastrumenti ed accessori INAIL completo con corpo in acciaio verniciato con attacchi filettati 2" M (ISO 228-1) a bocchettone per soluzioni di acqua completo di:
  - a) termostato di blocco con sonda ad immersione a riarmo manuale, attacco sonda 1/2", conforme alle norme INAIL, con scatola di protezione in materiale plastico autoestinguente. Tensione 250 V - 50 Hz. Portata contatti 16 (4) A - 250 V (C-1), contatto di servizio (C-2). Grado di protezione IP 40. Taratura 100 °C (+0 °C -6 °C). Guaina attacco 1/2";
  - b) Termometro conforme a norme INAIL - Diametro 80 mm, attacco posteriore 1/2" M (ISO 228-1) con campo di temperatura di esercizio 0÷120°C - Classe di precisione UNI 2. Completo di pozzetto
  - c) Pressostato di sicurezza/blocco a ripristino manuale. Tensione 250 V - 50 Hz, portata contatti 16 (10) A - 250 V. Campo di regolazione 2÷4,5 bar. Pressione massima di esercizio 15 bar, campo temperatura ambiente -0÷50 °C, campo temperatura di esercizio 20÷110 °C. Grado di protezione IP 44. Attacco 1/2" F con calotta;
  - d) pressostato di minima a riarmo automatico omologato INAIL, con coperchio in abs e contatti in lega d'argento;
  - e) Rubinetto manometro campione INAIL a tre vie - pressione massima di esercizio 15 bar. Campo di temperatura di esercizio 5÷90 °C;
  - f) Riccio ammortizzatore in rame, cromato. Attacchi filettati 1/4" M per calotta;
  - g) Manometro conforme a norme INAIL. Campo di pressione di esercizio 0÷6 bar, pressio-

ne massima di esercizio +25 % scala massima, campo di temperatura di esercizio -20÷90 °C. Classe di precisione UNI 2,5. Diametro 50 mm, attacco radiale 1/4" (ISO 228-1);

- h) pozzetto di controllo INAIL, attacco filettato 1/2" completo di pozzetto per valvola di intercettazione combustibile INAIL e di attacco per valvola di sicurezza;
- i) valvola di intercettazione del combustibile auto-azionata a riarmo manuale, qualificata e tarata INAIL, dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE, ad azione positiva taratura 98°C, corpo in ottone, molla in acciaio inox, lunghezza capillare 5 m, completa di pozzetto per elemento sensibile a pressione di vapore;
- j) valvola di sicurezza qualificata ed omologata e tarata a banco INAIL, con scarico convogliato; compreso quant'altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte; fornitura e posa in opera, dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE con attacco 1"x1 1/4". Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in plastica rinforzata con fibre di vetro. Taratura disponibili: 1-1,5-2-2,25-2,5-2,7-3-3,5-4-4,5- 5-5,4-6-7-8. Campo di temperatura di esercizio 5÷110°C. Sovrappressione di apertura 10%, scarto di chiusura 20%. Sicurezza positiva. Corredata di verbale di taratura a banco INAIL;
- k) pozzetti di controllo, calottine cieche, tappi, tubi a "T" e ogni altro accessorio e raccorderia idraulica necessaria all'installazione del dispositivo;
- l) verifica di regolare funzionamento.

#### 1.2.7.7.1.3 Pompe di calore

Il compenso include la fornitura e posa di n.2 pompe di calore aria-acqua monoblocco inverter trifase tipo "Baxi PBM2-i".

Ciascuna pompa di calore è costituita da:

- Unità reversibile con sorgente aria con compressore DC inverter, per installazione esterna reversibile per la produzione di acqua refrigerata/riscaldata (fino a 60°C) con compressori ermetici rotativi di tipo scroll DC inverter ottimizzato per l'utilizzo di R410A, ventilatori assiali, batteria di condensazione con tubi in rame ed alette in alluminio, scambiatore a piastre saldo brasate e valvola di espansione termostatica elettronica. La macchina può essere utilizzata per la produzione di acqua calda sanitaria durante tutto il periodo dell'anno
- struttura specifica per installazione da esterno, autoportante costituita in peraluman e lamiera zincata adeguato spessore che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici. Pannellatura facilmente rimuovibile realizzata in modo da consentire la totale accessibilità ai componenti interni per agevolare le operazioni di ispezione e manutenzione.
- Compressore di tipo ermetico rotativo scroll con motore DC a magneti permanenti tipo Brushless, completo di spia olio, riscaldatore carter, protezione termica interna e montato su antivibranti in gomma. Il compressore Scroll è gestito da un dispositivo Inverter a frequenza variabile che modula elettronicamente la velocità del compressore in base al carico termico richiesto, garantendo un'elevata efficienza ai carichi parziali.
- Scambiatore lato utenza a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Lo scambiatore è esternamente rivestito con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità non è in funzione sono protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostata, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua.
- Scambiatore lato sorgente a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio con trattamento idrofilico che facilita l'evacuazione della condensa, adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico. Circuitazione ottimizzata per assicurare un'adeguata distribuzione del liquido in batteria in fase di evaporazione. Bacinella per la raccolta della condensa con resistenza elettrica antigelo per facilitare il deflusso dell'acqua durante gli sbrinamenti in funzionamento in pompa di calore (accessorio);



- Sezione ventilante lato sorgente con elettroventilatori assiali con grado di protezione IP 54, a rotore esterno con pale in lamiera stampata, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Controllo di condensazione per mezzo di dispositivo di regolazione continuo della velocità di rotazione dei ventilatori;
- valvola di espansione elettronica che assicura una stabile e accurata regolazione in base al carico effettivo ed un ottimo funzionamento del compressore, con un conseguente miglioramento dell'efficienza dell'intera unità in ogni condizione operativa;
- Circuito frigorifero realizzato in tubo di rame, comprendente seguenti componenti: - valvola di espansione termostatica elettronica; - filtro disidratatore; - indicatore di liquido ed umidità; - pressostato di alta pressione (a taratura fissa); - trasduttori di alta e bassa pressione; - indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza di umidità; - prese di pressione; - valvola di sicurezza; - valvola di inversione a 4 vie; - separatore di liquido in aspirazione; - ricevitore di liquido e valvole di ritegno.
- Circuito idraulico Include: evaporatore; sonda di lavoro; sonda antigelo; pressostato differenziale acqua; valvola di sfiato aria manuale; pompa; vaso d'espansione 2L per PBM2-i 20/25; scarico acqua e valvola di sicurezza.
- Circolatore EC Inverter ad alta efficienza (PBM2-i 20-25) che gestisce il flusso dell'acqua e la pressione statica disponibile dell'acqua nel circuito attraverso le 3 velocità selezionabili dall'utente. Il circolatore è conforme ErP.
- Quadro elettrico con interruttore generale con blocco-porta; fusibili; relè termici a protezione dei compressori e termo-contatti per i ventilatori; ON/OFF remoto; commutazione estate/inverno; gestione acqua calda sanitaria; gestione valvola 3 vie esterna; cavi elettrici numerati.
- Quadro elettrico di potenza e controllo con quadro elettrico di potenza completo di: - interruttore generale con blocco-porta; - fusibili di protezione carichi; - relè termici a protezione dei compressori e termo-contatti per i ventilatori; - morsetti per ON/OFF da remoto - morsettiere a molla dei circuiti di comando - contatti per commutazione estate/inverno da remoto - gestione acqua calda sanitaria; gestione valvola 3 vie esterna; - cavi elettrici numerati - trasformatore per il circuito di comando - morsetti per segnalazione allarme - relè consenso pompa per scambiatore impianto - controllore elettronico con pannello operatore con interfaccia a cristalli liquidi (LCD) multilingua;
- Alimentazione elettrica 400V/3ph/50Hz+N+PE per unità;
- Microprocessore Controllore di comunicazione con display incluso, montato sulla porta dell'unità. Presenta tre livelli di accesso: utente - assistenza - costruttore. Per la gestione automatica delle seguenti funzioni: regolazione della temperatura dell'acqua, protezione antigelo, temporizzazione del compressore, reset allarmi, gestione allarmi e led di funzionamento, contatto cumulativo d'allarme per segnalazione remota, commutazione locale o remota del ciclo raffreddamento/riscaldamento nelle pompe di calore, visualizzazione su display per: ciclo di funzionamento (raffreddamento o riscaldamento), compressore richiesto/attivato, temperatura dell'acqua in uscita, set temperatura e differenziali impostati, codice allarmi. Logica di controllo del compressore Scroll Inverter Regola mediante Inverter la potenza erogata dal compressore in funzione del carico termico dell'impianto, della pressione di condensazione e della temperatura dell'aria esterna. Il sistema di controllo, grazie alla tecnologia Inverter, monitora ed adatta repentinamente e continuamente la performance del compressore Inverter, del circolatore e dei ventilatori al fine di garantire le migliori condizioni di funzionamento per l'unità. Grazie alla logica Inverter, sono in grado di funzionare anche con basso contenuto d'acqua nell'impianto, rendendo così superfluo l'utilizzo del serbatoio inerziale. Esso si basa su: Controllo della temperatura di mandata e compression ratio control. Il controllore elettronico monitora costantemente la temperatura di mandata del compressore ed il rapporto di compressione durante il suo funzionamento. Uno speciale algoritmo, varia la velocità del compressore (rpm) per mantenere il funziona-

mento di quest'ultimo sempre all'interno del suo campo di lavoro (envelope) – area di lavoro ottimale.

- Recuperatore olio integrato che assicura il corretto ritorno dell'olio per garantire la giusta lubrificazione dei compressori. Quando il compressore lavora al di sotto del valore % di bassa velocità, per alcuni minuti il segnale di controllo è forzato al massimo al fine di garantire il corretto recupero dell'olio nel circuito.
- Certificazione, norme di riferimento Unità conforme alle seguenti direttive e loro emendamenti: - CE – Dichiarazione di conformità per l'Unione Europea - Direttiva Macchine 2006/42/CE - Direttiva Bassa Tensione (LVD) 2014/35/CE - Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/CE - Direttiva PED 2014/68/CE - 811/2013/UE (ErP) - 813/2013/UE (ErP) - 2016/2281/UE (ErP) - ISO 9001 Certificazione aziendale del Sistema di Gestione Qualità - ISO 14001 Certificazione aziendale del Sistema di Gestione Ambientale - ISO 18001 Certificazione del Sistema di Gestione per la Salute e Sicurezza dei Lavoratori Collaudi Controlli eseguiti lungo tutto il processo produttivo secondo le procedure previste dalla ISO9001.

La pompa di calore dovrà avere le seguenti prestazioni minime:

- Prestazioni in riscaldamento (aria +7°C (b.s.) / +6°C (b.u.) e temperatura di mandata di +35°C - EN 14511): **Pt= 21,8 kW; COP= 4,57; Pass= 5,0 kW;**
- Prestazioni in raffrescamento (aria +35°C (b.s.) e temperatura di mandata di +7°C - EN 14511): Pf= 19,0 kW; EER= 3,17; Pass=6,0 kW;
- SEER: 4,71 per applicazione a bassa temperatura secondo il Regolamento UE n. 2016/2281;
- **SCOP: 3,60** per applicazioni a bassa temperatura in clima medio;
- Carica refrigerante: 4 kg
- Numero/tipo compressori: 1/scroll DC inverter
- Modulazione compressore: 30-100%
- Numero ventilatori: 2
- Portata acqua nominale: 3,30 m³/h
- Connessioni idrauliche ingresso/uscita: 1"1/4 maschio 1"1/4 maschio
- Tensione elettrica di alimentazione: 400V / 3+N / 50Hz
- Dimensioni totali A x L x P: 1270 mm x 1160 mm x 500 mm
- Peso a vuoto: 199 kg
- Potenza sonora: 74 dB(A)
- Pressione sonora a 1 metro in campo libero su superficie riflettente: 59 dB(A).

Il compenso include:

- assistenze edili al montaggio e piccole opere murarie e scavi di collegamento alla centrale termica (resta escluso il solo manufatto di contenimento);
- connessioni idriche (compresa minuteria, raccorderia idraulica, pezzi speciali, carica di refrigerante, collaudi, tarature, test di funzionamento);
- collegamenti elettrici incluse linee di alimentazione e controllo, configurazione, verifiche e test di funzionamento;
- pannello di comando remoto per la gestione di tutte le funzioni del controllore a bordo macchina;
- sonde di temperatura necessarie;
- scheda di interfaccia modubus per il collegamento a sistemi BMS e Home Automation;
- Kit di valvola deviatrice a 3 vie per la gestione riscaldamento/produzione ACS in bollitore dedicato;
- Staffe di supporto antivibranti in gomma per garantire uno stabile appoggio e riduzione delle vibrazioni;
- Antivibranti in gomma per la riduzione delle vibrazioni e rumore;
- Reti (doppia) di protezione batterie in acciaio con trattamento di cataforesi e verniciatura per ridurre rischio impatto e garantire la pulizia delle batterie;
- Flussostato per liquidi (tipo Serie SF) per il controllo del flusso e segnalazione di mancanza o

- eccessiva diminuzione di portata (con interruttore di sicurezza) con corpo in ottone;
- filtro a maglia metallica;
- ogni altro accessorio idraulico, elettronico utile al funzionamento a regola d'arte della pompa di calore.

#### 1.2.7.7.1.4 Accessori per la centrale tecnologica

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di taratura) delle seguenti componenti accessorie in centrale termica:

- Regolatore per centrale termica: Sistema/centralina di regolazione programmabile per centrale termica tipo "Regolatore Freeze 3.0 Thermolutz Large" per gestione con tastiera e display LCD dotato di ingressi e uscite analogiche e ingressi/uscite digitali in numero necessarie alla gestione dell'intera centrale termica (inclusi moduli di espansione necessari). Il sistema di regolazione sarà fornito e posato completo di proprio alimentatore (con trasformatore adeguato), morsetti per regolatore, morsetti a vite, tutte le tipologie di sonde presenti (esterne, NTC) inclusi cavi di qualsiasi lunghezza, pozzetti e i contattori necessari per il funzionamento dell'impianto. Il compenso include anche la fornitura di centralina di regolazione per gestione impianti in cascata.

I regolatori saranno inoltre completi di display touch LCD per postazione operatore con tastiera integrata. Con la fornitura del regolatore sono inclusi gli oneri di engineering e programmazione delle logiche di impianto.

I regolatori dovranno asservire alle seguenti funzioni di base:

- a. Gestione dell'attivazione delle pompe di calore (cascata) per riscaldamento/produzione ACS;
- b. Gestione dell'integrazione/backup della caldaia sull'impianto di riscaldamento e di produzione ACS;
- c. Gestione del gruppo solare, ricircolo e "travaso";
- d. Altre modalità di gestione fissate dalla DL in sede esecutiva;

Il compenso include anche eventuali sonde/dispositivi addizionali rispetto a quelli presenti in schema e resi necessari al regolare funzionamento delle logiche del sistema di regolazione termica, l'intero cablaggio e attivazione del sistema e la fornitura dell'intera documentazione tecnica con le istruzioni di utilizzo, schema di cablaggio e l'elenco delle logiche di programmazione.

Il compenso include anche l'assistenza al cantiere per la configurazione completa da parte di personale specializzato nella programmazione e il settaggio del sistema di regolazione, incluso il supporto alla DL per la definizione delle logiche e dei sistemi di programmazione;

- gruppo di riempimento automatico tipo "Caleffi" completo di disconnettore tipo CAa con attacchi 1/2" F - Temperatura massima d'esercizio 65°C - Pressione massima d'esercizio 10 bar. Il componente è composto da: gruppo di riempimento pretarabile, corpo in ottone, coperchio in nylon vetro, tenute in NBR, campo di regolazione 0,2÷4 bar, completo di rubinetto, filtro e ritegno; disconnettore a zone di pressioni differenti non controllabili, tipo CAa, conforme EN 14367, con corpo in lega anti-dezincificazione, tenute in NBR, completo di collare di fissaggio alla tubazione di scarico, valvole di intercettazione a sfera con corpo in ottone, manometro a valle 0÷4 bar.
- Valvola miscelatrice a 3 vie completa di servomotore e accessori con attacchi filettati RP 1"1/4 F (kVs 16 mc/h), motorizzabile, trafilamento assente, funzione di intercettazione compresa, bypass bilanciato con perdita di carico doppia, corpo in ottone cromato resistente fino a 2.760 kPa, manopola in PA6-GF30, parti interne acciaio inox, guarnizioni di tenuta in tecnopolimero antibloccaggio, corsa 90°, temperatura fluido +5÷110 °C, pressione differenziale di esercizio 1 bar in miscelazione. Il compenso include anche:
  - a. servomotore per valvole miscelatrici, alimentazione 24 V (AC)/(DC). Segnale di co-

- mando: 0÷10 V, 0(4)÷20 mA, 0÷5 V, 5÷10 V. Assorbimento 6 VA. Grado di protezione IP 44. Rotazione 90°. Tempo di manovra 75 s. Coppia massima 5 N·m (lunghezza cavo di alimentazione qualsiasi lunghezza). Campo di temperatura ambiente 0÷55 °C. Umidità relativa ambiente massima: 80 %. Campo di temperatura fluido 5÷110 °C;
- b. circuito di raccordo mandata-ritorno con valvola intercettazione;
  - c. valvola di bilanciamento tipo "Caleffi 130";
  - d. collegamenti al sistema di regolazione e controllo (incluse linee di alimentazione e controllo, cablaggi e tarature di funzionamento);
  - e. ogni altro accessorio necessario al funzionamento a regola d'arte.
- Vasi di espansione: Vasi d'espansione a membrana, conformi a direttiva PED 2014/68/UE e qualificato, condizioni d'esercizio massime 90 °C e 6 bar con capacità secondo schema idraulico e pressione di precarica con azoto (da verificare in fase esecutiva). Il compenso include i collegamenti e ogni altro accessorio per dare l'opera finita a regola d'arte
  - Collettore di distribuzione fluido caldo da caldaia a carico bollitore/puffer: con con 6 derivazioni del Ø fino a 1"1/2 inclusa coibentazione in PEX espanso a celle chiuse e incluso kit di collegamento a separatore idraulico, raccorderia idraulica, tappi con guarnizioni e ogni altro accessorio utile;
  - Valvole necessarie al funzionamento dello schema idraulico quali Valvola di intercettazione a sfera filettate monoblocco in ottone cromato, con maniglia a leva rossa in lega di alluminio plastificata, guarnizioni di tenuta in PTFE, attacchi filettati, passaggio integrale con diametri secondo necessità; valvole di ritegno a molla in ottone, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale e per acqua calda o refrigerata, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio nei diametri di progetto e necessari ai fini della realizzazione dello schema idraulico di regolare funzionamento;
  - valvola di bilanciamento con dispositivo Venturi tipo "Caleffi 130", versione filettata. Misura DN 25. Attacchi principali 1" F (ISO 228-1). Attacchi prese di pressione ad innesto rapido corpo valvola 1/4" F (ISO 228-1). Corpo, asta di comando e sede di tenuta in lega antide-zincificazione, otturatore in acciaio inox. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola in PA6G30. Fluidi di impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio -20÷120°C. Precisione ±10%. Manopola con indicatore micrometrico. Numero giri di regolazione 5. Bloccaggio/piombatura e memorizzazione della posizione di regolazione. Completa di prese di pressione ad innesto rapido in ottone con elementi di tenuta in EPDM. Il compenso include la coibentazione Il compenso include coibentazione a guscio preformata a caldo per valvole di bilanciamento per uso riscaldamento e condizionamento in PE-X espanso a celle chiuse. Spessore: 15 mm; conducibilità termica (ISO 2581): a 0°C 0,038 W/(m·K), a 40°C 0,045 W/(m·K); Coefficiente resistenza diffusione vapore (DIN 52615): >1.300; Campo di temperatura di esercizio: 0÷100°C. Reazione al fuoco (DIN 4102): Classe B2;
  - valvola di by-pass differenziale sul circuito di mandata di centrale per limitare, in fase di chiusura delle valvole motorizzate a due vie d'utenza, i picchi di pressione differenziale generata dalla pompa attraverso il by-pass della portata in eccesso. La valvola sarà tipo "Caleffi 519" con attacchi filettati 1 1/4" F x M a bocchettone con corpo in ottone e otturatore in ottone. Guarnizione otturatore in EPDM. Tenute O-Ring in EPDM. Tenute bocchettone in non asbestos NBR. Manopola in ABS. Molla in acciaio inox. Fluido d'impiego acqua, soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 30 %. Campo di temperatura 0–110 °C. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Campo di taratura 10–60 kPa misura 3/4" e 1 1/4", 50–250 kPa misura 1 1/4";
  - separatore idraulico con attacchi flangiati DN 65 PN 16, accoppiamento con controflangia EN 1092-1. Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche. Fluidi di impiego acqua, soluzioni glicolate non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva

67/548/CE. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura di esercizio 0÷110°C. Fornito di: - Valvola automatica di sfogo aria. Attacco 3/4" F. Attacco scarico 3/8" F. Corpo in ottone. Galleggiante in acciaio inox. Tenute idrauliche in VITON. - Valvola di scarico. Attacco 1 1/4" F. Corpo in ottone; 2" F per DN 200÷DN 300. - Attacchi porta-sonda ingresso/uscita 1/2" F. - Coibentazione in schiuma poliuretana espansa rigida a celle chiuse per misure fino a DN 100 (PE-X espanso a celle chiuse per DN 125 e DN 150). Pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato. Campo di temperatura di esercizio 0÷105°C (0÷100°C per DN 125 e DN 150). - Sostegni a pavimento per misure DN 200÷DN 300.

- Defangatore linea caldaia con magneti per tubazioni orizzontali o verticali tipo "Caleffi DirtMag 5463" coibentato attacchi 1"1/2 F (ISO 228-1) con raccordi a bicono per tubo rame. Attacco superiore 1/2" F (con tappo). Scarico con portagomma. Corpo e camera di accumulo in ottone. Elemento interno PA66G30. Tenute idrauliche in EPDM. Rubinetto di scarico in ottone. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Capacità di separazione particelle fino a 5µm (5463). Coibentazione a guscio preformata a caldo in PE-X espanso a celle chiuse. Campo di temperatura di esercizio 0÷110°C.
- Disaeratore in versione con scarico. Misura DN 50 con attacchi flangiati o filettati. Scarico 1/2" F (con tappo). Corpo in ottone. Elemento interno in PA66G30. Galleggiante in PP. Guida galleggiante e asta in ottone. Leva galleggiante e molla in acciaio inox. Tenute idrauliche in EPDM. Il compenso include coibentazione a guscio in schiuma poliuretana espansa rigida a celle chiusi. Fluidi d'impiego acqua, soluzioni glicolate non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Pressione massima di scarico 10 bar. Campo di temperatura di esercizio 0÷110°C;
- Disaeratore-defangatore linea pannelli radianti con Attacchi flangiati o filettati DN 80 PN 16, accoppiamento con contro-flangia EN 1092-1. Attacchi a saldare DN 80. Valvola di scarico in ottone 1" F. Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche. Corpo valvola automatica di sfogo aria in ottone. Elemento interno in acciaio inox. Galleggiante in PP. Guida galleggiante e asta in ottone. Leva galleggiante e molla in acciaio inox. Tenute idrauliche in EPDM. Fluido d'impiego: acqua e soluzioni glicolate non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE; percentuale massima di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura 0÷110°C. Capacità separazione particelle fino a 5 µm. Il compenso include coibentazione a guscio in PE-X espanso a celle chiuse e pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato per modelli flangiati e a saldare DN 50 (da DN 50 a DN 150). Campo di temperatura di esercizio 0÷100°C.
- Termometri con attacco radiale e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico
- Termostato di sicurezza ad immersione, con ripristino manuale, con pozzetto attacco 1/2"; taratura 100 °C; pressione massima esercizio 10 bar; omologato INAIL;
- Valvolame per acqua di riscaldamento quali:
  - a. Saracinesche - Gli organi di intercettazione posti sulle tubazioni di acqua calda da riscaldamento, acqua refrigerata, etc. sono saracinesche del tipo a corpo piatto rinforzato, a vite interna, attacchi a flangia, PN 10; corpo, coperchio in ghisa, sede di tenuta ed asta in acciaio inox, cuneo flessibile in ghisa, tenuta dell'asta con guarnizione di gomma EDPM ed anelli di fissaggio in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro. Le saracinesche si intendono sempre complete di contro-flange a collarino secondo UNI 2281-67 PN 10 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.
  - b. Valvole di ritegno - Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua calda di ri-

scaldamento sono del tipo a molla, a flusso avviato, attacchi a flangia, PN 16; corpo a coperchio in ghisa, sede di tenuta a tappo in acciaio inox, molle in acciaio per molle. Si intendono sempre complete in controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni. Possono essere impiegate anche valvole di ritegno del tipo a disco, con otturatore e disco fino a DN100 ed a cono per DN superiori, complete di molla ed anello di centraggio, da installare tra due controflange. Le valvole di ritegno a disco sono PN 10 con corpo, sede a guida in ottone speciale, otturatore in acciaio inox, molla in acciaio per molle fino al DN 65, con corpo in ghisa temperata, sede, guida ed otturatore in ghisa fino al DN 200. Anche le valvole di ritegno a disco si intendono sempre complete di controflange, guarnizioni e bulloni come più sopra descritto.

- c. Valvole a sfera - Le valvole a sfera dal diametro 3/8" al diametro 2" sono del tipo monoblocco a passaggio pieno, attacchi a manicotto; corpo a sfera in acciaio a carbonio, guarnizioni in PTFE, leva in duralluminio plastificato. Le valvole a sfera dal diametro DN 65 sono del tipo in tre pezzi, a passaggio pieno, attacchi a flangia; corpo in acciaio al carbonio e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva in duralluminio plastificato.

#### 1.2.7.7.1.5 Circolatori

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di configurazione e settaggio) dei seguenti circolatori:

- Circuito pannelli radianti: Elettropompa centrifuga doppia/gemellare ad alta efficienza regolata elettronicamente, del tipo a rotore bagnato, adatta per montaggio diretto sulla tubazione, utilizzabile per riscaldamento, condizionamento e raffrescamento (da -10 °C fino a +110 °C). Regolazione elettronica delle prestazioni con adattamento automatico delle prestazioni e modalità di regolazione seguenti: Pressione differenziale costante (Dp-c), Temperatura costante, DT costante, portata costante, pressione differenziale variabile. Il circolatore può permettere le funzioni di registrazione quantità di calore, spegnimento automatico a secco, limitazione di portata minima e massima, modalità di funzionamento in parallelo ottimizzata, segnali di blocco.

La visualizzazione del permettere di gestire la scelta tipo di regolazione, impostazione valore di consegna pressione, display grafico con visualizzazione dello stato di funzionamento, modo di regolazione, valore di consegna differenza di pressione, segnalazione blocchi e errori, temperatura, potenza assorbita, consumo elettrico. Il circolatore è del tipo a motore sincrono con tecnologia ECM a magnete permanente, sistema elettronico di comando speciale privo di sensori, convertitore di frequenza monofase, protezione integrale incorporata, spia di segnalazione blocco, contatto libero da potenziale per segnalazione del blocco generico, passaggio a regime ridotto automatico, corpo pompa in ghisa grigia con strato protettivo in cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con boccole di supporto in grafite, flange, contro-flange, guarnizioni, bulloni e quanto necessario per la posa in opera (pressacavo, guarnizioni, connettori, rondelle, collegamenti elettrici e di controllo, configurazione)

Prestazioni minime richieste – tipo “WILO Stratos MAXO-D 80/0,5-12 PN 10”

- portata: 19,5 m3/h
- prevalenza: 9,5 m.c.a.
- pressione di esercizio/nominale: PN 10
- alimentazione rete: 1\*230 V/50 Hz
- potenza nominale motore: 1,4 Kw
- corrente massima assorbita: 6,13 A
- completa di ingressi di gestione/configurazione.

- Carico puffer: Elettropompa centrifuga doppia/gemellare ad alta efficienza regolata elettronicamente, del tipo a rotore bagnato, adatta per montaggio diretto sulla tubazione, utilizzabile per riscaldamento, condizionamento e raffrescamento (da -10 °C fino a +110 °C). Regolazione elettronica delle prestazioni con adattamento automatico delle prestazioni e modalità di regolazione seguenti: Pressione differenziale costante (Dp-c), Temperatura costante, DT costante, portata costante, pressione differenziale variabile. Il circolatore può permettere le funzioni di registrazione quantità di calore, spegnimento automatico a secco, limitazione di portata minima e massima, modalità di funzionamento in parallelo ottimizzata, segnali di blocco.

La visualizzazione del permettere di gestire la scelta tipo di regolazione, impostazione valore di consegna pressione, display grafico con visualizzazione dello stato di funzionamento, modo di regolazione, valore di consegna differenza di pressione, segnalazione blocchi e errori, temperatura, potenza assorbita, consumo elettrico. Il circolatore è del tipo a motore sincrono con tecnologia ECM a magnete permanente, sistema elettronico di comando speciale privo di sensori, convertitore di frequenza monofase, protezione integrale incorporata, spia di segnalazione blocco, contatto libero da potenziale per segnalazione del blocco generico, passaggio a regime ridotto automatico, corpo pompa in ghisa grigia con strato protettivo in cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con boccole di supporto in grafite, flange, contro-flange, guarnizioni, bulloni e quanto necessario per la posa in opera (pressacavo, guarnizioni, connettori, rondelle, collegamenti elettrici e di controllo, configurazione)

Prestazioni minime richieste – tipo “WILO Stratos MAXO-D 32/0,5-8 PN 10”

- portata: 5,5 m<sup>3</sup>/h
  - prevalenza: 3,0 m.c.a.
  - pressione di esercizio/nominale: PN 10
  - alimentazione rete: 1\*230 V/50 Hz
  - potenza nominale motore: 0,16 kW
  - corrente massima assorbita: 1,1 A
  - completa di ingressi di gestione/configurazione.
- Carico bollitore ACS: Elettropompa centrifuga con rotore bagnato in-line ad alta efficienza con motore EC e adattamento elettronico delle prestazioni. Adatta per l'impiego con acqua di riscaldamento, acqua fredda e miscele acqua glicole E adatta per montaggio diretto sulla tubazione, utilizzabile per riscaldamento, condizionamento e raffrescamento (da -10 °C fino a +110 °C). Regolazione elettronica delle prestazioni con adattamento automatico delle prestazioni e modalità di regolazione seguenti: Pressione differenziale costante (Dp-c), Temperatura costante, DT costante, portata costante, pressione differenziale variabile. Il circolatore può permettere le funzioni di registrazione quantità di calore, spegnimento automatico a secco, limitazione di portata minima e massima, modalità di funzionamento in parallelo ottimizzata, segnali di blocco.
- La visualizzazione del permettere di gestire la scelta tipo di regolazione, impostazione valore di consegna pressione, display grafico con visualizzazione dello stato di funzionamento, modo di regolazione, valore di consegna differenza di pressione, segnalazione blocchi e errori, temperatura, potenza assorbita, consumo elettrico. Il circolatore è del tipo a motore sincrono con tecnologia ECM a magnete permanente, sistema elettronico di comando speciale privo di sensori, convertitore di frequenza monofase, protezione integrale incorporata, spia di segnalazione blocco, contatto libero da potenziale per segnalazione del blocco generico, passaggio a regime ridotto automatico, corpo pompa in ghisa grigia con strato protettivo in cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con boccole di supporto in grafite, flange, contro-flange, guarnizioni, bulloni e quanto necessario per la posa in opera (pressacavo, guarnizioni, connettori, rondelle, collegamenti elettrici e di controllo, configurazione)

Prestazioni minime richieste – tipo “WILO Stratos MAXO 32/0,5-8 PN 10”

- portata: 4,0 m<sup>3</sup>/h
  - prevalenza: 3,5 m.c.a.
  - pressione di esercizio/nominale: PN 10
  - alimentazione rete: 1\*230 V/50 Hz
  - potenza nominale motore: 0,14 Kw
  - corrente massima assorbita: 1,1 A
  - completa di ingressi di gestione/configurazione.
- Ricircolo ACS: Elettropompa centrifuga con rotore bagnato in-line ad alta efficienza per acqua calda sanitaria (versione con rotore bagnato) esente da manutenzione con attacco filettato, motore sincrono autoprotetto secondo tecnologia ECM e regolazione elettronica integrata della potenza per la regolazione modulante della pressione differenziale. Con massimi rendimenti e coppia di spunto elevata, inclusa funzione di sbloccaggio automatica. Impiegabile in tutte le applicazioni di acqua calda sanitaria (da +2 a +70 °C). Il circolatore deve possedere di serie: Modi di regolazione preselezionabili per l'adattamento ottimale del carico, modo di funzionamento manuale  $\Delta p$ -c (pressione differenziale costante), modo di funzionamento controllato da temperatura, Riconoscimento della disinfezione termica dell'accumulatore dell'acqua calda sanitari, Salvamotore integrato Indicazione di funzionamento e di blocco (con codice di errore), Visualizzazione del consumo attuale in watt e dei chilowattora accumulati; Visualizzazione della portata e della temperatura attuali; Funzione Reset per l'azzeramento del contatore elettrico o per il ripristino delle impostazioni di fabbrica; Funzione di sbloccaggio automatico. Il circolatore va fornito completo di guscio termoisolante di serie.

Prestazioni minime richieste – tipo “WILO Stratos PICO-Z 25/1-6 PN 10”

- portata: 0,7 m<sup>3</sup>/h
  - prevalenza: 3,0 m.c.a.
  - pressione di esercizio/nominale: PN 10
  - alimentazione rete: 1\*230 V/50 Hz
  - potenza nominale motore: 0,045 Kw
  - corrente massima assorbita: 0,44 A
  - completa di ingressi di gestione/configurazione.
- Circolatore di “travaso” di simulazione prelievo: Elettropompa centrifuga con rotore bagnato in-line ad alta efficienza per acqua calda sanitaria (versione con rotore bagnato) tipo WILO Stratos PICO-Z 25/1-4/6 PN 10 con caratteristiche analoghe a quelle del circolatore precedente. Nel compenso sono inclusi anche tutti gli accessori, sonde e apparecchiature utili a definire le logiche di attivazione/funzionamento del circolatore di “travaso”.

I compensi relativi ai circolatori indicati includono tutti gli accessori funzionali, quali a titolo d'esempio: valvole a sfera a passaggio totale in ottone nichelato PN 10, tripla sicurezza sull'asta (2 o-rings + 1 anello P.T.F.E), doppia tenuta nella giunzione corpo-raccordo (metallica e con sigillante), premistoppa registrabile, sfera diamantata e cromata, valvola di ritegno corpo in ottone e molla interna, adatta per acqua calda, vapore, acqua refrigerata, completa di attacchi filettati, giunti antivibranti in acciaio inox; manometro a quadrante a movimento centrale, completi di custodia in acciaio stampato, alimentazione elettrica, cavi di collegamento e configurazione al sistema di regolazione della centrale termica e ogni altro equipaggiamento necessario.

#### 1.2.7.7.1.6 Accumuli, puffer e Bollitori

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di taratura) dei seguenti accumuli/puffer/bollitori:

- Volano impianto termico: puffer inerziale ad asse verticale per stoccaggio acqua calda tecnica per impianti di climatizzazione, in acciaio al carbonio, verniciato esternamente e



superficie interna non trattata. La coibentazione sarà con fibra di poliestere con resistenza al fuoco B-s2d0 e con copertina PVC grigio RAL e il puffer dovrà essere dotato di attacchi filettati di dimensione idonea al tipo di impiego (nel numero e diametro previsto in progetto). Le caratteristiche principali orientative – tipo “Cordivari Puffer o Elbi Puffer Plus” sono:

- capacità effettiva minima 946 litri;
- attacchi mandata/ritorno impianto 1 1/2";
- pozzetto sonde 1/2";
- sfiato 1 1/2";
- pressione d'esercizio massima 3 bar;
- temperatura massima: 95 °C;
- spessore isolamento 110mm;
- diametro con isolamento 950 mm;
- altezza totale con isolamento 2130 mm;
- classe energetica C.

Il compenso include sonde di temperatura, termometro con pozzetto, valvolame di collegamento alle reti, raccorderia idraulica di collegamento, valvola di scarico, verifiche di funzionamento e ogni altro onere necessario

- Bollitore ACS: bollitore per produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS) ad asse verticale in acciaio rivestito e/o con vetrificazione interna che lo rende idoneo per contenimento di acqua potabile ai sensi del DM 174/2004 e resistente ai fenomeni corrosivi. Il bollitore sarà equipaggiato con due scambiatori di calore fissi monotubo. La coibentazione sarà con fibra di poliestere con copertina PVC grigio RAL e il bollitore dovrà essere dotato di attacchi filettati di dimensione idonea al tipo di impiego (nel numero e diametro previsto in progetto). Le caratteristiche principali orientative – tipo “Elbi BST” sono:

- capacità effettiva minima 1915 litri;
- attacchi ingresso/uscita generatori 1" ¼ - 1" ½;
- attacco ricircolo 1" ¼
- uscita sanitario 3" o 1" ½;
- pozzetto sonde 1/2";
- scarico 1"
- attacco resistenza elettrica 1" ½ (predisposizione);
- sfiato 1 1/2";
- pressione d'esercizio massima 6 bar;
- temperatura massima: 95 °C (scambiatore 110°C);
- spessore isolamento 135mm;
- diametro con isolamento 1370 mm;
- altezza totale con isolamento 2510 mm;
- classe energetica C;

Il compenso include numero 2 anodi di magnesio (inclusi – L=700), valvola di sicurezza a protezione dell'accumulo, sonde di temperatura, termometro con pozzetto, valvolame di collegamento alle reti, raccorderia idraulica, valvola di scarico, verifiche di funzionamento e ogni altro onere necessario al funzionamento.

- Bollitore preriscaldamento solare ACS: bollitore per produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS) da solare termico (funzione di preriscaldamento) ad asse verticale in acciaio rivestito (o con vetrificazione interna) che lo rende idoneo per contenimento di acqua potabile ai sensi del DM 174/2004 e resistente ai fenomeni corrosivi. Il bollitore sarà equipaggiato con uno scambiatore di calore fisso rivestito. La coibentazione sarà con fibra di poliestere con copertina PVC grigio RAL e il bollitore dovrà essere dotato di attacchi filettati di dimensione idonea al tipo di impiego (nel numero e diametro previsto in progetto). Le caratteristiche principali orientative – tipo “Cordivari Bolly 1 ST” sono:

- capacità effettiva minima 1038 litri;

- attacchi scambiatore 1" ¼;
- attacchi mandata AFS 1" ¼;
- scarico (con manicotto di fondo e tubazione di scarico già presente): ¾"
- uscita sanitario 1" ½;
- pozzetti sonde 1/2";
- attacco resistenza elettrica 1" ½ (predisposizione);
- pressione d'esercizio massima 8 bar;
- temperatura massima: 95 °C (scambiatore 110°C);
- spessore isolamento 135mm;
- diametro con isolamento 1000 mm;
- altezza totale con isolamento 2217 mm;
- classe energetica C.

Il compenso include numero anodo di magnesio (inclusi – L=700), valvola di sicurezza a protezione dell'accumulo, sonde di temperatura, termometro con pozzetto, valvolame di collegamento alle reti, raccorderia idraulica, valvola di scarico, verifiche di funzionamento e ogni altro onere necessario al funzionamento.

#### 1.2.7.7.1.7 Accessori per la produzione ACS

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di taratura) dei seguenti componenti di centrale utili alla produzione, in sicurezza, e distribuzione dell'Acqua Calda Sanitaria:

- Vaso di espansione per impianti sanitari a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar in grandezza (l: capacità) da schema idraulico;
- Miscelatore termostatico elettronico Tipo "Caleffi Legiomix 6000" da 1" con disinfezione termica programmabile. Attacchi flangiati o filettati. Corpo in ottone. Sfera in acciaio inox. Tenute idrauliche in NBR. Pressione massima di esercizio (statica) 10 bar. Temperatura massima in ingresso 100 °C. Scala temperatura termometro 0–80 °C. Servomotore. Alimentazione 230 V (ac) - 50/60 Hz direttamente dal regolatore. Assorbimento a regime 10,5 VA. Grado di protezione IP 65. Campo di temperatura ambiente -10–55 °C. Coperchio di protezione autoestinguente VO. Lunghezza cavo di alimentazione 2 m. Miscelatore. Precisione ±2 °C. Pressione massima di esercizio (dinamica) 5 bar. Massima rapporto tra le pressioni in ingresso (C/F o F/C), con G = 0,5 Kv, 2:1. Regolatore digitale. Alimentazione 230 V (ac) - 50/60 Hz. Assorbimento 6,5 VA. Campo di temperatura di regolazione 20–85 °C. Campo di temperatura di disinfezione 40–85 °C. Campo di temperatura ambiente 0–50 °C.

Il miscelatore deve consentire la realizzazione programma orario di disinfezione anti-legionella dell'impianto termico con verifica dell'effettivo raggiungimento delle temperature e dei tempi di disinfezione termica. Il sistema deve essere dotato di sistema di storicizzazione giornaliera dei parametri misurati. Predisposto al collegamento per il monitoraggio e la telegestione. Grado di protezione IP 54 (montaggio a parete). Conformi direttive CE. Il compenso include alimentazione, sonde di temperatura, collegamenti servocomando, configurazione e taratura dell'intero sistema di miscelazione ACS e di programmazione del sistema di disinfezione termica;

- Bollitore, valvola di sicurezza, valvolame, termometri, circolatori, e altri componenti sono già inclusi nelle rispettive sezioni di capitolato.

#### 1.2.7.7.1.8 Contabilizzazione termica ed idrica centralizzata

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica e il collaudo) del sistema di contabilizzazione idrica e del calore conforme alla UNI 10300 costituito da:

- Concentratore/Datalogger per acquisizione e storicizzazione dati con possibilità di lettura

con interfaccia web integrata (incluso router UMTS – esclusa SIM) o lettura locale tipo "Calleffi Data Easy Tele", con le seguenti caratteristiche: comunicazione su layer fisico RS-485 in protocollo M-Bus. Alimentazione 24 V (DC) - 3 W or 24 V (AC) - 3 W. Accesso locale da PC e da remoto grazie alla pagina web integrata. Storizzazione giornaliera dati: 10 anni. Montaggio su barra DIN da 35 mm (EN 60715). 2 porte Ethernet. Reports in formato .XLS or .CSV. Massimo numero di utenze: 250. Range temperatura ambiente 0–50 °C. Router UMTS con le seguenti caratteristiche: alimentazione: 100–240 V (AC) / 9 V (DC) - 7 W, LAN: wireless AP, router switch a 4 porte con firewall. Gestione IP dinamico mediante Dyn DNS. Dimensioni (H x W x D): 36 x 85 x 100 mm. Certificazioni: CE, EN 60950 - 1. La "centrale di contabilizzazione" deve essere in grado di gestire fino a 250 contabilizzatori di energia termica/FRIGORIE/volumi idrici e il compenso comprende alimentazione elettrica; modem di trasmissione; quadro di contenimento con chiave; software con messa in servizio.

- Contabilizzatore d'energia termica diretto partenza impianto radiante DN65/80 (portata fino a 25mc/h) conforme alla 2014/32/EU (MID) per impiego in impianti di riscaldamento, condizionamento avente le seguenti caratteristiche: contatore volumetrico per acqua calda ad ultrasuoni (Temperatura massima 90 °C) con uscita impulsiva, sonda di temperatura di tipo NTC, visualizzazione dati sul display 8 digit, campo di temperatura 10–90 °C, grado di protezione IP 54, trasmissione mediante Bus BIDIREZIONALE secondo protocollo Bus su RS-485 oppure MODBUS RTU su RS-485, alimentazione elettrica 24 V (ac) 50 Hz - 1 W. Il compenso include eventuali ingressi/uscite impulsive necessarie, coppia di sonde di temperatura con pozzetti, contatore volumetrico con attacchi flangiati PN 16, alimentazione 24V, linea bus di trasmissione dati al concentratore/datalogger, integratore elettronico con display LCD per lettura diretta locale e ogni altro accessorio necessario all'installazione e funzionamento a regola d'arte;
- Contabilizzatore d'energia termica diretto ingresso Pompe di calore-Bollitore ACS 1''1/2 (portata fino a 10mc/h) conforme alla 2014/32/EU (MID) con caratteristiche analoghe a quelle esposte al punto precedente;
- Contabilizzatore d'energia termica diretto ingresso Caldaia-Bollitore ACS 1''1/2 (portata fino a 10mc/h) conforme alla 2014/32/EU (MID) con caratteristiche analoghe a quelle esposte al punto precedente;
- Contabilizzatore idrico acqua condominiale (pozzetti esterni e utenze comuni) con lettura diretta locale. Attacchi 3/4" M – Portata fino a 2,5mc/h. Temperatura massima 50 °C. Completo di raccordi, valvole di intercettazione a sfera con comando a leva, valvola di ritegno, filtro a Y con corpo in ottone e cartuccia in acciaio inox con maglia, compreso altresì quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte;
- Contabilizzatore idrico acqua utenze (ai moduli di zona): Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsiva, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni: temperatura massima 30 °C: Ø 1''1/2, portata nominale 10 mc/h. Il compenso include raccordi, valvole di intercettazione a sfera con comando a leva, valvola di ritegno, filtro a Y con corpo in ottone e cartuccia in acciaio inox con maglia, compreso altresì quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte;
- Contabilizzatore idrico acqua tecnica di reintegro alla centrale termica con lettura diretta locale. Attacchi 3/4" M – Portata fino a 2,5mc/h. Temperatura massima 50 °C. Completo di raccordi, valvole di intercettazione a sfera con comando a leva, valvola di ritegno, filtro a Y con corpo in ottone e cartuccia in acciaio inox con maglia, compreso altresì quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte;
- Contabilizzatore idrico acqua sanitaria alla centrale termica: Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsiva, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni: temperatura massima 30 °C: Ø 1''1/2, portata nominale

10 mc/h. Il compenso include raccordi, valvole di intercettazione a sfera con comando a leva, valvola di ritegno, filtro a Y con corpo in ottone e cartuccia in acciaio inox con maglia, compreso altresì quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte;

- Contabilizzatori di utenza (idrici: ACS e AFS e termici) – per un maggior dettaglio si rimanda alla sezione dedicata ai moduli di utenza.

Il sistema complessivo di contabilizzazione dovrà essere in grado di permettere la centralizzazione dei consumi termici e idrici tramite bus o sistema analogo (infrastruttura inclusa in Appalto) e l'acquisizione dei dati e la supervisione da parte del gestore dei dati sia in locale che da remoto.

#### 1.2.7.7.1.9 Solare termico

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di taratura) dei seguenti componenti costituenti l'impianto solare termico con funzione di pre-riscaldamento:

- Collettori solari a circolazione forzata: Solar Keymark da 2.5m<sup>2</sup> verticale tipo "BAXI SOL 250-V o 250-O. Disponibile per installazioni a tetto piano ed inclinato (tegole/coppi/lamiera tipo Coverid) sia in versione verticale che orizzontale. Possibilità di installare fino a 10 collettori collegabili in serie nella stessa fila. Fornito con pellicola protettiva di serie per garantire la protezione contro la sovratemperatura dell'impianto solare. La pellicola riporta tutte le principali istruzioni per il montaggio, trasporto e manutenzione del collettore solare. Deve essere rimossa unicamente prima del riempimento del sistema stesso. Rendimenti elevati per la maggiore superficie di assorbimento, grazie all'adozione di una cornice perimetrale di dimensioni più contenute. Il collettore è stato sviluppato con particolare attenzione al design. L'estetica elegante con lo stesso colore per il vetro, il profilo ed i rivestimenti ne assicura la perfetta integrabilità su qualsiasi tipologia di tetto. Connessioni tipo compression-fittings: connessioni in ottone con ogiva che assicurano tenuta nel tempo. Distanza tra i collettori di 55mm.

Tipo di copertura: vetro singolo solare ESG, temperato, a basso contenuto di ferro resistente alla grandine dello spessore di 3.2mm.

Tipo di assorbitore: lastra in alluminio (dello spessore di 0.4mm) saldata al laser con serpentina a meandro in rame (di diametro 8mm) con trattamento altamente selettivo.

*Caratteristiche tecniche e prestazionali:*

- Diametro dei tubi di testa per ingresso/uscita acqua collettore: 18mm
- Superficie lorda: 2.52 m<sup>2</sup>
- Superficie apertura: 2.40 m<sup>2</sup>
- Superficie assorbente: 2.35 m<sup>2</sup>
- Dimensioni collettore (hxlxp): 2191x1151x70 mm.
- Peso a vuoto del collettore: 36kg.
- Capacità del collettore: 1,4 litri.
- Pressione massima di funzionamento: 10 bar.
- Temperatura massima di lavoro: 120 °C.
- Temperatura di stagnazione: 190 °C.
- Carico massimo di neve Sk: 1.80 kN/m<sup>2</sup>
- Massima velocità del vento Vb: 35 m/s.
- $\eta_0$  Rendimento (rif. Sup. assorbimento) 80,0 %.
- $a_1$  Perdite termiche 3,897 W/m<sup>2</sup>k.
- $a_2$  Perdite termiche 0,014 W/m<sup>2</sup>k<sup>2</sup>.
- Modificatore dell'angolo di incidenza: 0.95.
- Efficienza a carico zero: 0.762.
- Coefficiente di assorbimento 95%.
- Coefficiente di emissione 5%.

- Caduta di pressione (valore di riferimento a 0,02 kg/s): 20 kPa.

Il compenso include accessori di connessione e fissaggio alla copertura, Kit idraulici e telai di ogni tipologia per la configurazione prevista in progetto, sistema di fissaggio a copertura di progetto e ogni altro accessorio per la posa in opera a regola d'arte.

- Gruppo circolazione solare tipo "Baxi ECO+" pre-assemblato per il controllo della portata del circuito primario solare avente le seguenti caratteristiche e componenti incluse nella fornitura e posa in opera:

- Massima prevalenza di 7,5 metri
- Coibentazione nera con funzione di isolante termico e copertura estetica
- Include a bordo la centralina solare COMFORT+
- Include 1 sonda bollitore e 1 sonda collettore solare;
- Pompa di circolazione Grundfos UPM3 Solar impostabile su 4 curve caratteristiche portata/prevalenza;
- Interasse pompa 130mm
- Consumo elettrico nominale pompa 23W e assorbimento stand-by 0,3 W
- Flussometro per la rilevazione della portata d'acqua (tra 2 e 15 l/min)
- Temperatura massima di esercizio 120 °C
- Pressione massima di esercizio 6 bar
- Pressione d'apertura valvola di ritegno 20 mbar
- Diametro nominale: DN25
- Temperatura massima di esercizio: 120 °C
- Pressione massima di esercizio: 6 bar
- Valvola di sicurezza: 6 bar
- Pressione di apertura ritegno: 20mbar
- Interasse tra i due tubi (M/R): 100mm
- Filettatura di collegamento: G1
- Valvole: ottone
- Isolamento: EPP
- Guarnizioni: EPDM
- 2 termometri 0-160 °C
- Disaeratore

Il compenso include, oltre le apparecchiature citate:

- vaso di espansione solare da 35 litri (comprensivo di kit per installazione a terra e tubazione di raccordo). Il vaso sarà del tipo per sistemi ad energia solare da 35 litri con membrana intercambiabile progettata per soluzioni acqua/glicole in miscela speciale studiata per resistere ad alte temperature. Realizzato secondo gli standard regolati dalle normative PED 2014/68/UE e EN 13831 Verniciatura esterna in polvere epossidica per garantire elevata protezione dall'ossidazione e una finitura estetica di qualità. Massima pressione di esercizio 10 bar Pressione di test 14,3 bar. Limiti di temperatura tra -10°C e +100°C;
- controller solare ECO+ comprensivo di sonde di collegamento collettore solare e al bollitore. Il controller è dotato di comando intuitivo guidato da menu con simboli grafici e quattro tasti di comando per: regolazione della differenza di temperatura tra collettore e bollitore per valori di regolazione digitalmente registrabili, possibilità di regolazione della temperatura di funzionamento del bollitore, visualizzazione delle temperature attuali del collettore e del bollitore, regolazione del numero di giri, contatore di esercizio integrato per il caricamento dell'accumulatore, funzione di protezione del collettore da sovratemperatura, funzione di raffreddamento dell'accumulatore, varietà di funzioni per il controllo dell'impianto con indicatore dei difetti e dei guasti per mezzo di simboli, memorizzazione di tutti i valori impostati anche in caso di caduta di tensione di qualunque durata

- pulizia e risciacquo di avvio e caricamento dell'impianto con controllo di tenuta (pressione ordinaria 4 bar), svuotamento;
  - riempimento con acqua e glicole in dosaggio di prodotto antigelo con concentrazione nell'ordine del 45%, verifica di riempimento e spurgo progressivo (con controllo pressione a freddo/a caldo), settaggio centralina e circolatore e ogni altra attività funzionale all'impianto solare termico. Il liquido antigelo dovrà essere costituito da un prodotto non tossico a base di glicole propilenico con glicole nella percentuale di 45%. Punto di congelamento -28°C. Punto di ebollizione +152°C. Limite temperatura utilizzo 200°C. Sopra tali temperature si rischia invecchiamento e degradazione prematura del glicole. Densità (20°C): 1,032 g/ml. Viscosità (20°C): 4,75 mPas. PH glicole diluito con acqua distillata: 8,0-9,5. Coefficiente di espansione termica: 0,000062 l/K;
  - ogni altro accessorio utile alla messa in funzione a regola d'arte dell'intero impianto solare termico con funzione di pre-riscaldamento.
- Rete solare in rame crudo in barre isolata con lamierino 6/10 nelle parti in esterno e in cavedio e con guscio in PVC nella zona di centrale termica.
- Per i dettagli sulla rete in rame si rimanda alla sezione riscaldamento per caratteristiche analoghe). L'isolamento sarà del tipo a celle chiuse altamente flessibile in elastomero espanso estruso, resistente ai raggi UV. Materiale a base di gomma sintetica EPDM. Gomma elastomerica flessibile realizzata in fabbrica (FEF) in conformità alla EN 14304. Dotato di dichiarazione EPD tipo III.n Conducibilità a +40°C:  $\leq 0.042 \text{ W/m-K}$  Resistenza al vapore:  $\geq 4000$ . Reazione al fuoco: DL-s3, d0, autoestinguente, non sgocciola, non propaga fiamme Temperatura massima linea: +150°C
- Bollitore preriscaldamento solare ACS (si rimanda a sezione dedicata agli accumuli)

#### 1.2.7.7.1.10 Alimentazione, pressurizzazione, trattamenti AFS e acqua tecnica

Il compenso include la fornitura e posa (incluse assistenze edili, scavi, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di taratura) dei seguenti componenti costituenti l'impianto idrico centralizzato:

- Attacco idrico e assistenze a valle del contatore generale predisposto dal Gestore del Servizio Idrico incluse valvole a sfera e di ritegno, sistema di controllo pressione, rubinetto di prelievo, raccorderia e ogni altro accessorio utile all'allacciamento all'acquedotto pubblico;
- Fornitura e posa di rete in Polietilene ad alta densità (PEHD), PN 10 atossico adatto per condotte interrate di convogliamento acqua potabile e conforme alla Norme UNI 7611-76 ed igienico-sanitarie del Ministero della Sanità, pezzi speciali, raccordi, materiale d'uso e consumo e quanto necessario per una perfetta installazione, per la realizzazione della tubazione interrata di alimentazione dell'impianto igienico sanitario dal contatore fino al raccordo con il tubo in acciaio zincato, situato in prossimità del fabbricato; la tubazione si intende completa di nastro di segnalazione. Il compenso include scavi e ogni altra attività accessoria al collegamento punto di riconsegna acquedotto centrale tecnologica posta nel locale tecnico;
- Filtro autopulente di sicurezza tipo - Cillit-Eurodiago BIO 2" - con portata nominale fino a 12mc/h ad effetto batteriostatico per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei minima pari ad una granulometria di 90 micron e massima 110 micron. Il compenso include anche realizzazione by-pass, valvolame a sfera e di ritegno e ogni altro accessorio utile all'installazione. Il componente deve garantire il rispetto della UNI 8065 e dal Decreto del Ministero della Sanità n. 443;
- Gruppo monoblocco di accumulo e pressurizzazione acqua potabile tipo Sicchtech 320 costituito da serbatoio di prima raccolta/rilancio in pressione con capacità di 1000 litri e n.2 pompe di rilancio ad inverter da 1,7 kW/cad in grado di assicurare una portata nominale di

10mc/h e una prevalenza nominale di 50m.c.a. Il sistema deve essere in grado di svolgere le seguenti funzioni:

1. quando il serbatoio è vuoto l'acqua in pressione entra dalla rete idrica e l'aria presente viene espulsa dalla valvola di sfiato automatico in testa;
2. quando il serbatoio è pieno il sistema diventa fisicamente un allargamento di tubo;
3. quando la pressione di rete è sufficiente il sistema resta fermo e l'acqua fluisce alle utenze tramite il sistema di bypass (incluso negli oneri esecutivi);
4. Quando invece la pressione sia insufficiente, il 320 avvia il sistema inverter che somma la sua spinta a quella eventualmente disponibile dalla rete idrica.
5. Quando alla mancanza di pressione, si aggiunge una mancanza di portata in ingresso, il sistema integra prelevando acqua dal serbatoio e facendo entrare aria dalla valvola rompi-vuoto posta in testa
6. Il sistema in nessun caso deve porre in depressione il serbatoio e la rete idrica vengono messi in depressione: arrivati ad un livello minimo, il sistema si blocca aspettando che la rete idrica ricostituisca il livello minimo;

Il compenso include fornitura e posa di:

- a. Accumulo in acciaio al carbonio di alta qualità con trattamento interno anticorrosivo VITROFLEX idoneo per acqua uso alimentare secondo le direttive CE, D.M. 174 e trattamento esterno verniciatura RAL 5015 (Pmax=6bar e Tmax 90°C);
- b. N.2 Pompe adatte a movimentare acqua potabile con temperatura fino a 40 °C con motori ad inverter con grado di protezione IP55;
- c. Ogni altra strumentazione e componente utile alla messa in funzione dell'intero sistema (gruppo di caricamento, valvola di sfiato automatico, valvola rompi-vuoto, vasi di espansione, trasduttore di pressione, scarico, sistema di by-pass, etc.)
- d. Allacciamenti elettrici e idraulici (inclusa raccorderia, pezzi speciali, valvolame, etc.) e configurazione del sistema monoblocco;
- e. Ogni altra assistenza edile e di altra natura.

Il compenso include la fornitura a corpo dell'intero sistema completo di: due pompe multistadio verticali ad inverter (con comando a rotazione su tutte le pompe) in acciaio inossidabile; collettore di aspirazione in acciaio zincato completo di attacco per il montaggio del pressostato contro la marcia a secco; collettore di mandata in acciaio zincato completo di serbatoi idro-accumulatori a membrana (capacità totale orientativa 200 lt) e manometro per lettura di pressione; valvole a sfera di intercettazione e valvola di non ritorno e altro valvolame necessario, basamento in lamiera piegata e zincata completo di piedini antivibranti regolabili in altezza; valvola a sfera e valvola di non ritorno sulla bocca aspirante di ogni pompa; valvola a sfera sulla bocca premente di ogni pompa; due pressostati per il funzionamento dell'impianto; quadro elettrico pre-cablato all'impianto, completo di comandi e protezioni per il funzionamento corretto di tutto il sistema dell'impianto. Completo altresì di tutto quanto necessario (accessori, valvolame, linee di alimentazione elettrica e di comando, cablaggi, fissaggi, sistema di gestione e taratura e ogni altro accessorio necessario) e altra strumentazione necessaria.

Principali caratteristiche:

- portata totale minima: 10.0 m3/h
- prevalenza massima: 45m
- n. 2 motori elettrici trifasi di potenza indicativa: 1.7 kW;
- Convettore elettrico di protezione gelo per locale tecnico di pressurizzazione completo di termostato ambiente a bordo, comandi luminosi e cavo d'alimentazione (incluse protezioni) per installazione fissa con potenza fino a 1,5Kw e provvisto di timer per eventuale gestione temporizzata;
- Addolcitore automatico a scambio di basi per acqua potabile e tecnica in centrale termica (esclusa acqua fredda sanitaria) tipo "Cillit SuperCrono 110 T-Bio" gestito da elettronica a microprocessore con programma multifunzionale in grado di comandare in automatico

le fasi di funzionamento/rigenerazione, compresa l'auto-disinfezione e la rigenerazione spontanea ogni 96 ore massime.

**Dati tecnici:** protezione IP 54, Portata nominale di punta: 7,5m<sup>3</sup>/h; Riserva sale circa kg: 140; Capacità ciclica max. °Fr per m<sup>3</sup> a 30°Fr: 660; Resine circa l: 90; Raccordi: 1 1/2"; Pressione min./max. bar: 2,5/6; Alimentazione rete V/Hz: 230/50-60; Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

L'addolcitore va fornito completo di valvola miscelatrice diametro 1"1/4 marca tipo CILLIT con sistema di precisione a pressione compensata per consentire l'erogazione di acqua alla durezza desiderata utilizzato normalmente per ottenere la durezza residua di 15 °Fr e di elettrodo produzione cloro alimentato dal circuito elettronico del quadro per disinfettare l'addolcitore automaticamente ad ogni rigenerazione.

Il compenso prevede la fornitura dell'intero sistema di addolcimento con materiali resistenti alla corrosione e adatti per uso alimentare, corredati di dispositivi per rigenerazione automatica a tempo o a volume, di serbatoio salamoia con accessori, resine e sale per prima rigenerazione, valvole, raccorderia idraulica, contatore, morsettiera estraibile, display di gestione, quadro di controllo, opere accessorie e assistenze edili ed elettriche.

- Stazione di dosaggio liquido protettivo per circuito ACS completa di pompa dosatrice elettronica tipo "Cillichemie" completa di:
  - a. pompa dosatrice elettronica multifunzionale gestibile tramite segnale mA tipo – "CILLIT-DP 8.8 INEX – 8 litri – 8 bar" con contatore ad impulsi volumetrico e volumetrico proporzionale, nonché in on-off; protezione IP 65, marcatura CE, sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo; la fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata, corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini, filtro aspirazione. Dati tecnici: Portata max. l/h: 8; Prevalenza max. bar: 8; Portata per impulso ca. cc: 1,1; Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase; Potenza assorbita W: 55
  - b. serbatoio per additivi chimici da dosare completo di basamento e golfari adatto per pompa dosatrice di cui sopra, resistente ai prodotti acidi ed alcalini, di tipo a basamento tipo "CILLIT-LB 128 da 100 litri" piano posizionamento pompe completo di golfari, raccordo scarico; materiali conformi al D.M. 174/04
  - c. Sonda livello minimo LB 128 OPT + Inex, dei reagenti contenuti nel serbatoio LB 128 al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco; materiali conformi al D.M. 174/04
  - d. Contatore M 1"1/2 U, contatore emettitore di impulsi per pompe dosatrici elettroniche DP Inex, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua; materiali conformi al D.M. 174/04
  - e. Fornitura di n. 3 confezioni da l. 20 di Prodotto Liquido marca CILlicHEMIE tipo CILLIT – IMPULSAN SPECIAL a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di proteggere dalle corrosioni e per eliminare progressivamente residui di corrosione già esistenti impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria.

Il compenso include anche ogni altro accessorio occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte (viti, fissaggi, assistenze elettriche ed edili).

#### Dati tecnici

- Portata nominale m<sup>3</sup>/h: 10
- Frequenza impulsi l/imp.: 10
- Raccordi: 1"1/2
- Pressione max. bar: 16
- Protezione: IP 67

- Stazione di dosaggio liquido protettivo per acqua tecnica di riempimento impianto termico: completa di pompa dosatrice elettronica tipo "Cillichemie" completa di:



- a. pompa dosatrice elettronica multifunzionale gestibile tramite segnale mA tipo – "CILLIT-DP 2.10 INEX" con contatore ad impulsi volumetrico e volumetrico proporzionale, nonché in on-off; protezione IP 65, marcatura CE, sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo; la fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata, corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini, filtro aspirazione. Dati tecnici: Portata max. l/h:2; Prevalenza max. bar:10; Portata per impulso ca. cc:0,35; Tensione V (+15-10%) Hz:230/50-60 monofase; Potenza assorbita W:25
- b. serbatoio per additivi chimici da dosare completo di basamento e golfari adatto per pompa dosatrice di cui sopra, resistente ai prodotti acidi ed alcalini, di tipo a basamento tipo "CILLIT-LB 128 da 100 litri" piano posizionamento pompe completo di golfari, raccordo scarico; materiali conformi al D.M. 174/04
- c. Sonda livello minimo LB 128 OPT + Inex, dei reagenti contenuti nel serbatoio LB 128 al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco; materiali conformi al D.M. 174/04
- d. Contatore M 1" U, contatore emettitore di impulsi per pompe dosatrici elettroniche DP Inex, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua; materiali conformi al D.M. 174/04
- e. Fornitura di confezioni di prodotto ad azione sgrassante e detergente per rimuovere residui di lavorazione, oli e grassi dagli impianti di riscaldamento ad installazione ultimata prima della messa in esercizio, per prevenire corrosioni e danni al valvolame, pompe, ecc. dovuti a residui di lavorazione tipo "Cillit HS Cleaner SG" in dosaggio pari a 1kg/200litri contenuto d'acqua
- f. Fornitura di prodotto multifunzionale a base poliamminica ad effetto algostatico, antincrostante, biocida e anticorrosivo tipo Cillicemie – Cillit HS 30. Il prodotto, inserito in dosaggio pari a 1kg/200litri contenuto d'acqua, in grado di prevenire la formazione di mucillagini, agglomerati batterici, alghe e muffe, oltre che proteggere l'impianto dalle corrosioni tramite la formazione di un film protettivo monomolecolare, complessando i sali di durezza e prevenendo in questo modo anche la formazione di incrostazioni calcaree.

Il compenso include anche ogni altro accessorio occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte (viti, fissaggi, assistenze elettriche ed edili).

#### Dati tecnici

- Portata nominale m<sup>3</sup>/h: 3,5
- Raccordi:1"
- Pressione max. bar:16
- Protezione: IP 67

Il compenso include anche ogni altro accessorio occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte (viti, fissaggi, assistenze elettriche ed edili).

#### 1.2.7.7.2 Reti di distribuzione

Le reti di distribuzione saranno realizzate con i seguenti materiali, in funzione della tipologia di servizio e posizione:

- rame (vedi dettagli in sezione specifica) - tutte le reti "calde" di centrale termica (collegamenti caldaia e pompe di calore a puffer e bollitori ACS) e la distribuzione del riscaldamento fino ai moduli di zona;
- multistrato (vedi dettagli in sezione specifica con particolare attenzione agli spessori di isolamento secondo DPR 412 e DIN 1998): distribuzione AFS, distribuzione ACS a valle del centrale termica e impianto di riscaldamento a valle dei moduli di zona.

### 1.2.7.7.2.1 Reti in rame

Le tubazioni in rame crudo devono essere conformi alla norma UNI EN 1057 e UNI 6507-69, serie pesante, ricotto in rotoli per i diametri esterni 10, 12, (14), 15 e (16) mm, 22 mm, crudo in verghe per i diametri esterni 18, 28, 35, 42 e 54 mm e oltre in serie pesante senza giunzioni e saldatura. I tubi di rame per acqua calda devono essere di tipo elettrolitico con titolo di purezza non inferiore al 99,90 % in rame, comprese eventuali minime tracce d'argento e fosforo non superiore a gr. 0,04 %, e siano osservate tutte le prescrizioni del D.P.R. 03/08/1968 n° 1095.

La raccorderia ed i pezzi speciali sono in rame, ottenuti da tubi, predisposti per giunzioni e brasatura, di tipo prefabbricato. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve quindi essere disponibile, nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di manicotti semplici, ridotti, curve a 90° e 45°, gomiti, tees, etc.

I collegamenti mediante raccordi metallici a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra e a vista o ispezionabili e comunque devono essere smontabili e rispondenti alla UNI EN 1254-2. Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio ed anche quelle per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma ed altri accessori, devono essere realizzate con raccordi misti secondo la UNI EN 1254. I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, o in casi particolari di ottone o di bronzo.

Le giunzioni devono essere realizzate mediante brasatura capillare all'argento e l'impiego della raccorderia.

Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione. Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico.

La distanza minima tra due sostegni consecutivi è in relazione al diametro del tubo sostenuto:

<b>Diametro e. (mm)</b>	<b>Distanza max tra i sostegni (m) Tubazioni montanti</b>	<b>Distanza max tra i sostegni (m) Tubazioni orizzontali</b>
8-10-12	1	1
(14)-15-(16)	1,5	1
18-22-(26)-28	2	1,5
35-42	3	2
54	3	2,5

In corrispondenza di qualsiasi tipo di diramazione devono essere previsti supporti appena prima ed appena dopo la medesima.

Indicazioni di Posa:

- I tratti di tubazione in rame posati nel sottofondo di pavimenti devono essere realizzati minimizzando il numero di giunzioni.
- Negli attraversamenti di muri e solette ciascun tubo deve essere contenuto in contro-tubo posato con le opere edili. Tra la superficie esterna della tubazione, o quella dell'eventuale coibentazione, e la superficie interna del contro-tubo deve rimanere un'area libera di almeno 5 mm. L'area libera deve essere successivamente riempita con corda di idoneo materiale. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.
- Nel montaggio delle tubazioni si deve tenere conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni le dilatazioni dell'edificio.
- A montaggio completato le reti di distribuzione devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e con lavaggi e scarichi ripetuti.

### 1.2.7.7.2.2 Reti in multistrato

Le tubazioni in multistrato dovranno essere in rotoli del tipo sanitario atossico perfettamente inodore e insapore, in conformità alla Direttiva Europea n° 80 del 15/07/80, temperatura di utilizzo 95°C, pressione di utilizzo 10 bar, costituito da tubo in polietilene reticolato elettronicamente protetto da uno strato di alluminio saldato di testa al laser e ricoperto esternamente da un altro tubo in polietilene reticolato elettronicamente, idoneo al trasporto di acque potabili secondo le normative vigenti, compreso raccordi originali in lega di ottone e acciaio inox a pinzare, pezzi speciali e mate-

riali di consumo.

Le tubazioni in multistrato per uso sanitario dovranno essere in polietilene reticolato interno ed esterno, con interposto strato intermedio in alluminio, forniti in rotoli o in barre da 5 m coibentati negli spessori riportati in seguito (DPR 412/93 e DIN 1998), stabile nella forma, con barriera/impermeabile all'ossigeno, conforme alla UNI EN ISO 21003 - UNI EN ISO 15875 e al DM 174-04, idoneo e certificato per applicazione in impianti di acqua sanitaria secondo UNI 9182:2014, con raccordi a pressare in bronzo o acciaio inox, a passaggio totale o a flusso ottimizzato, a tenuta senza o-ring, con dichiarazione da parte del fabbricante del coefficiente K di accidentalità come previsto dalla UNI 9182:2014. Il compenso include il taglio a misura e posa in opera su staffaggi (inclusi), all'interno di cavedi o in traccia, compresa quota parte di raccorderia, la pressatura dei raccordi con idonei elettrotensili, inclusi valvolame, pezzi speciali, staffaggi e opere murarie.

I compensi delle reti includono, staffaggi, pezzi speciali, raccorderie, collari (anche antincendio), valvolame, asole, varchi di passaggio, contro-tubi, guaine, sigillature e assistenze murarie ed elettriche, oneri di pulizia, messa in pressione, riempimento, trattamento e ogni altro accessorio e procedura necessaria per la messa in funzione degli impianti termici e idrico-sanitari.

#### 1.2.7.7.2.3 Coibentazione reti

Gli isolamenti termici delle tubazioni dovranno essere conformi a quanto prescritto dal D.P.R. 412/93 per i fluidi "caldi" (ACS + Riscaldamento)

cond. term. W/m °C	diametro esterno tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

1. Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.

2. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

3. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Per l'acqua fredda sanitaria si rimanda alla DIN 1998 e alle tavole di progetto.

I prezzi unitari includono la fornitura e posa dell'isolamento, la maggiorazione per coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature, etc.), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi, l'identificazione dei circuiti con apposite targhette.

##### 1.2.7.7.2.3.1 Coibentazione reti a vista in centrale, piano seminterrato (autorimessa)

Per le tubazioni acqua calda dell'impianto di riscaldamento ed idrico sanitario correnti in vista al piano interrato e nel locale tecnico è previsto un rivestimento coibente realizzato con coppella rigida a forma cilindrica con taglio longitudinale costituita da fibre di vetro concentriche e trattate con legante a base di resine termoindurenti, classe 1 di reazione al fuoco, (non gocciolare in caso di incendio e non propagare la fiamma) secondo la classificazione di reazione al fuoco dei materiali conformemente alla normativa VV.FF.; il coefficiente di conducibilità termica a 40°C sarà non superiore a 0.04 W/m°C; gli spessori saranno conformi alla normativa vigente (Regolamento attuativo L10 e smi). La coibentazione dovrà essere completata con finitura esterna con guscio in PVC (tipo "IsogenoPak") con targhette di colorazione per identificazione dei circuiti.

In alternativa sarà possibile l'impiego di coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità  $\mu$  minimo 5.000, in guaine o

lastre in spessore conforme al DPR 412/93 per quanto riguarda i fluidi "caldi" e alla DIN 1998-2 per i l'AFS con finitura esterna con guscio in PVC tipo "IsogenoPak" (soluzione prevista anche per le montanti di distribuzione).

I prezzi unitari includono la maggiorazione per coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvole, lame e apparecchiature, etc.), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.

#### 1.2.7.7.2.3.2 Coibentazione reti sottotraccia e colonne (a partire dal PT)

Per le tubazioni acqua calda dell'impianto di riscaldamento ed idrico sanitario correnti non in vista dovranno essere del tipo elastomerico a celle chiuse, a base di gomma sintetica espansa, vulcanizzata con alto grado di elasticità e di inalterabilità nel tempo dei propri requisiti fondamentali; devono essere di Classe 1 di reazione al fuoco; la conduttività termica minima certificata dovrà essere  $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$  misurata a  $40^\circ \text{ C}$ . Per evitare fenomeni di corrosione, come prescritto dalla norma DIN 1988/7) non dovranno contenere nitriti e potranno contenere una percentuale di ammoniacale  $< 0,2 \%$  e ioni cloruro idrosolubili  $< 0,05 \%$ .

#### 1.2.7.7.2.4 Noteimpianto di riscaldamento

Il progetto prevede un unico circuito di distribuzione dell'impianto di riscaldamento completo di elettropompe di circolazione gemellare ad alta efficienza regolate elettronicamente a prevalenza costante, una di riserva all'altra; sarà fornito di complesso di regolazione automatica della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna, completo di valvola miscelatrice a tre vie, sonda esterna, sonda sulla tubazione di mandata, regolatore, sonda e termostato di sicurezza. Le elettropompe di alimentazione del circuito sono previste di tipo elettronico a pressione costante, per adeguare la velocità di rotazione alla progressiva chiusura delle valvole di zona; in centrale si prevede un ulteriore by-pass differenziale di sicurezza.

Le reti di distribuzione dell'impianto di riscaldamento dovranno essere sottoposte a prova idraulica di tenuta a freddo alla pressione di una volta e mezza della pressione normale di esercizio.

Pannelli radianti e radiatori saranno dimensionati per il funzionamento invernale secondo i seguenti parametri:

-	Temperatura esterna	-5°	C
-	Temperatura ambiente	20°	C
-	Temperatura massima di mandata	37-38°	C

#### 1.2.7.7.3 Impianti di climatizzazione interni agli alloggi

##### 1.2.7.7.3.1 Moduli/Satelliti di utenza completi

Il compenso include la fornitura e posa (incluse assistenze edili, scavi, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento e di taratura) dei seguenti componenti costituenti i moduli/satelliti di utenza per la contabilizzazione termica e idrica dei 28 alloggi costituenti il fabbricato da 1° tipo "Caleffi PluriMod Easy Ultra" con portata massima (tarabile con valvola di regolazione indipendente dalla pressione) per impianto di riscaldamento e condizionamento corredato di:

- cassetta in lamiera verniciata per interni (RAL 9010) dimensioni orientative 480x480mm, prof. = 130÷160 mm e portello verniciato per interno RAL 9010 predisposta per montaggio verticale/orizzontale e con ingressi destra/sinistra;
- gruppo di zona 2 coppie di valvole a sfera da 1''M e valvola di zona a sfera a 2 vie tipo "Caleffi serie 6470" completa di servocomando completa di alimentazione 24V Elettrovalvola a 2 vie con 4 fili micro-contatto di fine corsa;
- modulo idraulico Plurimod Easy 1'' comprensivo di valvola di regolazione indipendente dalla pressione tipo "Caleffi serie 145" (PICV DN25), stabilizzatrice di portata, tarabile (in funzione della portata ai singoli alloggi);
- dima in tecnopolimero per lavaggio impianto;
- coibentazione integrale, posteriore e frontale, in PPE nero (densità 50 g/l, conducibilità ter-

- mica 0,037 W/mK a 10°C), adatta all'utilizzo in impianti di riscaldamento e raffrescamento;
- filtro ispezionabile con porta-sonda
- Staffa di sostegno in tecnopolimero con taglio termico;
- Agganci per il posizionamento di 2 contatori acqua sanitaria (ACS – AFS).
- n.2 stacchi per acqua sanitaria calda e fredda d'utenza per sistema tipo "Caleffi Conteca" centralizzato composto da: contatore volumetrico con uscita impulsiva (K=10) da 1/2" o 3/4", valvola di intercettazione a sfera con ritegno incorporato BALLSTOP, valvola di intercettazione a sfera con terminale maschio, viti e collari di fissaggio;
- n.1 contatore di calore diretto tipo "Caleffi Conteca Easy" conforme alla direttiva 2014/32/EU (MID) per impiego in impianti di riscaldamento, condizionamento avente le seguenti caratteristiche: contatore volumetrico per acqua calda a giunto magnetico (Temperatura massima 90°C) con uscita impulsiva, sonda di temperatura di tipo NTC, visualizzazione dati sul display 8 digit, campo di temperatura 10÷90°C, grado di protezione IP 54, trasmissione mediante Bus BIDIREZIONALE secondo protocollo M-Bus su RS-485 oppure MODBUS RTU su RS-485, alimentazione elettrica 24 V (ac) 50 Hz - 1 W;
- raccorderia di collegamento e fissaggio;
- cablaggi segnali e alimentazione elettrica;
- dima per contatore di calore serie 7504;
- attacchi per il posizionamento doppia funzione acqua sanitaria tipo "Caleffi 7941";
- staffe e dispositivi di montaggio in vano tecnico, guarnizioni, etc.;
- idraulica relativa al circuito riscaldamento e ACS coibentata con isolamento in gusci di polistirolo espanso a grana fine.
- connessioni idrauliche sia lato riscaldamento che lato acqua sanitaria;
- rubinetti di intercettazione su mandate/ritorni già installati sulla cassa di contenimento;
- accessori, materiali d'uso e consumo e tutto quanto necessario per una perfetta installazione del modulo di zona con completo cablaggio per la centralizzazione dei dati di consumo via BUS.

#### 1.2.7.7.3.2 Termoregolazione d'utenza

La termoregolazione prevede, come richiesto dal regolamento attuativo della Legge 10/91 (art. 7 comma 6 del D.P.R. 26 agosto 1993 - n.412):

- gestione di zona con cronotermostato ambiente elettronico con programmazione analogica, per il riscaldamento e il condizionamento, conforme alle norme CEE 89/336 e CEE 73/23, con frontalino scorrevole a protezione dell'orologio, display retroilluminato, montato a parete, intervallo minimo di intervento 10 minuti, intervallo minimo di intervento settimanale 120 minuti, due regimi di temperatura impostabili nelle 24 ore, temperatura antigelo +5 °C, campo di regolazione 5 ÷ 30 °C, differenziale a 20 °C 0,8 K, alimentato a batterie, grado di protezione IP 30 – programmazione giornaliera.  
Il cronotermostato deve essere in grado di effettuare azione on-off sulla valvola di zona a due vie per la gestione dei periodi di funzionamento della zona e per il controllo della temperatura ambiente durante il regime attenuato;
- controllo della temperatura ambiente con termostati ambiente elettronico con spia di intervento LED (IP40) previsto in ogni locale (esclusi disimpegni) tipo "Perry 1TITE301", con azione on-off (con differenziale fisso 0.7°C), sulle valvole elettrotermiche installate sul collettore di ritorno di ogni circuito di alimentazione di pannelli radianti e radiatori; allo scopo nel cronotermostato verrà impostata una temperatura ambiente maggiore di quella di chiusura delle valvole elettrotermiche. Il regolatore sarà dotato di scala graduata con indice meccanico set-point (livello unico) con regolazione continua (5-30°C).

#### 1.2.7.7.3.3 Impianto di riscaldamento radiante

Per il riscaldamento degli alloggi si prevede l'installazione di un impianto a funzionamento continuo con attenuazione notturna costituito da:

- Collettori di distribuzione premontato per impianti a pannelli radianti fino a 14 derivazioni tipo "Caleffi 668". Corpo in ottone. Tenute idrauliche in EPDM. Attacchi di testa 1"/1"1/4 F (ISO 228-1), interasse 195 mm. Attacchi derivazioni 3/4" M – Ø 18, interasse 50 mm. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 30%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura 0÷80°C. Pressione massima di scarico della valvola automatica di sfogo aria 2,5 bar. Composto da:
  - a. Collettore di mandata completo di valvole regolazione portata e flussometri con scala graduata 1÷5 l/min. Precisione ±15%.
  - b. Collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione con comando elettrotermico (incluso) comandato da termostato ambiente;
  - c. Coppia gruppi di testa completi di valvola automatica di sfogo aria con tappo igroscopico, portagomma carico/scarico, valvole a sfera multi-posizione per l'accoppiamento con kit eccentrico di by-pass differenziale a taratura fissa, fornito in confezione.
  - d. Kit eccentrico di by-pass a taratura fissa. Attacchi filettati 1" M x 3/4" F (ISO 228-1) con calotta mobile. Corpo e calotte in ottone. Tubo dimato in rame. Otturatore in PA, molla in acciaio inox, tenute in EPDM, guarnizioni in fibra senza amianto. Pressione differenziale di taratura fissa 25 kPa.
  - e. Filtro tipo "Caleffi 120";
  - f. Etichette adesive con indicazione dei locali.
  - g. Coppia di valvole di intercettazione a sfera, corpo in ottone. Tenuta bocchettoni in EPDM.
  - h. Coppia zanche di fissaggio.
  - i. Cassetta per collettori serie completa di Installazione a muro o a pavimento. Chiusura con blocchetto ad aggancio rapido. In lamiera verniciata. Profondità regolabile da 110 a 140 mm, completa di eventuali sostegni per installazione a pavimento
  - j. Supporti, raccordi di ogni tipologia e materiale, disco a tappo, riduttori, adattatori, e ogni altro accessorio idraulico necessario;
  - k. Assistenze edili all'installazione;
  - l. Assistenze elettriche all'installazione (collegamento testine elettrotermiche con termostato ambiente – tensione 230V – detentori micrometrici)
  - m. Taratura, collaudo, prove e messa in funzione.
- Sistema di riscaldamento a pavimento con sistema a pannelli radianti (temperatura di mandata di progetto 39°C) costituito da:
  - a. foglio di barriera al vapore (per il solo piano terra) incluso nel compenso costituito da foglio di polietilene, opportunamente risvoltato, sovrapposto e sigillato. Per i piani superiori, tale funzione viene assolta dall'isolante acustico previsto e compensato;
  - b. pannello in lastre di polistirene espanso EPS 150 termoformato in classe 1 secondo UNI EN 13163, tipo a nocche in rilievo per l'alloggiamento del tubo con passo modulare multiplo di 5cm, densità minima kg/m³ 30, spessore totale 60mm (40mm minimo di solo isolamento) tipo "Thermolutz HI-Tech Base 40mm" con rivestimento in HIPS di spessore 0,6mm ad elevata resistenza a compressione. I pannelli verranno disposti con sovrapposizione sui quattro lati in modo da garantire un ottimale accoppiamento.
  - c. tubo di polietilene reticolato ad alta densità prodotto in conformità alla normativa DIN 4726/4729, Ø17\*2 mm., completo di barriera anti-ossigeno, garanzia di reticolazione omogenea e permanentemente stabile senza rischio di discontinuità per il mantenimento delle caratteristiche nel tempo – tipo "ThermoPex-C". Il compenso include:
    - la posa in opera secondo le specifiche progettuali e nel rispetto delle curvature di raggio minime previste dal prodotto impiegato;
    - il caricamento dell'impianto con lo spurgo completo dei singoli circuiti da eventuali sacche d'aria;

- prova di tenuta prima della posa del massetto radiante con acqua svolta in due fasi e con una pressione maggiore di 6bar;
- d. accessori di montaggio quali:
  - banda perimetrale in polietilene a celle chiuse con foglio di nylon saldato a caldo (contro infiltrazioni di malta) sull'esterno e banda adesiva sul lato interno
  - giunti di dilatazione termica in PEAD con base adesiva;
  - giunti di frazionamento in corrispondenza dei vani porta incluso il rivestimento in guaina protettiva per lunghezza minima di 25cm;
  - clips di fissaggio in materiale plastico rinforzato per incastri;
  - curve di sostegno per proteggere il tubo nel passaggio al collettore e in eventuali attraversamenti;
  - altri accessori quali guaine corrugate, tasselli e ganci di fissaggio e tutti gli accessori di montaggio necessari per la realizzazione del sistema radiante e il suo regolare funzionamento;
- e. massetto radiante in cls armato (vedi Capitolato "Edile" - rete elettrosaldata in acciaio zincato in filo  $\phi$  4 mm, maglia 100\*100 mm e sopra i tubi radianti sarà posata una rete anti-fessurazione BIO in fibra di vetro). Il cls sarà fornito con additivo per massetto radiante con funzione termo-fluidificante (compenso incluso) riduttore d'acqua, atto a conferire resistenza meccanica, compattezza e lavorabilità all'impasto, migliorando la conducibilità termica e le caratteristiche meccaniche del massetto tipo "Novafluid-S". Il compenso include anche gli oneri per preriscaldamento del massetto di ricopratura, gli oneri di prova in pressione del sistema radiante e tutte le altre procedure e specifiche fissate della norma UNI EN 1264. L'avviamento iniziale dell'impianto deve avvenire con temperatura di circa 25°C mantenuta per almeno 3 giorni ed eseguita almeno dopo 21 giorni dalla gettata. In seguito si procederà con il secondo step di attivazione che prevede il raggiungimento della massima temperatura di progetto (circa 42-44°C) che andranno mantenuti per 4 giorni.
- Radiatore-Scaldasalviette in acciaio a colonne nei servizi igienici ad integrazione termica funzionanti a bassa temperatura. I radiatori/scaldasalviette saranno in acciaio preverniciato con polveri epossidiche di colore a scelta della DL, con elementi orizzontali a tubi tondi di diametro 18 mm, collettori laterali a sezione circolare di diametro 30 mm, filettature estremità collettore 1/2" Gas, pressione di esercizio massima ammessa 8 bar, temperatura di esercizio massima ammessa 95°C. I radiatori/scaldasalviette saranno del tipo "IRSAP Flauto 2 1558x506" aventi una resa termica minima a  $DT=50^{\circ}C$  pari a 1000W e a  $DT=20^{\circ}C$  pari a 380W secondo la UNI EN 442. Il compenso include la posa in opera completa di valvola termostattabile (a squadra/dritta) da 3/8", detentore in ottone cromato con cappuccio da 3/8", valvola sfiato aria, mensole o kit di fissaggio, sistema di controllo con valvola elettrotermica pilotata su termostato ambiente dei pannelli radianti, assistenze murarie e ogni altro accessorio incluso il collegamento al collettore con tubazione in multistrato coibentata 16x2 (vedi sezione specifica per dettagli);

#### 1.2.7.7.3.4 Predisposizione impianti di climatizzazione estiva autonomi

In sede progettuale è prevista la predisposizione di impianti autonomi di raffrescamento ad espansione diretta (tipo dual/multi Split) per ciascun alloggio (tipo autonomi) completo di:

- tubi in rame rivestiti per la circolazione del gas/liquido (3/8"-1/4") di collegamento unità interne-unità esterne;
- cassette in materiale antiurto con coperchio opaco bianco e predisposizioni (elettriche, idrauliche e murarie) per l'installazione dell'unità interna;
- cassetta da esterno e predisposizioni (elettriche, idrauliche e murarie) per l'installazione dell'unità esterna;
- tubazione di scarico condensa raccordata (sottotraccia) con sifone, alla rete di scarico

- "saponose" dei bagni (o realizzazione di rete autonoma convogliata alla base del fabbricato alla linea delle "saponose");
- altri accessori (corrugati, linee di alimentazione, etc.) utili alla predisposizione dell'impianto di raffrescamento autonomo;
- prova di tenuta alla pressione indicativa di 35bar;
- assistenze edili, elettriche e idrauliche

#### 1.2.7.7.4 Impianto idrico-sanitario a servizio degli alloggi

##### 1.2.7.7.4.1 Caratteristiche generali

A servizio del fabbricato in oggetto è previsto un impianto centralizzato che avrà origine dal pozzetto ove sarà installato il contatore generale dell'acqua (per un maggiore dettaglio si rimanda alla sezione impianto a servizio della centrale termica).

Il progetto prevede la contabilizzazione dei consumi dell'acqua calda e fredda globali e delle singole utenze, del consumo acqua fredda tecnica di integrazione e del consumo acqua fredda per eventuali utenze condominiali (presa tappata).

L'impianto sarà costituito essenzialmente da:

- gruppo di accumulo e pressurizzazione (vedi sezione specifica)
- rete di alimentazione della centrale tecnologica (vedi sezione specifica)
- rete di distribuzione principale acqua fredda per le cucine ed i servizi igienici;
- rete di distribuzione principale acqua calda e ricircolo per le cucine ed i servizi igienici (vedi sezione specifica)

Si prevede il controllo della temperatura dell'acqua calda sanitaria in uscita dall'accumulo mediante un sistema elettronico con sonda sulla mandata e valvola motorizzata a tre vie agente sulla quantità di acqua fredda e calda, comprensiva di saracinesche di sezionamento e by-pass e termometri ad immersione di rilevazione temperatura acqua fredda, calda, miscelata e di ricircolo.

Verrà realizzata la rete di ricircolo acqua calda sanitaria, comprensiva di elettropompa centrifuga tipo a rotore bagnato ad alta efficienza, forma costruttiva in-line, adatta per acqua calda sanitaria con corpo pompa in bronzo, tenuta meccanica, girante in noryl ed albero in acciaio al cromo. I collegamenti con i circuiti utilizzatori saranno eseguiti in conformità a quanto richiesto dal D.M. 1/12/75; sono anche previsti tutti i dispositivi di misura, controllo, regolazione, sicurezza, prescritti dal citato D.M. Per le caratteristiche delle reti si rimanda alla sezione dedicata.

##### 1.2.7.7.4.2 Rete idrica interna agli alloggi

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua fredda e calda, a valle dei moduli di utenza saranno realizzate in tubo multistrato come definito nella sezione specifica, complete di raccordi, pezzi speciali ed isolamento.

In ogni appartamento verranno alimentati:

- con acqua fredda (attraverso collettore di distribuzione): cucina, lavatrice, lavastoviglie, apparecchi all'interno dei bagni;
- con acqua calda: (attraverso collettore di distribuzione): cucina e apparecchi all'interno dei bagni (escluso wc)

La distribuzione dell'acqua fredda e calda all'interno dei bagni verrà realizzata col sistema sfilabile collettore-tubazioni-guaine flessibili. Le tubazioni saranno in multistrato, in rotoli del tipo sanitario atossico come sopra definito. Per ogni alloggio sarà quindi installato un collettore in ottone di distribuzione per l'acqua fredda ed uno per l'acqua calda; a monte di ciascun collettore verrà installata una valvola di intercettazione del tipo a sfera.

Le tubazioni dell'acqua calda e del ricircolo, sia in vista che sotto traccia, andranno coibentate (spessore minimo secondo DPR 412/93) con guaina a cellule chiuse avente caratteristiche di isolamento e classe di resistenza al fuoco conformi alla normativa vigente; le tubazioni dell'acqua fredda, sia in vista che sotto traccia, dovranno essere coibentate con identico isolante (DIN 1998 - spessore minimo di mm 6) in modo da impedire lo stillicidio. Il rivestimento delle tubazioni poste in



vista sarà completato con PVC.

Le giunzioni di qualsiasi genere andranno eseguite in modo da non dar luogo a perdite di liquido, tanto con l'uso quanto con il variare della temperatura e dovranno comunque rispettare le tipologie e le modalità esecutive previste dalla normativa relativa. Le tubazioni correnti sospese o incassate, andranno fissate con opportune staffe in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture che le debbono reggere, evitando il diffondersi dei rumori e consentendo gli spostamenti dovuti alle dilatazioni.

#### 1.2.7.7.4.3 Allacciamenti

Il compenso dei sanitari include allacciamenti completi all'interno di bagni, cucine e altri locali, eseguiti con materiali conformi specificati in seguito. In particolare sono inclusi nel compenso:

- collettori di distribuzione circuiti sanitari preassemblato in cassetta di ispezione in plastica dotato di valvole di chiusura e volantino per la manovra di ogni singolo circuito (identificato con etichette adesive), zanche di fissaggio, raccordi, tappi e ogni altro accessorio. I collettori dovranno avere un numero di attacchi/derivazioni compatibili con il numero di apparecchi serviti;
- allacciamento acqua fredda e/o acqua calda tubazione di alimentazione 16x2 (lavabo, bidet, wc, lavatrice) o 20x2 (cucina, lavastoviglie, doccia) completa di raccorderia da valvola generale ad apparecchio sanitario, in materiale plastico secondo specifiche precedenti e con guaina isolante (spessore DPR 412/93 – min. 9mm);
- eventuale valvola d'intercettazione generale ubicata in prossimità dei locali (bagno o cucina) del tipo da incasso con cappuccio cromato o a sfera con eventuale cassetta a muro;
- tubazione di scarico De40/50 (per tutti gli apparecchi) o De110 (WC) completa di raccorderia da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in PEAD Nero PE80 tipo "Valsir PE80 HDPE" per sistemi di scarico a bassa/alta temperatura all'interno dell'edificio.
- assistenza muraria, accessori (guarnizioni, siliconature, stuccature) e ogni altro accessorio necessario al funzionamento dell'apparecchio sanitario

Nel compenso sono incluse le predisposizioni per garantire l'allacciamento di lavatrici, lavastoviglie e lavelli da cucina (apparecchiature escluse dalla fornitura e posa in appalto). In particolare, per lavatrici e lavastoviglie sono inclusi attacchi a muro comprensivi di rubinetto di carico ad angolo di tipo cromato con rosetta, filettatura per portagomma e placca di copertura cromata, sifone di scarico a parete, in ottone sabbiato, completo di placca di chiusura in acciaio inox con ghiera e dado di fissaggio in ottone cromato, attacco per tubo di gomma, tappo per ispezione e pulizia e guarnizioni occorrenti.

#### 1.2.7.7.5 Sanitari

##### 1.2.7.7.5.1 Sanitari per disabili

Nei locali igienici saranno installati apparecchi sanitari delle primarie marche nazionali e di prima scelta secondo le successive specifiche.

Negli 8 alloggi posti al piano terra, almeno un bagno sarà accessoriato in tal modo da essere fruibile a persone portatrici di handicap motori. In particolare i sanitari dovranno essere conformi all'uso e posizionati in modo idoneo da permetterne l'uso agevole senza impedimenti. Dovranno essere osservate le prescrizioni di cui agli articoli 4 e 8, punti 1.6 e 1.7 del D.M. 236/'89, quelle della Legge 13 e le indicazioni dei disegni di progetto. In ogni bagno ad uso per disabili e a fianco di ogni sanitario dovranno essere installati idonei maniglioni per gli utenti disabili.

I compensi dei sanitari includono:

- rubinetteria;
- raccordo alle reti di alimentazione e scarico;
- tutti gli accessori e componenti necessari a fornire l'opera completa e funzionante.

Tutti i sanitari saranno del tipo sospeso e saranno forniti completi di supporti idonei alla parete in cui

saranno alloggiati. In particolare:

- Lavabo sospeso speciale per disabili con profilo ergonomico, con appoggia-gomiti e para-spruzzi, dotato di due zone portaoggetti, bordi anatomici con incavi opportunamente sagomati anatomicamente per permettere una solida presa e avvicinamento soggetti in carrozzina, lato frontale concavo. Fornito con miscelatore monocomando con leva lunga e bocchetto estraibile e mensole reclinabili con sistema meccanico, sifone, piletta con griglia, flessibili con rosetta, guarnizioni e mensole.  
Dimensioni orientative: Larghezza: 65 cm Profondità: 60 cm Altezza: 20 cm - Tipo "Ponte Giulio o Dolomite Atlantis" o equivalente. Il compenso include assistenza muraria e ogni accessorio di installazione;
- Vaso sospeso a cacciata, per disabili, con scarico orizzontale (6 litri). Il profilo ribassato ne consente l'utilizzo anche come bidet. Fornito completo di sedile in metacrilato. Dimensioni orientative: 38 cm Profondità: 77 cm Altezza: 39,5 cm  
Tipo "Ponte Giulio o Dolomite Atlantis" o equivalente.  
Il vaso è fornito completo di: - sedile in metacrilato; - Batteria di scarico pneumatico senza pulsante; - Galleggiante; - Raccordo e sifone per scarico; - Pulsante da incasso a parete, libera posizione, comando facilitato in ABS;  
Il compenso include doccetta con flessibile e gancio a muro e allacciamenti idrici, assistenza muraria e ogni accessorio di installazione.
- Piatto doccia quadrato, da installare a filo pavimento ultrasottile e altamente resistente composto da miscela di minerali e resine. Finitura opaca effetto pietra e colore a scelta della DL. Incluso di Foro di scarico centrale/laterale per piletta da 90 mm, griglia di scarico, sifone di scarico e ogni altro accessorio. Larghezza: 80 cm - Profondità: 80 cm Altezza: 3 cm - Tipo "Ideal Standard Ultra Flat S". La doccia è fornita completa di: Miscelatore doccia monocomando esterno munito di colonna doccia e doccetta con flessibile, gruppo di scarico con pozzetto sifonato con piletta grigliata e guarnizioni e sedile ribaltabile con seduta in ABS.

#### 1.2.7.7.5.2 Accessori per servizi igienici per disabili

Negli 8 alloggi posti al piano terra, almeno un bagno sarà predisposto in modo da essere fruibile a persone portatrici di handicap motori con tutti gli accessori necessari (la cui collocazione e quantificazione esatta verrà definita in sede esecutiva sulla base delle disposizioni della DL) tra i quali:

- impugnature di sicurezza rettilinee fino a 1000mm o ad angolo fino a 400x900mm, Ø minimo 33 mm, con rivestimento in nylon ed anima in acciaio trattato anticorrosione o in alluminio delle dimensioni necessarie (fino a 1000mm);
- corrimano per doccia, Ø 33 mm, con rivestimento in nylon ed anima in acciaio trattato anticorrosione o in alluminio nelle tipologie ad angolo orizzontale/a doppio angolo/angolare/rettilineo
- maniglioni di sostegno ribaltabile, Ø 33 mm, con rivestimento in nylon ed anima in acciaio trattato anticorrosione o in alluminio, per lavabo, W.C.
- barra di sostegno verticale, Ø 33 mm, con rivestimento in nylon ed anima in acciaio trattato anticorrosione o in alluminio di altezza fino a 1900mm;

Il compenso include assistenze edili, tasselli di fissaggio, viti, minuteria e ogni accessorio utile all'installazione dei dispositivi a regola d'arte.

#### 1.2.7.7.5.3 Sanitari

Nei locali igienici saranno installati apparecchi sanitari delle primarie marche nazionali e di prima scelta secondo le successive specifiche.

I compensi dei sanitari includono:

- rubinetteria;
- raccordo alle reti di alimentazione e scarico (inclusi sifoni, raccorderia, rosoni, guarnizioni, flessibili, e ogni altro accessorio);

- tutti gli accessori e componenti necessari a fornire l'opera completa e funzionante;
- assistenze e predisposizioni edili.

Tutti i sanitari saranno del tipo sospeso e saranno forniti completi di supporti idonei alla parete in cui saranno alloggiati.

- Vaso sospeso tipo "Catalano Mod. Sfera NF 54 Newflush" dimensioni orientative 54x35cm, colore bianco lucido, con sedile marca "Catalano Mod. 54/52 SOFT-CLOSE TAKE", completo di sostegno metallico e kit completo di montaggio ad incasso tipo "Geberit Combifix Italia Sigma 8", completo di set di fissaggio a scomparsa, di cassetta di risciacquo del tipo da incasso con risciacquo a 2 quantità, allacciamento idrico, barre di fissaggio, materassino fono-disaccoppiante, tappi di protezione, raccorderia idraulica, tubo di scarico e placca di comando tipo "Geberit Sigma 20" con finitura a scelta della DL e sedile per vaso normale in poliestere con coperchio.
- Lavabo a parete tipo "Catalano Mod. Sfera 60" dim. 60x45, colore bianco lucido completo di tappi di fissaggio a muro, mensole, di sifone a S di ottone cromato (ispezionabile) con canotto, rosetta, giunto di tenuta in gomma e guarnizioni, due tubi flessibili cromati del tipo corazzato con raccordo di ottone cromato con rosetta scorrevole per l'acqua fredda e calda, piletta di ottone cromato da 1" e 1/4" con tappo a saltarello. Il compenso include anche rubinetto miscelatore monocomando con rompigitto completo di aeratore per contenimento consumi idrici a scelta della DL e ogni altro accessorio;
- Bidet sospeso tipo "Catalano Mod. Sfera 54 New", colore bianco lucido, completo di piletta di ottone cromato da 1" e 1/4" con tappo a saltarello, tubi flessibili di alimentazione in rame cromati del tipo corazzato con raccordi e rosette cromati, sifone a S di ottone cromato, canotto e rosone cromati, completo di kit per montaggio sospeso tipo "Geberit Combifix Italia", set di fissaggio a scomparsa ed accessori di montaggio. Il compenso include anche rubinetto miscelatore monocomando con rompigitto completo di aeratore per contenimento consumi idrici e bocca girevole a scelta della DL, grippo di scarico per bidet a saltarello, piletta, sifone, rosone, guarnizioni e ogni altro accessorio.

#### 1.2.7.7.6 Impianto distribuzione gas

Il compenso include la fornitura e posa (incluse assistenze edili, scavi, materiale di riempimento, minuteria e raccorderia idraulica, ogni altro onere compresa la verifica di regolare funzionamento, di taratura e tenuta) di tutti i componenti costituenti la rete di distribuzione gas a servizio della centrale termica (caldaia) e dei 28 alloggi costituenti il fabbricato (piani cottura).

L'impianto del gas avrà origine dagli appositi armadietti aerati (come indicato nelle tavole progettuali – compenso incluso) nei quali saranno installati, a cura dell'Ente Erogatore, i contatori del gas metano ed arriverà fino ai punti di utilizzo citati in precedenza.

L'impianto del gas a servizio della Centrale termica avrà origine nell'apposito armadietto aerato collocato nella zona Nord del Lotto d'intervento. In tale armadietto (compensato nel presente appalto tra le assistenze edili) verrà collocato un contatore a cura dell'Ente erogatore.

L'impianto del gas a servizio degli alloggi avrà origine in 3 armadi areati (compenso incluso in Appalto) collocati rispettivamente:

- N°1 collocato nella zona Nord del Lotto con 13 contatori gas – di cui 12 per servizio alloggi ai piani cottura (in armadio aerato "condiviso" con il contatore gas a servizio della Centrale termica);
- N°2 collocati in prossimità dei due accessi sul fronte di Via Autoparco per un totale di 16 contatori gas (8 scala A + 8 scala B).

##### 1.2.7.7.6.1 Reti gas

L'impianto interno ed i materiali impiegati dovranno essere conformi alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale ed alla Legislazione tecnica vigente.

Le sezioni delle tubazioni del gas metano sono indicate nelle tavole di progetto e in ogni caso do-

vranno essere tali da garantire la fornitura di gas sufficiente a coprire la massima richiesta, limitando la perdita di pressione fra il contatore e qualsiasi apparecchio di utilizzazione ad un valore non maggiore di quanto stabilito dalle norme vigenti in materia (vedi UNI 7129:2015 – 1mbar per gas naturale).

Il compenso in Appalto comprende l'esecuzione del collaudo dell'impianto gas in conformità alla norma UNI 7129:2015 e altre disposizioni vigenti e anche fissate dall'Ente Erogatore. A titolo orientativo la prova è consistente in:

- verifica di tenuta effettuata con manometro o apparecchio equivalente con sensibilità minima di 0,1mbar;
- prova con pressione fino a circa 150mbar sviluppata in due fasi: prima di durata minima di 15min (con verifica della caduta di pressione con strumentazione idonea) e seconda di ulteriori 5minuti con verifica della pressione secondo il prospetto 11 della UNI 7129:2015;
- verifiche aggiuntive richieste dalla normativa vigente e dall'Ente erogatore;
- rilascio della documentazione attestante la prova di tenuta;
- rilascio di tutta documentazione obbligatoria prevista dal DM 37/08 s.m. (Di.CO. con allegati obbligatori) e della documentazione necessaria all'attivazione delle utenze e prevista dall'Autorità per l'Energia e il Gas ed il Sistema Idrico.

Si riportano alcune disposizioni generali per le reti gas che dovranno essere rispettate in sede esecutiva:

- o è vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti ed apparecchiature elettriche, telefono compreso. Le tubazioni del gas dovranno essere distanti dai conduttori di elettricità, comunque isolati, non meno di 10 cm.
- o è vietato far passare le tubazioni attraverso ambienti inaccessibili, locali caldaie, depositi di immondizie, vani ascensori, canne fumarie, appartamenti diversi da quello da servire. Tutte le prese libere poste all'interno dei locali e destinate esclusivamente all'installazione degli apparecchi, esse saranno chiuse con tappi filettati o con sistemi equivalenti.
- o a monte di ogni derivazione a servizio di un apparecchio di utilizzazione e a monte di ogni collegamento (realizzato con tubo flessibile o rigido) fra l'apparecchio e l'impianto interno deve essere sempre inserito un rubinetto di intercettazione, posto in posizione visibile e facilmente accessibile.
- o le tubazioni interrate dovranno avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentirne, in ogni tempo, la completa individuazione.
- o le tubazioni in vista, installate nei locali ventilati, devono avere giunzioni saldate o filettate; nei locali non ventilati, cioè privi di aperture rivolte verso l'esterno, giunzioni unicamente saldate.
- o le tubazioni collocate in vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale; dovranno essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni (gli elementi di ancoraggio devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,0 metri); dovranno essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e, dove necessario, saranno adeguatamente protette.
- o tutti i rubinetti e le giunzioni filettate devono essere a vista; le giunzioni fra tubazioni sotto traccia dovranno essere realizzate esclusivamente con saldatura.
- o le tubazioni sotto traccia non possono essere installate sulle pareti esterne dei muri perimetrali e nelle intercapedini comunque realizzate;
- o nell'esecuzione dell'impianto di distribuzione del gas si dovrà avere cura che l'installazione dei rubinetti, apparecchi, accessori, pezzi speciali, grappe e simili avvenga con il rispetto delle superfici a vista, degli intonaci, tenendo anche in conto degli eventuali rivestimenti, in modo che non si verifichino in sede di esecuzione degli intonaci, sporgenze od affossamenti dei rubinetti, apparecchi, pezzi speciali, etc.;
- o prima di mettere in funzione l'impianto l'installatore dovrà controllare che ogni apparecchio

di utilizzazione sia idoneo per il gas con cui viene alimentato; dovrà quindi assicurare la perfetta tenuta e che tutta l'aria sia stata espulsa dalle tubazioni; dovrà poi verificare che non ci siano fughe di gas, che ci sia la corretta ventilazione dei locali, il corretto funzionamento dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione (attestandone la regolarità nella dichiarazione di conformità) ed il buon funzionamento delle apparecchiature di adduzione e utilizzazione gas previa regolazione secondo le prescrizioni date dal costruttore degli apparecchi stessi.

#### 1.2.7.7.6.2 Allacciamento gas

Il compenso include l'assistenza all'Ente Erogatore e l'allaccio a valle dei contatori gas previsti in progetto (28 per servizio piano cottura + 1 per servizio centrale termica) comprensivo di valvola di punto d'inizio a sfera per gas a passaggio totale (dritta/a squadra) con serratura di sicurezza con chiave (da fornire con targhetta di codifica dell'alloggio servito) e presa di pressione non manomissibile incorporata (o con punto/valvola di presa pressione non manomissibile separata), prese tappate, raccordo di collegamento alla tubazione di partenza (anche di tipo orientabile/girevole per qualsiasi direzione di partenza), giunto di dilatazione antivibrante, dielettrico e ogni altro materiale d'uso e consumo, accessorio e di quanto necessario per dare l'opera. Il sistema prescelto dovrà garantire il rispetto della norma UNI 7129:2015 che prevede la manovra di apertura/chiusura gas nelle esclusive possibilità dell'utente correlato. Il compenso include anche il tratto di tubazione di collegamento alla rete interrata in PEAD. Questo tratto di tubazione di collegamento fuori-terra sarà realizzato in acciaio zincato senza saldatura (con diametro di 1"), in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura (secondo UNI EN 10240:1999), estremità filettate gas, conformi a UNI EN 10255:2007

#### 1.2.7.7.6.3 Reti interrate in PEAD

Le tubazioni principali di distribuzione nei tratti interrati all'esterno dell'edificio saranno in polietilene omologato per trasporto di gas combustibili (metano) a norma UNI ISO 4437, serie S5 (spessore minimo di 3 mm), SDR 11, MOP 5 (massima pressione operativa in bar) con giunzioni realizzate mediante raccordi saldabili per elettrofusione secondo UNI 10521 o UNI/TS 11508, giunzioni miste polietilene-metallo secondo UNI EN 1555-3 o UNI 9736 mediante raccordi speciali idonei.

Il compenso include:

- pezzi speciali (di tipo prefabbricato e certificati dal costruttore della tubazione, non ammessi pezzi speciali prodotti in sito) quali riduzioni, curve, braghe, raccordi, ispezioni, manicotti, flange, etc. in polietilene secondo norme UNI;
- raccorderia, giunzioni, guarnizioni e staffaggi, raccordi di transizione;
- maggiorazione sia per completamenti, per sfridi, etc.;
- la risoluzione di parallelismi e incroci con altre reti (in particolare idriche) con inserimento di guaina impermeabile in materiale polimerico. Nel caso di incroci la guaina deve estendersi di 1m prima e dopo il punto di "conflitto";
- fornitura e posa di guaina di protezione nei casi di posa parallela a distanza dal fabbricato inferiore di 1m;
- scavo in modo da permettere la posa della tubazione ad una quota di sicurezza di circa 70cm – nei casi in cui ciò non è possibile il compenso comprende una protezione addizionale (controtubo in acciaio, piastre in cls, cassonetto in cls);
- letto di sabbia di posa sottostante (o stabilizzato previa accettazione DL) di granulometria minore di 6mm in spessore di 100mm;
- ricoprimento con sabbia (o stabilizzato previa accettazione DL) di granulometria minore di 6mm in spessore di 150mm;
- riempimento successivo con materiale proveniente dallo scavo con finitura superiore secondo specifiche di progetto;
- nastro di segnalazione sopra la rete gas di colore giallo ad una quota superiore a 300mm rispetto alla quota della tubazione

- il collegamento alle reti metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima dell'ingresso al fabbricato con giunto di transizione (incluso nel compenso);
- altre assistenze edili (forometrie, piccole demolizioni, staffaggi, etc.)

#### 1.2.7.7.6.4 Reti in acciaio per alimentazione centrale termica

Per l'alimentazione della centrale termica, in progetto si prevede porzione di rete gas in attraversamento alla Centrale Termica (per raggiungere spazio antistante – utile all'installazione della valvola di intercettazione generale esterna) con controtubo/guaina metallica di spessore minimo 2mm e diametro maggiore della rete di almeno 20mm (con sfiato verso l'esterno) e poi in parte in esterno (con valvola di intercettazione generale provvista di cartellonistica identificata – compensata in appalto) e in interno per il raggiungimento del generatore di calore.

In tali tratti le tubazioni saranno in acciaio, senza saldature e con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalla norma UNI EN 10255 serie media, per condotte di gas-metano, in accordo con D.M. 24/12/84 4ª specie, per pressioni di esercizio 1,5 bar, completo di rivestimento esterno di polietilene in triplo strato rinforzato secondo UNI 9099. Le giunzioni per le tubazioni acciaio saranno conformi alla UNI EN 10226

Il compenso include:

- pezzi speciali, raccordi di transizione, valvole di intercettazione e altri;
- maggiorazione sia per completamenti, per sfridi, etc.;
- la risoluzione di parallelismi e incroci con altre reti con inserimento di guaina impermeabile in materiale polimerico o contro-tubo metallico;
- il collegamento alle reti in PEAD prima della fuoriuscita dal terreno con giunto di transizione (incluso nel compenso);
- altre assistenze edili (forometrie, piccole demolizioni, staffaggi, etc.)
- giunto dielettrico (conforme alla UNI 10284 e 10285) in tutti i casi in cui la tubazione metallica ha una lunghezza interrata maggiore di 3m con collocazione ad un'altezza tra 30-50cm dal piano di campagna e in cui non è garantita la continuità della protezione/rivestimento di cui alla UNI 9099.

#### 1.2.7.7.6.5 Reti in rame

I tubi di rame (in rotoli) devono avere le caratteristiche prescritte dalla norma UNI EN 1057 per installazioni gas secondo UNI 7129:2015, UNI 11528 e UNI 8723, contrassegnati GAS MOP5 con giunzioni secondo UNI 7129:2015 (vedi sezione 4.3.1.2.1):

- raccordi adatti sia per brasatura capillare dolce sia per la brasatura forte conformi alla UNI EN 1254-1; le leghe per la brasatura dolce devono essere conformi alla UNI EN ISO 9453 e quelle per la brasatura forte devono essere conformi alla UNI EN ISO 17672;
- raccordi adatti solo alla brasatura forte conformi alla UNI EN 1254-5; le leghe per la brasatura forte devono essere conformi alla UNI EN ISO 17672;
- raccordi meccanici a compressione conformi alla UNI EN 1254-2;
- raccordi a pressare conformi alla UNI 11065 Classe 2, dotati di O-ring in HNBR giallo premon-tato (con guida cilindrica per innesto sicuro sulla tubazione e by-pass sulla sede dell'O-ring per l'individuazione dei raccordi non pressati, temperatura massima 70 °C. Il processo di giunzione, gli utensili impiegati, i materiali, nonché gli spessori minimi dei tubi devono essere quelli definiti dal fabbricante del raccordo e/o del sistema, con le indicazioni e le modalità previste sul libretto di istruzioni ed avvertenze a corredo dallo stesso;
- raccordi misti per la giunzione tubo di rame con tubo di acciaio ed anche per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma, ecc. conformi alla UNI EN 1254-4.

Non sono ammesse giunzioni dirette (bicchierature, derivazione a T, ecc.) tra tratti di tubazione senza l'utilizzo di appositi raccordi. È vietato l'uso di fibre di canapa, l'uso di biacca, minio e materiali simili.

Il progetto prevede le reti gas in rame collocate:

- in cunicolo/asola tecnica orizzontale;

- in canaletta esterna microforata verticale;
- all'interno delle unità abitative per il servizio ai piani cottura.

#### 1.2.7.7.6.5.1 Reti in rame all'interno di cunicolo/asola tecnica orizzontale

Il progetto prevede porzioni di rete gas "sotto-suolo" correnti in spazi comuni in corrispondenza dei corselli di accesso per il raccordo al punto di partenza delle montanti. In tal caso è previsto un alloggiamento tecnico (o guaine per singoli stacchi) costituito da un'asola/cunicolo.

Il compenso in appalto comprende le opere edili necessarie quali:

- a. scavi;
- b. formazione delle asole realizzate in cls/ca (anche prefabbricato) a tenuta classificabile come EI30 e dimensionata in modo da permettere una distanza tra le reti gas non minore di 20mm. Nel caso di asola "promiscua" le tubazioni andranno inserite in guaine metalliche o in materiale polimerico. Nei tratti in cui il cunicolo si trova al di sopra dell'autorimessa sarà necessario il riempimento del cunicolo con materiale inerte (fornitura e posa inclusa);
- c. aerazione permanente attraverso aperture di estremità (sistema di sfiato del cunicolo per evitare accumuli di gas);
- d. pozzetti di ispezione in ingresso e uscita a tenuta, tubi guaina in acciaio zincato, condotte di ventilazione complete di rete a maglia fine e griglie nelle sezioni terminali, nastro segnalatore;

In tali tratti le tubazioni saranno in rame a norma EN 1057 (con spessore minimi da UNI 7129:2015 in rotoli) con rivestimento in PVC di colore giallo a sezione piena perfettamente aderente a norma UNI 10823. Eventuali tratti minimali non protetti contro la corrosione dovranno essere fasciati con prodotti certificati da parte del produttore. Per le caratteristiche della tubazione in rame si rimanda alla sezione successiva. Il compenso include:

- pezzi speciali, raccordi di transizione e altri;
- maggiorazione sia per completamenti, per sfridi, etc.;
- la risoluzione di parallelismi e incroci con altre reti con inserimento di guaina impermeabile in materiale polimerico o contro-tubo metallico;
- nastro di segnalazione sopra la rete gas di colore giallo ad una quota superiore a 300mm rispetto alla quota della tubazione;
- il collegamento ad altri materiali con giunto di transizione (incluso nel compenso);
- altre assistenze edili (forometrie, piccole demolizioni, staffaggi, etc.);
- giunto dielettrico (conforme alla UNI 10284 e 10285) in tutti i casi in cui la tubazione metallica ha una lunghezza interrata maggiore di 3m con collocazione ad un'altezza tra 30-50cm dal piano di campagna e non venga garantita la completa continuità della protezione aderente in PVC secondo la UNI 10823.

#### 1.2.7.7.6.5.2 Reti in rame all'interno di canaletta esterna microforata verticale (montanti)

Il progetto prevede la realizzazione di montanti gas correnti in canaletta esterna di protezione microforata in materiale metallico (compensata nell'Appalto). La superficie di copertura della canaletta dovrà essere non a tenuta di gas (provvista di griglia microforata), resistente agli agenti atmosferici e rimovibile (per ispezioni e manutenzioni). Nei tratti in cui la rete gas risulta collocata in posizione contigua alla parete esterna del fabbricato, la parete deve essere resa stagna con rinzaffatura in malta di cemento.

Il compenso in appalto include:

- pezzi speciali, raccordi di transizione e di altro tipo;
- staffaggi nel rispetto delle distanze massime fissate dalla UNI 7129 (valore orientativo: 2m);
- maggiorazione sia per completamenti, per sfridi, etc.;
- valvolame;
- predisposizioni e opere necessarie per attraversamento solai e pareti (incluse sigillature, contro-tubi, guaine, etc.). Per i solai si ricorda la necessità di prevedere una guaina sporgente di almeno 20mm dal filo pavimento e con la sezione libera tra tubazione e contro-

- tubo (metallico o polimerico) riempita con materiale di sigillatura (silicone).
- sistemi e guaine di protezione da urti e danneggiamenti;
- la risoluzione di parallelismi e incroci con altre reti con inserimento di guaina impermeabile in materiale polimerico o contro-tubo metallico;
- il collegamento ad altri materiali con giunto di transizione (incluso nel compenso);
- targhetta identificativa alloggio su ciascun piano;
- altre assistenze edili (forometrie, piccole demolizioni, staffaggi, etc.).

#### 1.2.7.7.6.5.3 Reti in rame interna e dispositivi di intercettazione

La rete di distribuzione a valle delle montanti sarà realizzata sottotraccia rispettando le seguenti prescrizioni e altre disposte dalla UNI 7129:2015:

- andamento rettilineo verticale e orizzontale;
- collocazione reti in prossimità degli spigoli a distanza non maggiore di 200mm (ad eccezione dei piccoli tratti terminali di servizio all'apparecchiatura);
- tubazioni contenute in guaina (di diametro interno non minore di 10mm in più rispetto al diametro esterno tubazione gas) di tipo flessibile spiralata di colore giallo, superficie interna liscia, per la protezione delle tubazioni del gas passanti in traccia, prevista dalle norme UNI CIG 7129 e 7131, resistenza allo schiacciamento A320 N, campo di temperatura  $-10 \div +70$  °C, autoestinguente secondo UL 94 classe VO;
- tubazione annegata in malta di cemento (1/3 – 2/3 sabbia) con chiusura completa solo a seguito di prova di tenuta (compensata);

Il compenso in Appalto comprende anche:

- fornitura e posa di valvola di intercettazione generale (da collocare in esterno) per ciascun alloggio a discrezione della DL (non presente obbligo nella UNI 7129 vista la presenza del solo piano cottura e dell'attraversamento del solo locale servito);
- Rubinetto a sfera per gas combustibili con portagomma secondo UNI7141, nichelato con levetta in alluminio plastificata gialla (da ½") da collocare in prossimità del lavello cucina e in modo da permettere il raggiungimento della posizione del piano cottura con flessibile di lunghezza massima 2m;
- tappo filettato o saldato terminale per il successivo allacciamento degli apparecchi di utilizzazione;
- la realizzazione di cavallotti di sfiato;
- la realizzazione degli attraversamenti di pareti senza giunzioni e con protezione in guaina aerata passante e impermeabile al gas (metallica o polimerica) di diametro interno non minore di 10mm rispetto al diametro esterno della tubazione. Il compenso comprende anche la sigillatura lato interno;

#### 1.2.7.7.6.6 Aerazione locali

I locali in cui sono presenti gli apparecchi di utilizzazione del gas previsti (piano cottura) dovranno essere conformi alla norma UNI 7129.

In particolare i locali saranno dotati di:

- sistema di esalazione il progetto prevede la realizzazione di camini di esalazione indipendenti (compensati nell'Appalto) a cui andranno connessi le cappe a tiraggio naturale/forzato a carico degli utenti;
- apertura di ventilazione permanenti da 200cm<sup>2</sup> in grado di garantire la condizione più sfavorevole di installazione da parte degli utenti di apparecchio di cottura privo di sistema di sorveglianza di fiamma.

Nella parete esterna della centrale termica dovranno essere realizzate aperture di aerazione dotate di grigliato metallico e alette anti-pioggia aventi una superficie netta di ventilazione non inferiore a 3000 cm<sup>2</sup>. Per la realizzazione di dette aperture la Ditta installatrice dovrà comunque rispettare le prescrizioni della norma UNI 7129 e D.M. 8/11/2019 di riferimento.



### 1.2.7.7.7 Impianti di sollevamento acque seminterrato

Al fine di garantire il drenaggio delle acque del piano interrato viene prevista la realizzazione di due stazioni di pompaggio delle acque meteoriche (in ingresso all'autorimessa attraverso le superfici di aerazione grigliate) e delle acque nere provenienti dall'autorimessa. Le due portate sollevate verranno convogliate nella rete di drenaggio prevista in progetto ed esplicita nella specifica sezione di Capitolato.

Il sistema di sollevamento delle acque meteoriche comprende:

- n°2 elettropompe sommergibili per il pompaggio delle acque meteoriche (anche cariche) tipo "WILO tipo Drain TP-R 10/50 DM a funzionamento automatico con interruttore a galleggiante complete di corpo pompa in ghisa, girante vortex, corpo e albero motore e base con filtro in acciaio inox, bocca premente filettata e piede d'accoppiamento, doppia tenuta con camera d'olio per la lubrificazione delle superfici di tenuta in caso di mancanza d'acqua. Il compenso comprende la fornitura e posa di tutta la componentistica elettrica e di controllo necessaria all'installazione quale:
  - a. n. 1 quadro di comando elettromeccanico per n. 2 pompe trifasi, in lamiera verniciata, grado di protezione IP54;
  - b. interruttore generale di blocco porta, selettore Aut-0-Man.,
  - c. lampade di segnalazione, alternanza pompa, contatti liberi per la segnalazione a distanza, predisposto per comando con interruttori a galleggianti,
  - d. n. 4 interruttori a galleggiante per fluidi fino a 65°,
  - e. impostazioni dell'interruttore: alto ON/basso OFF, lunghezza cavo 10 m, marca WILO tipo WAB 65;
  - f. valvole di sezionamento e di ritegno, collettore di mandata, tubazione di collegamento al pozzetto di raccolta installato all'esterno del fabbricato;
  - g. la raccorderia, linee di alimentazione e controllo, accessori, guarnizioni e altro materiale d'uso e consumo;
  - h. oneri per verifiche di funzionamento e collaudo dell'impianto di sollevamento;

Dati tecnici di riferimento elettropompe:

- passaggio libero 50 mm;
- alimentazione 400 V/50Hz;
- potenza motore 0,75 Kw;
- assorbimento 2 A;
- prevalenza massima: 7,5-10mca
- portata massima: 24 mc/h (con prevalenza residua 1,5mca);
- n°1 elettropompa sommergibili per il pompaggio delle acque nere cariche dell'autorimessa tipo "WILO tipo Drain TP-R 8/35 EM a funzionamento automatico con interruttore a galleggiante complete di corpo pompa in ghisa, girante vortex, corpo e albero motore e base con filtro in acciaio inox, bocca premente filettata e piede d'accoppiamento, doppia tenuta con camera d'olio per la lubrificazione delle superfici di tenuta in caso di mancanza d'acqua. Il compenso comprende la fornitura e posa di tutta la componentistica elettrica e di controllo necessaria all'installazione quale:
  - a. tubazione di collegamento al pozzetto di raccolta reflui;
  - b. n. 1 quadro di comando elettromeccanico per n.1 pompa, in lamiera verniciata, grado di protezione IP54;
  - c. valvole di sezionamento e di ritegno, collettore di mandata, tubazione di collegamento al pozzetto di raccolta installato all'esterno del fabbricato;
  - d. la raccorderia, linee di alimentazione e controllo, accessori, guarnizioni e altro materiale d'uso e consumo;
  - e. oneri per verifiche di funzionamento e collaudo dell'impianto di sollevamento;

Dati tecnici di riferimento elettropompe:

- passaggio libero 50 mm;
- alimentazione 230 V/50Hz;
- potenza motore 0,60 kW;
- assorbimento 3,2 A;
- prevalenza massima: 8-8,4mca
- portata massima: 15 mc/h (con prevalenza residua 2mca).

#### 1.2.7.7.8 Prevenzione incendi

Il compenso include la fornitura e posa (incluse piccole assistenze edili, minuteria e raccorderia idraulica, collegamenti elettrici e di controllo e ogni altro onere compresa la verifica di funzionamento, collaudi e ogni altro) di tutte le apparecchiature, opere e componenti accessorie (incluse assistenze edili ed impiantistiche) necessarie al rispetto delle indicazioni in materia di prevenzione incendi delle due Attività Soggette ai sensi del DPR 151/2011:

- **Autorimessa - Attività 75.2.B:** specifiche negli elaborati di Esame Progetto VV.F. (cui seguirà SCIA antincendio per avvio attività) e norma tecnica di riferimento (Codice di Prevenzione Incendi e RTV);
- **Centrale termica - Attività 74.1.A:** si rimanda alle specifiche della norma tecnica di riferimento DM 8/11/2019 (seguirà SCIA antincendio per avvio attività).

##### 1.2.7.7.8.1 Autorimessa

Il compenso riguarda la realizzazione delle seguenti componenti e opere (incluse assistenze) necessarie ai fini della prevenzione incendi:

- dispositivo di sfiato sovrappressione di sicurezza per solai a lastre Predalles con alleggerimento in polistirene. Il dispositivo, inserito nelle lastre in sede di produzione, in materiale plastico con punto di fusione prefissato, tipo "Chryso - Jet HS" è costituito da corpo cilindrico (diametro orientativo 25mm) tagliato a 45° e con presenza di 4 rostri triangolari superiormente (per l'inserimento e il blocco del polistirene di alleggerimento) e con ali nella parte inferiore con posizionamento in modo da essere mimetizzato nella parte inferiore (collocazione a circa 2mm all'interno dell'intradosso della lastra). I dispositivi saranno installati secondo specifiche di prodotto con un minimo di 1 sfiato per ciascun modulo aggregato di alleggerimento (incidenza orientativa 1/mq di superficie di solaio);
- sigillatura di tutti gli attraversamenti (idrico-sanitari, riscaldamento, fognatura) riguardanti (da e per) le attività soggette alla prevenzione incendi in modo da garantire la continuità della protezione passiva. La sigillatura verrà realizzata attraverso la fornitura e posa in opera di collare antincendio intumescente, classe di resistenza al fuoco REI 120 (o 180), composto da anello flessibile in acciaio inox con inserito all'interno materiale termo-espandente alla temperatura di circa 150÷200 °C, espansione libera >20:1, applicato dal lato del fuoco internamente o esternamente al foro passa-tubi con tasselli metallici ad espansione per tutti i diametri delle reti previste in progetto (anche metalliche coibentate). Il prodotto, applicabile sia per attraversamenti orizzontali che verticali, dovrà essere certificato (con documentazione di supporto fornita, a carico dell'Appaltatore, per pratica ai VV.F.) Il compenso include l'applicazione a regola d'arte, eventuali sistemi di fissaggio (tasselli, tassella ad espansione, viti, etc.) e ogni altro accessorio per fornire l'attraversamento "protetto" realizzato a regola d'arte secondo UNI EN 1365.

Risultano compensati anche attraversamenti in fascio o di altro genere (certificati) che l'Appaltatore potrà condividere con la DL in linea con le disposizioni progettuali in materia di Prevenzione Incendi.

- coibentazione reti riscaldamento e idriche nei tratti correnti nell'autorimessa certificata in classe di reazione al fuoco minima B-s3-d0;
- cavi energia/controllo e comunicazione rispondenti alla classe Cca-s3,d1,a3 o incassati in materiali incombustibili;

- segnaletica di sicurezza realizzata da impiego di cartelli in alluminio verniciato fissati stabilmente ai paramenti e conformi alla normativa cogente e tecnica (UNI) vigente. La segnaletica sarà delle seguenti tipologie:
  - a. mono-facciale foto-luminescente, per segnaletica di vario tipo con superficie fino a 10dm<sup>2</sup> (in base alle distanze di visibilità concordate con la DL) per le zone a ridotta illuminazione (zona scala "B");
  - b. mono-facciale per segnaletica di vario tipo con superficie fino a 19dm<sup>2</sup> (in base alle distanze di visibilità concordate con la DL) per le zone prossime al varco di uscita (buona visibilità);
  - c. bi-facciale per segnaletica di vario tipo con superficie fino a 10dm<sup>2</sup> (in base alle distanze di visibilità concordate con la DL);

Il compenso include la corretta posa in posa (ad altezze orientative di 2,1m rispetto al piano di calpestio) nelle diverse modalità ritenute opportune dalla DL (fissaggio piatto su superficie, a bandiera, a soffitto, etc.) e nel numero soddisfacente a garantire una visibilità da una distanza di circa 10m. Il compenso include, inoltre, staffaggi, collari, viti e tassellature, materiale accessorio, assistenze edili.

- Estintori portatili omologati (n°5) a polvere di tipo non corrosivo, abrasivo o tossico, 40% minimo di Map, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, D.Lgs 25.02.2000 n. 93 coordinato con le modifiche del D.Lgs. 15.02.2016 n. 26, DM 07.01.2005 - UNI EN 3-7:2008, manometro Ø 40 mm rimovibile con valvolina di ritegno a molla incorporata nel corpo valvola, completi di supporti di fissaggio, aventi capacità pari a 6 Kg e classe di fuoco 34A 233BC. Il compenso include fornitura e posa anche di supporto per installazione a parete;
- Pulsante di sgancio di emergenza a rottura di vetro con pressione, completo di telaio da parete o da incasso e martelletto per rottura vetro. Il compenso comprende l'attivazione dell'impianto per montaggio esterno, grado di protezione IP 67 completo di tutti gli accessori (stacco in tubo/guaina pvc, raccordi, collari, tasselli, ecc.) e quant'altro necessario per dare un lavoro finito a regola d'arte. Il compenso include anche la realizzazione della linea di alimentazione al pulsante di sgancio (in grado di interrompere l'alimentazione elettrica dell'intera attività soggetta) con cavo flessibile conforme alle norme CEI a bassissima emissione di fumi e gas tossici, isolato, non propagante incendio (2x1,5mm<sup>2</sup>), il maggiore onere per l'integrazione sul quadro autorimessa della bobina di minima tensione, comprese scatole di derivazione da interno/esterno, morsetti di derivazione e giunzione, assistenze edili, corrugati e ogni altro accessorio e opera necessaria alla fornitura del sistema di sezionamento/sgancio di emergenza;
- Rete idranti completa comprensiva di:
  - a. Allaccio alla derivazione acquedotto secondo gli schemi fissati dal Gestore del Servizio Idrico e le componenti accessorie, valvolame, raccorderie e ogni altro accessorio utile all'allacciamento. Il compenso include anche la realizzazione del collegamento della rete idranti alle due alimentazioni di progetto (rete acquedotto e attacco motopompa VVF) comprensivo di raccorderie, valvolame, pozzetti, assistenze edili e ogni altro onere necessario;
  - b. Gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 verniciato rosso con attacco filettato del tipo orizzontale/verticale di immissione in ottone con girello UNI 804 con tappo maschio filettato e sagomato per essere rimosso con chiave unificata UNI 814 (con rubinetto idrante di presa), valvola di ritegno a clapet e valvola di sicurezza (regolata a 1,2 MPa), valvola normalmente aperta per manutenzioni, raccordi del tipo filettato, saracinesca, dispositivo di drenaggio automatico. Il compenso comprende l'intero sistema dato in opera collegato alla tubazione d'adduzione esistente completo di assistenze edili, formazione della nicchia in c.a. (anche prefabbricato) per la protezione dell'apparecchiatura e ogni altro onere e accessorio necessario;
  - c. Rete interrata in PEAD PE 100 UNI EN 12201 PN 16 - SDR 11, complete di raccorderia,

pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi. Il compenso include completamenti, accessori, sfridi, valvolame, pezzi speciali e ogni altro onere e assistenza necessaria (scavi inclusi nelle Assistenze edili): De125 x 11,4 mm. La DL può, a sua discrezione, approvare l'impiego di tubazione in acciaio conformi alla UNI EN 10255 serie media e saranno protette con rivestimento normalizzato tipo bituminoso certificato;

- d. Rete interna all'autorimessa in acciaio zincato conformi alla UNI EN 10255 - serie media. Il compenso include fornitura e posa in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, inclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, raccordi di transizione, curve, manicotti, ecc), le opere provvisorie e le staffe di sostegno – di diametro fino a 4".

Nel tratto di attraversamento della Centrale Termica la tubazione sarà inserita in controtubo/guaina metallica di spessore minimo 2mm e diametro maggiore della rete di almeno 10mm e il passaggio tra centrale termica e autorimessa sarà protetto (come tutti gli altri varchi) con collari (vedi sezione specifica).

Il compenso include anche il trattamento della tubazione con una prima mano di anti-ruggine al fosfato di zinco o di resine acriliche e una tinteggiatura (di colore rosso) con una mano di smalto sintetico o con resine acriliche in soluzione acquosa. Il compenso include la pulizia delle tubazioni, i piani di lavoro e le assistenze murarie.

Il compenso per le reti include anche:

- ✓ valvole di intercettazione conformi alla UNI 11443;
  - ✓ valvole per lo sfiato dell'aria, per consentirne la fuoriuscita durante il riempimento;
  - ✓ valvole nei punti bassi per permettere lo svuotamento dell'impianto.
  - ✓ idranti antincendio a muro DN45 conformi alla UNI EN 671/2, composti da: lancia in rame con valvola; manichetta UNI 9487 approvata dal Ministero degli Interni con raccordi, riduttore, manicotti copri-raccordo e sella di supporto; rubinetto idrante/langia a getto regolabile; cassetta con portello in alluminio e vetro safe-crash con cassetta da esterno in acciaio inox verniciata di rosso e manichetta standard (completa di raccordi a norma EN 14540) colore bianco da 20 m. Il compenso comprende raccordi, attacchi e accessori delle conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, UNI 814 e l'esecuzione del collaudo con prove di funzionamento idrauliche "portata/pressione residua" (attraverso l'inserimento di un manometro di verifica) secondo lo schema e le procedure fissate dalla UNI 10779:2021;
- altre opere per la prevenzione incendi (grigliati di aerazione, porte e strutture di compartimentazione EI/REI, etc.) per le quali si rimanda alla sezione specifica del capitolato e agli elaborati di progetto e alla normativa vigente.

#### 1.2.7.7.8.2 Centrale termica

Il compenso riguarda la realizzazione delle seguenti componenti e opere (incluse assistenze) necessarie ai fini della prevenzione incendi:

- valvola di intercettazione del combustibile collocata in posizione esterna visibile comprensiva di raccorderia e altre opere accessorie;
- segnaletica di sicurezza realizzata da impiego di cartelli in alluminio verniciato fissati stabilmente ai paramenti e conformi alla normativa cogente e tecnica (UNI) vigente. La segnaletica sarà del tipo mono-facciale mono-facciale per segnaletica di vario tipo con superficie fino a 19dm<sup>2</sup> (in base alle distanze di visibilità concordate con la DL). La cartellonistica riguarderà la segnalazione della valvola di intercettazione del combustibile, dispositivo di sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico a servizio del locale, obblighi e divieti per le centrali termiche. Il compenso include la corretta posa in posa (nelle diverse modalità ritenute opportune dalla DL (fissaggio piatto su superficie, a bandiera, a soffitto, su porta, etc.) e nel numero soddisfacente a garantire una visibilità da una distanza di circa 10m. Il

compenso include, inoltre, staffaggi, collari, viti e tassellature, materiale accessorio, assistenze edili;

- sezionamento e manovra di emergenza per centrale termica (analogia con quanto previsto per Autorimessa) opportunamente segnalato;
- altre opere per la prevenzione incendi (grigliati di aerazione, porte e strutture di compartimentazione EI/REI, etc.) per le quali si rimanda alla sezione specifica del capitolato e agli elaborati di progetto;
- Estintori portatili omologati (n°1) a polvere di tipo non corrosivo collocato in prossimità dell'uscita del locale, abrasivo o tossico, 40% minimo di Map, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, D.Lgs 25.02.2000 n. 93 coordinato con le modifiche del D.Lgs. 15.02.2016 n. 26, DM 07.01.2005 - UNI EN 3-7:2008, manometro Ø 40 mm rimovibile con valvolina di ritegno a molla incorporata nel corpo valvola, completi di supporti di fissaggio, aventi capacità pari a 6 Kg e classe di fuoco 34A 233BC. Il compenso include fornitura e posa anche di supporto per installazione a parete;
- sigillatura di tutti gli attraversamenti (idrico-sanitari, riscaldamento, fognatura) riguardanti (da e per) l'attività soggetta (vedi sezione precedente);
- altre opere per la prevenzione incendi (grigliati di aerazione, porte e strutture di compartimentazione EI/REI, etc.) per le quali si rimanda alla sezione specifica del capitolato e agli elaborati di progetto.

#### 1.2.7.7.9 Assistenze per gli impianti meccanici e di prevenzione incendi

In linea con quanto stabilito al paragrafo di introduzione della sezione relativa agli impianti meccanici e di prevenzione incendi, il compenso in Appalto include tutte le assistenze edili, elettriche e di altra natura (anche specialistica) funzionali alla realizzazione di tali impianti.

A solo titolo indicativo si riporta una serie di opere e attività di assistenza di natura edile incluse:

- tagli e demolizioni locali di murature e strutture in calcestruzzo (anche armato) ai fini della realizzazione di attraversamenti e per l'installazione di apparecchiature idrauliche e meccaniche sia nelle aree esterne che all'interno del fabbricato;
- esecuzione di tracce su murature in mattoni forati, blocchi in calcestruzzo o laterizio e su massetti/pavimenti per la realizzazione delle reti meccaniche. Il compenso comprende il fissaggio delle tubazioni (anche con impiego di malta cementizia), la successiva chiusura con malta idonea, l'accatastamento, il carico e trasporto del materiale rimosso agli impianti di stoccaggio, di recupero o discarica (inclusi oneri di conferimento/smaltimento);
- scavi a sezione ristretta/obbligata eseguito con mezzi meccanici (o a mano nelle zone di rischio o di interferenza) per la realizzazione delle reti tecniche previste in progetto (idriche, gas, idranti, etc.). Il compenso comprende l'esecuzione dello scavo in terreni di qualsiasi natura e consistenza, fino ad una profondità di 3,5m e con eventuale presenza di acqua con battente superiore a 20cm (inclusa pompa di aggotamento). La quantificazione tiene conto anche delle opere provvisorie di sostegno, il carico e trasporto del materiale ad impianti di stoccaggio, di recupero o discarica (inclusi oneri di conferimento/smaltimento) del materiale risultante dallo scavo e non riutilizzato in sito;
- rinterri di scavi con mezzi meccanici (o a mano nelle zone di rischio o di interferenza) con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati, bagnatura e ricarichi. Il rinterro delle reti andrà eseguito con materiale idoneo all'impiego (sabbietta 0/6mm, ghiaia, misto naturale, sabbia viva o altro materiale idoneo per l'impiego – vedi sezione dedicata alle reti e tavole di progetto) in modo da garantire la protezione meccanica delle tubazioni interrate;
- esecuzione di manufatto in c.a. per l'alloggiamento delle n.2 pompe di calore di progetto di dimensioni interne orientative (da verificare in base al prodotto scelto dall'Appaltatore): L=480cm x H=165CM x P=75cm. Il compenso comprende:
  - a. magrone in cls di pulizia fondo scavo;

- b. platea di base (spessore orientativo 20cm), setti perimetrali e soletta (spessore orientativo 15cm) in calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, confezionato in impianto di betonaggio con materie prime in possesso della Marcatura CE, devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Il compenso comprende ausilio pompa per calcestruzzo o qualsiasi altro mezzo di movimentazione e l'impiego di calcestruzzo con Classe di consistenza S4, diametro massimo aggregato 20mm, compresa la vibratura, casseri; classe di resistenza C32/40; classe di esposizione: XC4;
- c. armatura cls con fornitura e posa di acciaio tondo in barre nervate o rete elettrosaldata per cemento armato (secondo schemi prodotti dalla DL), rispondente ai CAM, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: B450C;
- d. rasatura al civile anti-carbonatazione delle superfici in calcestruzzo eseguita con premiscelato a base di cementi, inerti selezionati, resine ridisperdibili additivi, colore grigio, applicata a spatola e finita al frattazzo;
- e. tinteggiatura da esterni con colorazione a scelta della DL;

Il compenso include tutte le opere accessorie alla realizzazione del manufatto (casceforme, materiale accessorio, etc.);

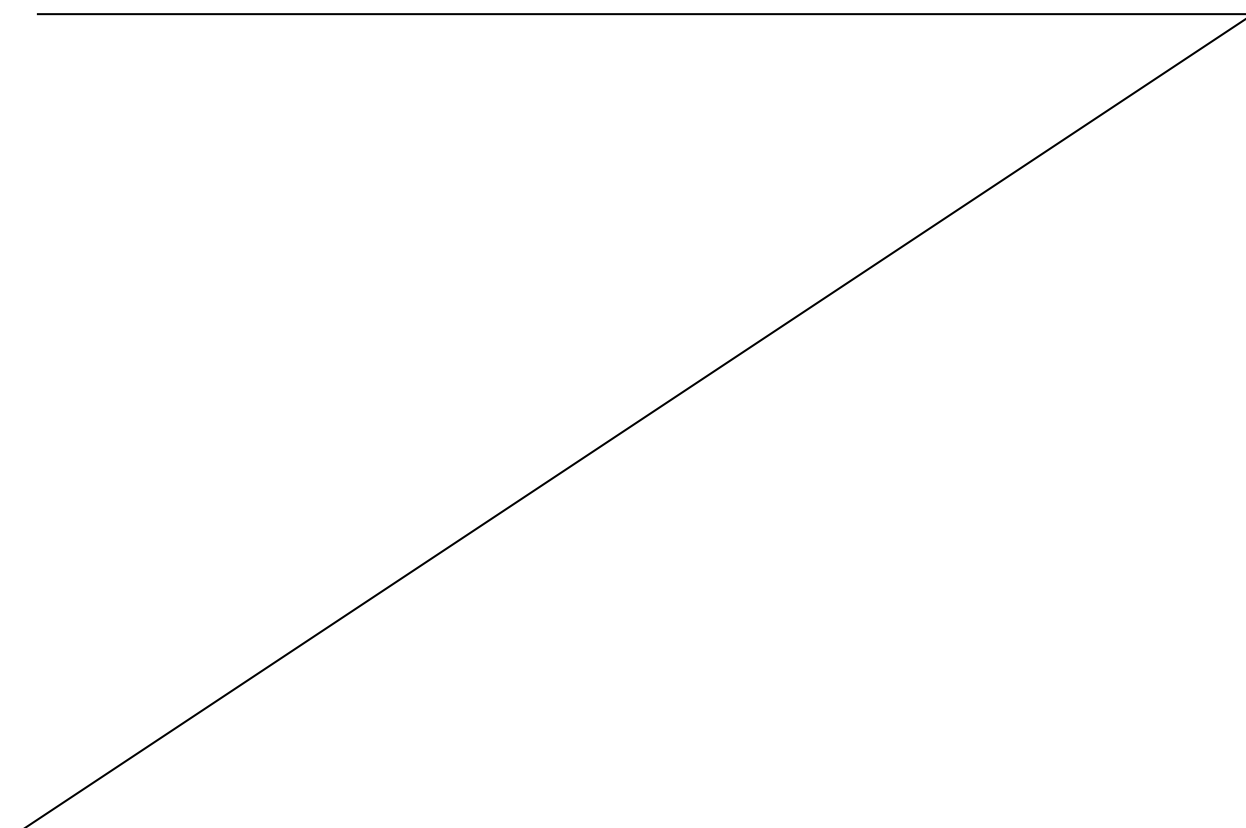
- cappe di malta di cemento per il ricoprimento e la protezione delle tubazioni;
- esecuzione di n.3 manufatti in c.a. per l'alloggiamento dei contatori gas di progetto di dimensioni interne orientative concordate con il gestore del servizio gas locale. Il compenso comprende:
  - a. magrone in cls di pulizia fondo scavo;
  - b. platea di base, setti perimetrali e soletta (spessore orientativo 15cm) in calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, confezionato in impianto di betonaggio con materie prime in possesso della Marcatura CE, devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Il compenso comprende ausilio pompa per calcestruzzo o qualsiasi altro mezzo di movimentazione e l'impiego di calcestruzzo con Classe di consistenza S4, diametro massimo aggregato 20mm, compresa la vibratura, casseri; classe di resistenza C32/40; classe di esposizione: XC4;
  - c. armatura cls con fornitura e posa di acciaio tondo in barre nervate o rete elettrosaldata per cemento armato (secondo schemi prodotti dalla DL), rispondente ai CAM, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: B450C;
  - d. rasatura al civile anti-carbonatazione delle superfici in calcestruzzo eseguita con premiscelato a base di cementi, inerti selezionati, resine ridisperdibili additivi, colore grigio, applicata a spatola e finita al frattazzo;
  - e. tinteggiatura da esterni con colorazione a scelta della DL;
  - f. sportelli di chiusura in acciaio zincato verniciato secondo le indicazioni della DL;
- fornitura e posa degli alloggiamenti tecnici orizzontali reti gas (cavedi orizzontali per il raggiungimento dei punti di partenza delle colonne montanti). Il cavedio, di dimensione conformi alle disposizioni della UNI 7129 e secondo gli schemi di progetto e di quanto riportato nella sezione specifica, andrà realizzato con moduli/canali prefabbricati rettangolari in conglomerato cementizio vibro-compresso con piastra di copertura, in opera, compresa fondazione e rinfilanco in calcestruzzo, riempimenti e nastro segnalatore superiore;
- fornitura e posa degli alloggiamenti tecnico orizzontale di collegamento pompe di calorlo-

re alla centrale termica. Il cavedio, di dimensione opportune al contenimento delle reti idriche, andrà realizzato con moduli/canali prefabbricati rettangolari in conglomerato cementizio vibro-compresso con piastra di copertura, in opera, compresa fondazione e rinfiacco in calcestruzzo, riempimenti;

- altri piccoli manufatti in c.a. in opera o prefabbricati;
- rasatura a civile fine delle zone interne ai cavedi gas verticali (e in altre zone non visibili) realizzate per regolarizzare le pareti con rasante a base di leganti idraulici, sabbia silicea, leganti sintetici e additivi;
- fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in cls per reti idriche e gas compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, completo di chiusino completo di telaio o soletta in calcestruzzo adeguatamente armato, compreso scavo e rinterro, la formazione del fondo di appoggio, le sigillature e qualsiasi altra operazione necessaria per dare l'opera finita. Le dimensioni interne dei pozzetti dovranno essere compatibili con le apparecchiature presenti e le funzioni assolute. I pozzetti collocati in zone pavimentate dovranno avere fondello superiore per garantire uniformità estetica con la pavimentazione presente;
- fornitura e posa di grigliati e caditoie;
- sistemi di fissaggio in acciaio zincato per carichi medi tipo "Hilti o Gia" per l'installazione delle reti correnti nei locali del piano seminterrato (a soffitto con sostegno verticale, a mensola, a barra verticale) incluse mensole, binari, viti, fissaggi, piastre, tasselli, barre, morsetti, tappi, collari e ogni altro accessorio utile all'installazione a regola d'arte;
- altri manufatti e opere in carpenteria metallica accessorie (mensole, collari, staffaggi) all'installazione degli impianti meccanici e di prevenzione incendi;
- impermeabilizzazioni e sigillature locali;
- altre opere edili: sigillature, verniciature, fissaggi, forometrie, asole di passaggio e ogni altra assistenza e opera rilevabile dagli elaborati di progetto;

A titolo indicativo si riporta una serie di opere e attività di assistenza di natura elettrica incluse:

- realizzazione di linee di alimentazione e controllo;
- configurazione, taratura e programmazione di apparecchiature meccaniche ed idrauliche;
- altre assistenze elettriche varie



## **1.2.8 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

### **1.2.8.1 Designazione delle opere di Impiantistica Elettrica normale e speciale**

La sezione seguente riguarda gli impianti elettrici normali e speciali a servizio dell'edificio ERP da costruire e costituito da 28 alloggi in FORLÌ - Via Autoparco.

Gli impianti elettrici normali e speciali saranno realizzati nel rispetto delle Leggi e Norme CEI vigenti in materia.

Come prevede il DM 37/08 l'impresa installatrice, avente i requisiti professionali, a fine lavori, rilascerà le Dichiarazioni di conformità corredate di progetto "Come Eseguito" e verbale di verifiche e misure elettriche effettuate per attivare gli impianti in piena sicurezza.

La progettazione e l'esecuzione delle opere comprende anche i seguenti aspetti migliorativi ovvero per tutti gli alloggi:

- inserimento di Bus di contabilizzazione centralizzata dei consumi termici
- predisposizione di infrastruttura multiservizio (edificio in rete) nel rispetto della Legge 164/2014 che così recita ".....tutti gli edifici di nuova costruzione vanno equipaggiati con infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio costituita da adeguati spazi installativi (nel nostro caso possibili a base scala) e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete..." in riferimento a quanto previsto dall'articolo 135-bis del DPR 380/2001 e dalla Guida CEI 306-22;
- ciò permette di fornire l'accesso ai servizi a banda ultralarga e di connettere il punto di accesso dell'edificio con il punto terminale di rete; la configurazione di base prevede l'installazione di un box in grado di contenere almeno 8 fibre ottiche monomodali G.657.A e terminate con connettori SC/APC alle quali collegare i segnali provenienti dai vari servizi
- predisposizione, in ogni alloggio, di scatola di ricevimento collegamento in larga banda
- predisposizione per distribuzione fonia-dati nell'alloggio (TD)
- esecuzione degli impianti elettrici in zona comodino con scatole schermate e con cavi schermati e twistati per riduzione del campo elettrico e magnetico

Infine si precisa che l'edificio ha impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili infatti il complesso è stato dotato di due impianti fotovoltaici aventi ciascuno una potenza pari a 19,68 kWp e 11,48 kWp collegati in modalità scambio sul posto" sulle utenze "servizi comuni generali – A e servizi comuni di scala B".

Completano gli interventi tutte le assistenze murarie ed opere edili particolari necessarie alla realizzazione degli impianti interni ed esterni con relative predisposizioni di progetto e per gli allacciamenti di energia elettrica, telefonia e fibre ottiche fino agli stacchi di lottizzazione.

Si rimanda ai particolari costruttivi nonché alle piante e planimetrie per il dettaglio quantitativo e qualitativo di dette assistenze complete ed opere particolari (attestamenti ed attraversamenti, locale contatori con basamento, montanti, tubazioni per servizi esterni di illuminazione, citofonia e motorizzazione serranda garage, monofore e polifore, pozzetti con botole

UNI EN 124 C250, , collegamenti dei ferri di armatura del cemento armato al collettore di terra sia al piano terra che in copertura, ecc.) il tutto anche secondo le indicazioni che verranno fornite dagli enti fornitori e comunque dalla Direzione Lavori.

Vanno consultate le tavole edili ove sono indicate le eventuali forometrie previste sullo strutturale in modo da riconfermarle in corso d'opera.

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti e messi in opera completi e funzionanti in ogni loro parte, comprendendo anche tutte quelle forniture e lavorazioni non espressamente richiamate dai disegni di progetto o dagli elaborati complementari, forniture e lavorazioni comunque necessarie per il buon funzionamento degli impianti eseguiti.



Si rammenta che in caso di discordanza fra i disegni ed il presente Capitolato vale sempre la soluzione più favorevole per Stazione Appaltante.

Tutti gli interruttori di comando e protezione da installare sui quadri saranno del tipo di una delle seguenti marche con caratteristiche identiche a quelle riportate sugli schemi.

Tutti gli apparecchi di comando, prese ed altri saranno componibili, fissati su supporti in resina termoplastica autoestinguente, alloggiati in scatole rettangolari complete di placca in tecnopolimero.

Le apparecchiature citofoniche digitali sono previste atte a realizzare i due impianti illustrati nello schema a blocchi relativo.

Le apparecchiature televisive per ricezione terrestre sono illustrate nello schema a blocchi in modo completo.

Gli impianti da eseguire, alle condizioni del presente Capitolato, possono essere così suddivisi:

1. allacciamento alla rete elettrica, telefonica e predisposizione per futuro allacciamento fibre ottiche
2. quadri elettrici per unità immobiliari e per servizi comuni
3. linee di distribuzione alle singole unità immobiliari e alle utenze Comuni interne ed esterne
4. impianto generale di terra
5. impianti di citofonia
6. impianti di ricezione televisiva terrestre e satellitare
7. impianti elettrici negli alloggi
8. impianti nei locali, zone ed aree esterne di servizio comune
9. impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica per scambio sul posto per le due utenze servizi comuni
10. impianti elettrici relativi agli impianti meccanici

#### 1.2.8.1.1 Allacciamento alla rete elettrica, telefonica e predisposizione per futuro allacciamento fibre ottiche

In planimetria e nei particolari costruttivi sono indicate le opere edili ed elettriche necessarie per addurre l'energia elettrica ai due vani definiti con Enel che sono anche locale contatori per alloggi e servizi comuni di scala.

Il sistema di distribuzione è T-T secondo CEI 64-8.

Si contano:

- n° 14 utenze monofasi da 3,3kW 230V e n° 1 utenza trifase da 28kW 400V per servizi comuni generali e di scala A
- n° 14 utenze monofasi da 3,3kW 230V e n° 1 utenza trifase da 15kW 400V per servizi comuni di scala B

Sempre nei disegni planimetrici e nei particolari costruttivi sono indicate tutte le opere edili ed elettriche necessarie per addurre la telefonia (Telecom) e la fibra ottica che potrà essere posata in futuro.

Particolare cura va data alla fornitura e posa in opera dei prescritti box di attestamento e smistamento ed al completamento delle opere edili per averle rifinite a perfetta regola d'arte.

#### 1.2.8.1.2 Quadri elettrici per unità immobiliari e per servizi comuni

Tutti i Quadri vanno realizzati nel pieno rispetto della Norma UNI-EN 60439 e come tali collaudati e certificati.

In particolare si precisa che nel cablaggio, vanno sempre utilizzati capicorda e puntalini preisolati, numeri identificativi, canalina chiusa con coperchio in PVC autoestinguente, morsetti componibili protetti, calotte isolanti inamovibili se non con l'uso di un attrezzo per tutte le parti che restano in tensione ad interruttore generale aperto, fermi per profilato DIN per il fissaggio di interruttori ed altri apparecchi e morsetti, segregazioni fra scomparti e servizi diversi, targhette identificatrici dei componenti e circuiti interni, targhette esterne riportanti le stesse diciture usate negli schemi ed in campo, targhetta grande riportante il nome del quadro, tasca porta-schemi, cartelli adesivi antinfortunistici e quanto altro per dare il lavoro finito e funzionante a perfetta regola d'arte.

Tutti i cavi CPR a marchio DoP in uscita per le varie linee vanno fermati e sorretti con fascette in nylon nonché dotati di cartellino in PVC flessibile con scritti a caratteri chiari i riferimenti identificativi di linea ed utenza rispettando sempre i nomi dati negli schemi, nelle piante ed in campo.

L'entrata e l'uscita cavi sarà realizzata sempre dal basso senza alterare il grado di protezione. All'interno della tasca porta-schemi va riposto lo schema unifilare e funzionale "As-built" redatto da tecnico abilitato dell'installatore.

Prima dell'esecuzione, comunque, vanno presentati i disegni del fronte ed il calcolo di verifica termica.

Nei disegni progettuali di tutti i quadri sono indicate le caratteristiche delle apparecchiature e dei cablaggi.

#### 1.2.8.1.3 Linee di distribuzione agli alloggi e alle utenze comuni

Le linee vanno realizzate con cavi CPR a marchio DoP ad IMQ nelle formazioni e sezioni indicate negli schemi e nelle voci descrittive delle lavorazioni, in rispondenza alle Specifiche Tecniche ed alla normativa vigente.

#### 1.2.8.1.4 Impianto generale di terra

La costruzione risulta autoprotetta contro le scariche atmosferiche per cui è necessario realizzare soltanto l'impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e per assicurare l'equipotenzialità.

L'impianto, unico per l'intero edificio, è costituito da:

- dispersori verticali in acciaio zincato 50x50x5x2000mm
- collegamento dei dispersori di fatto (ferro del calcestruzzo) con corda di rame da 16 mmq. in più punti come da particolare costruttivo e come indicato in pianta sia al Piano Interrato che in copertura per realizzare continuità galvanica affidabile vista la presenza di copertura metallica con pannelli fotovoltaici
- due piastre collettrici in rame (MT) nelle zone Quadri Servizi Comuni e montanti per il collegamento del montante unico di terra PE (16mmq.), conduttore di terra relativo alle parti comuni esterne, degli EQP-EQS e del conduttore di terra dal fotovoltaico in modo diretto
- collegamenti equipotenziali principali (FS17 16 mmq.)
- collegamenti equipotenziali supplementari per ascensori, locale centrale termica, locale centrale idrica, pannelli fotovoltaici, collettori d'alloggio, locali contenenti bagni o docce, pompe esterne, telaio ingresso garage, ecc.

- altri materiali ed accessori di completamento come da Voci delle lavorazioni e nel rispetto delle Norme CEI vigenti.

Ad ogni piano entro apposita cassetta si effettuerà la derivazione della linea di protezione entrante nell'appartamento.

La linea di dorsale, nella realizzazione della derivazione di piano, non deve essere interrotta (vanno utilizzati morsetti a C a pinzare)

Non sono necessari scaricatori (SPD) negli alloggi comunque previsti per sicurezza sul lato corrente-continua degli impianti fotovoltaici, all'ingresso dei quadri "Q.SC.GEN", "Q.SC.B" e "Q.CT.IDR".

#### 1.2.8.1.5 Impianti di citofonia

Ogni scala è dotata di due impianti citofonici digitali indipendenti.

In particolare, ogni impianto citofonico è costituito principalmente da:

- Alimentatore;
- 1 posto esterno citofonico con predisposizione video comprendente telaio, cornici, modulo fonico, moduli pulsanti, moduli ciechi e relativi frontali (per il passaggio alla videocitofonia basterà montare il modulo telecamera in elemento cieco già previsto);
- 14 posti interni con citofono con pulsanti aggiuntivi ed accessori di completamento
- derivatori di piano, configuratori, cavo 2 fili;
- altri materiali di contenimento e completamento necessari (attuatori relè, relè aux, ecc.) per rendere l'impianto completo e perfettamente funzionante.

In generale dal posto interno citofonico è possibile comandare la luce scala, le elettroserrature.

Completano questo impianto:

- pulsanti apriporta
- targhette luminose di piano con suoneria interna.

Le tubazioni e le scatole relative all'impianto citofonico devono essere indipendenti da quelle relative ad altri impianti.

#### 1.2.8.1.6 Impianti di ricezione televisiva digitale terrestre e satellitare

Sono previsti due impianti di ricezione televisivo terrestre e satellitare (uno per scala) ciascuno dei quali costituito principalmente da:

- staffe e tubi in acciaio zincato a caldo per il sostegno delle antenne terrestri e della parabola satellitare
- antenne banda III, banda IV e UHF per nuovo digitale
- parabola offset con convertitore LNB
- centralino multingressi per amplificare e miscelare il segnale proveniente da diverse antenne, amplificazioni VHF e UHF separate, livello di uscita 35dB (è incluso il quadretto in resina di contenimento da porre nel locale tecnico in cima alle scale)
- derivatori per il digitale
- switch per il satellitare
- accessori di completamento della centrale di testa e la distribuzione
- alimentatore e convertitore per satellitare
- scatole di piano e tubazioni in PVC per realizzare i montanti come da progetto.

Le tubazioni e le scatole debbono essere indipendenti da quelle relative ad altri impianti.

Consultare il particolare costruttivo.

#### 1.2.8.1.7 Impianti elettrici negli alloggi

Per ogni alloggio sono previste le seguenti dotazioni:

- Quadretto dedicato in box contatori Enel con interruttore automatico a protezione della linea di alloggio e automatico diff.le per box garage
  - Quadretto d'Unità immobiliare corredato di interruttori differenziali ad alta sensibilità (salvavita), interruttori automatici per circuito prese, split e per circuito luce, trasformatore SELV e ausiliari
  - Predisposizione di box/contenitore di ricevimento/collegamento in larga banda (TLC) nonché per smistamento tubazioni a possibili postazioni TD (telefonia dati) e televisivi
  - Citofono da incasso corredato di pulsanti ausiliari per comando elettroserrature ed accensione luci scale temporizzate
  - Targa retroilluminata e suoneria per porta d'ingresso
  - Un punto luce per ogni locale o disimpegno, uno per la zona cucina, due per i bagni (fatte salve le distanze minime secondo CEI 64-8), due o tre a seconda delle dimensioni per il locale pranzo-soggiorno
  - Illuminazione di sicurezza (ingresso/disimpegno)
  - Prese bipasso/Unel comandate da interruttore bipolare accessibile per lavastoviglie, forno-fuochi, frigorifero, lavatrice
  - Postazione comodino comprendente, come energia, il comando del punto centrale e della presa per abat-jour
- Nota: l'impianto nelle zone testaletto è previsto in versione schermata per riduzione del campo elettrico
- Prese bipasso di pulizia per ingresso, camere e pranzo-soggiorno-cucina (normalmente sotto al comando luce in prossimità della porta) ed IP 55 per il box garage
  - Prese bipasso diffuse per piano di lavoro cucina, postazioni TV, postazione lavabo, vicino alle postazioni TD predisposte cioè scatole vuote
  - Alimentazione servizi di cappa incluso illuminazione
  - Presa TV digitale in pranzo-soggiorno (scatola vuota nella camera a due letti)
  - Presa TVS in pranzo-soggiorno (scatola vuota nella camera a due letti)
  - Presa telefonica (TD) nell'ingresso o nel locale pranzo-soggiorno (oltre a scatola tradizionale Telecom)
  - Scatola vuota TD in zona postazione TV in soggiorno e camera grande
  - Chiamata di soccorso dai bagni a tirante (zona doccia)
  - Bus di contabilizzazione centralizzata dei consumi termici
  - Allaccio di apparati di termoregolazione degli impianti meccanici e aspiratore temporizzato nei bagni ciechi
  - Impianto di terra ed equipotenziale supplementare nei bagni per la protezione contro i pericoli dell'elettrocuzione
  - Corpi illuminanti a Led per terrazzi e logge (Strip Led protette)

Per anziani/disabili inoltre:

- Chiamata di soccorso a tirante da tutti i bagni
- Luce di sicurezza anche nel bagno camera a due letti

Nota: per predisposizione in generale si intende scatola vuota con placca cieca e tubazioni a partire dalle scatole di distribuzioni/smistamento relative al servizio (EE, TD, FO, TV, AUX)

Negli importi delle lavorazioni sono sempre compresi gli accessori necessari alla formazione delle teste con isolanti di primaria qualità, capicorda in rame stagnato, cartellini di identificazione, ecc.

Tutte le dorsali, così come risultanti dagli schemi dei quadri, se non diversamente specificato, vanno considerate in quota parte dei punti luce, punti prese di ogni tipo, punti alimentazione impianti meccanici, ecc.

I punti luce incassati a soffitto o a parete (tradizionale, mobile, in cartongesso o altro tipo) comprendono quota parte di materiali ad IMQ quali tubazione flessibile in PVC pesante autoestinguente, guaina in PVC con spirale di rinforzo in nylon, scatole di smistamento e/o derivazione in resina autoestinguente (non meno di una ogni quattro punti luce), cavo di dorsale tipo FG16OR16 nelle sezioni indicate negli schemi, cavo tipo FS17 sezione 1,5 mmq (per il solo sviluppo dall'ultima scatola al punto luce) ed altri accessori a partire dal quadro di competenza.

I punti luce a soffitto o parete, di tipo protetto in vista IP 44, comprendono quota parte di materiali ad IMQ quali tubazione in PVC rigido pesante autoestinguente fissato con idonee gaffette, scatole di derivazione e/o smistamento in resina autoestinguente tipo "GEWISS" serie 48CE con pressatubi filettati, cavo di dorsale tipo FG16OR16 nelle sezioni indicate negli schemi, cavo tipo FS17 sezione 1,5 mmq (per il solo sviluppo dall'ultima scatola al punto luce) ed altri accessori a partire dal quadro di competenza.

I punti di comando, in esecuzione incassata sotto intonaco o su profilato in legno e/o alluminio o su elemento di arredo attrezzabile o su parete in cartongesso o altro tipo, comprendono quota parte di materiali c.s.d. per i punti luce e vanno realizzati utilizzando apparecchiature civili modulari componibili, passo 25x45 mm, su scatole portafrutto in resina con telaio di supporto in resina, placca in tecnopolimero, ed altri accessori di completamento fino al quadro di competenza.

Nei casi in cui viene richiesta la versione protetta IP55 il comando comprenderà telaio di supporto IP55, in resina, con coperchio dotato di cerniere a molla e membrana elastica trasparente.

I punti di comando, in esecuzione in vista in tubo PVC IP 55, comprendono quota parte di materiali c.s.d. per i punti luce corrispondenti e l'utilizzazione di apparecchiature civili modulari componibili, passo 25x45 mm, scatola portafrutti a 3 moduli, in resina colore grigio chiaro, con coperchio a molla e membrana trasparente IP55 ed altri accessori di completamento fino al quadro di competenza.

I punti prese, con grado di sicurezza 2-1, in esecuzione incassata sotto intonaco o su profilato in legno e/o alluminio o su elemento di arredo attrezzabile o su parete in cartongesso o di altri tipo utilizzando apparecchiature civili modulari componibili passo 25x45 mm, scatole portafrutto in resina con telaio di supporto in resina, placca in tecnopolimero) comprendono quota parte di materiali ad IMQ quali tubo in PVC pesante rigido autoestinguente, per la parte in vista, e flessibile, per la parte incassata, guaina in PVC con spirale di rinforzo in nylon, scatole di smistamento e/o derivazione in resina autoestinguente, cavo ad IMQ sezione 2,5-4 mmq ed altri accessori a partire dal quadro di competenza.

Nel caso venga richiesta la versione protetta IP55 il comando comprenderà telaio di supporto IP55, in resina, con coperchio dotato di cerniere a molla e membrana elastica trasparente.

I punti prese, di tipo protetto in vista IP 55, da eseguire utilizzando apparecchiature civili modulari componibili passo 25x45 mm, scatola portafrutti a 3 moduli, in resina colore grigio chiaro, con coperchio a molla e membrana trasparente IP55, comprendono quota parte di materiali ad IMQ quali tubazione in PVC rigido pesante autoestinguente fissato con idonee gaffette, scatole di derivazione e/o smistamento in resina autoestinguente tipo "GEWISS" serie 48CE con pressatubi filettati, cavo ad IMQ sezione 2,5-4 mmq ed altri accessori a partire dal quadro di competenza.

#### 1.2.8.1.8 Impianti nei locali, zone ed aree esterne di servizio comune

Per le parti condominiali sono previste le seguenti dotazioni:

- Illuminazione normale per scale, ingressi ed altre zone comuni con servizio di accensione automatica e riduzione notturna
- Illuminazione di sicurezza nelle scale, locali tecnici e disimpegni condominiali
- Illuminazione esterna posteriore
- Forza motrice per servizi comuni (prese, impianti meccanici, ecc.)
- Attestamento del BUS di contabilizzazione centralizzata dei consumi termici, per tutti, in locale impianti meccanici.

L'illuminazione esterna (su circuito notturno asservito a crepuscolare ed orologio) è costituita da:

- illuminazione ante portone d'ingresso al Piano Terra con strip Led incassata sul lato tastiera citofonica
- illuminazione da copertura con Strip Led stagne verticali
- illuminazione rampa di accesso al garage e accesso posteriore.
- L'illuminazione interna è costituita principalmente da:
- illuminazione temporizzata per corsello garage, scale e disimpegni
- illuminazione nei locali tecnologici e altri di comune servizio

Lo sgancio di sicurezza del garage (inclusi i box privati) e dei fotovoltaici avviene con pulsante (sezionatore) normato a più contatti dalla rampa garage con sistema a Sicurezza Positiva tipo PUNTO ZERO .

#### 1.2.8.1.9 Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica per scambio sul posto su servizi comuni di scala

Vanno realizzati due impianti fotovoltaici di base aventi la potenza indicata negli elaborati grafici e nelle voci delle lavorazioni in scambio sul posto per servizi comuni generali e di scala.

Essi sono costituiti principalmente da:

- struttura di sostegno dei pannelli in alluminio fissata su piastre previste allo scopo dal costruttore della copertura (con cui prendere accordi)
- pannelli (moduli) fotovoltaici in silicio monocristallino da 410 Wp
- ottimizzatori d'energia
- inverter (per l'A) con uscita trifase IP65 con SPI e DDI esterni (da posizionare nel locale tecnico di scala)
- linea di collegamento in cavo CPR FG16OR16 4(1x16) mmq. ai quadri contatori

- allacci in copertura in versione IP55 (canali in acciaio zincato a fuoco, tubi, guaine, scatole, cavi solari, ecc.), collegamenti equipotenziali, materiali e altri componenti ed accessori per dare il lavoro eseguito e certificato a perfetta regola d'arte.
  - Tutte le apparecchiature sono sistemate in cima alla Scala A dove si può ricavare un locale dedicato; l'accesso deve avvenire con porta chiusa a chiave disponibile solo alle persone autorizzate.
- Importante il cartello normato ai sensi della Circolare VVF vigente.

#### 1.2.8.1.10 Materiali e specifiche tecniche d'esecuzione

##### Prese a spina

Le Tutti i componenti e i materiali utilizzati dovranno essere forniti di marchio Italiano di Qualità (IMQ) quando previsto, e si tratterà comunque di prodotti e componenti conformi (marchio CE, DoP per i cavi CPR) e cioè costruiti a perfetta regola d'arte.

Essi devono avere, per il possibile, le seguenti caratteristiche:

- dichiarazione da filiera certificata
- ecocompatibili e riciclabili.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione di materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale, negli elaborati del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci di lavorazione.

Va tenuto conto che i materiali non devono essere causa aggravante relativamente allo sviluppo d'incendi.

Va mantenuto e realizzato come da progetto il ridondante dimensionamento dei dispositivi di protezione (interruttori, linee, ecc.) e l'utilizzo di cavi di nuova generazione (CPR a marchio DoP classificazione Cca s3 d1 a3).

Infatti i cavi rientrano tra i "prodotti da costruzione" in relazione al loro comportamento al fuoco, ovvero la reazione e la resistenza al fuoco.

La sicurezza degli utilizzatori va conseguita con particolare riferimento alla protezione dai contatti diretti ed indiretti, al grado di protezione degli involucri, alla resistenza agli urti, all'assenza di rischi fotobiologici, al posizionamento di quadri di protezione e comando entro locali dedicati, ecc.

Ciò premesso si elencano qui di seguito alcuni aspetti fondamentali della normativa vigente per l'esecuzione degli impianti normali e speciali a cui l'Appaltatore si deve assolutamente attenere durante l'esecuzione dell'impianto senza per questo limitare ad essi soli la sua responsabilità:

Costruzione, installazione e manutenzione (D.Lgs.n°81-2008)

Gli impianti elettrici normali e speciali, in tutte le loro parti costitutive, devono essere costruiti, installati modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi in tensione

ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nel loro esercizio

#### Scelta e installazione dei componenti

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente (art.511.1 64-8 V1).

Devono riportare la marchiatura CE e ove richiesto altri marchi quali l'IMQ.

I cavi debbono essere CPR a marchiatura DoP (Cca S3 d1 a3).

Le caratteristiche dei componenti sono garantite solo per le condizioni ambientali specificate dalle relative Norme o per le condizioni ambientali per le quali sono state fatte adeguate prove; l'uso di componenti non adatti alle condizioni ambientali può essere consentito con adeguati accorgimenti, purché essi non siano contrari al buon funzionamento dei componenti stessi.

#### Compatibilità

I componenti devono essere scelti in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione oppure devono essere prese in sede di installazione opportune precauzioni.

Quando i componenti appartenenti a sistemi elettrici diversi sono raggruppati in un medesimo insieme (quadro, canalizzazione, cassetta, ecc.) devono essere scelti o disposti in modo da evitare nocive influenze reciproche con particolare rif.to ai cavi UTP ed ai cavi di sicurezza nei confronti di quelli d'energia.

#### Accessibilità

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi devono essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

#### Circuiti appartenenti a sistemi diversi

Cavi appartenenti a sistemi diversi devono essere installati in modo da risultare chiaramente distinguibili. In particolare essi non devono essere collocati negli stessi tubi né far capo alle stesse cassette a meno che siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata e delle singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, fra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

#### Giunzioni dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori devono essere comunque effettuate mediante morsettiere contenute entro cassette: la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non devono venire alterate da tali giunzioni.

Non sono ammesse in tutti i casi giunzioni all'interno di canali e tubi.



Le giunzioni nei pozzetti (es. per illuminazione esterna, ecc.) devono essere realizzate con connettori a pinzare, nastro autovulcanizzante, nastro normale e vernicetta idrorepellente in ogni caso con grado di protezione IP68.

#### Cavi e relative caratteristiche

Vanno utilizzati i nuovi cavi CPR (Construction Product Regulation) UNI-EN 13501-6 come da Regolamento dell'Unione Europea 305-11 per linee e cablaggi.

La dizione "cavi non propaganti l'incendio CEI 20-22" è stata sostituita con "cavi con classe di reazione al fuoco non minore di Cca s3, d1, a3 "

#### Grado di isolamento dei cavi

Il grado di isolamento minimo è pari a 450/750 V per posa interna, e 0.6/1 KV per la posa all'esterno.

I cavi di segnale (ove non suscettibili a disturbi dichiarati dal costruttore/fornitore degli impianti speciali) se hanno tensione nominale di isolamento certificata dal costruttore almeno 300/500V possono essere posati insieme con i cavi di energia (CEI 64-8 art. 528.1).

Analogamente se i cavi a tensione maggiore hanno un isolamento equivalente alla classe II ed i cavi a tensione minore o di segnale sono isolati per la propria tensione nominale.

In questo lavoro però vanno rispettate le suddivisioni/separazioni che figurano nel particolare SCATOLE E TUBI DI MONTANTE presente in tutte le piante.

#### Raggio di curvatura dei cavi

Il raggio di curvatura dei cavi rigidi o semirigidi non deve essere inferiore a 10 volte la loro massima dimensione trasversale.

Si raccomanda la dovuta assistenza all'impresa edile che effettua le opere esterne con riferimento alle posizioni dei tubi in ingresso-uscita dai pozzetti ad angolo e a "T" per garantire il massimo raggio di curvatura.

#### Tubi protettivi e canali

I tubi protettivi devono essere di materiale termoplastico con diametro interno non inferiore a 16 mm; salvo quanto sopra detto il diametro deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro interno del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in loro contenuti.

I cavi collocati in tubi protettivi devono essere in ogni caso sfilabili con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

#### Coesistenza di condutture elettriche e di altre canalizzazioni

Le condutture installate in cunicoli comuni ad altre canalizzazioni devono essere disposte in modo da non essere soggette ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazioni di condense, ecc.

E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori e dei montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori e tubature di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi.

#### Protezione contro contatti indiretti

Devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche comunque accessibili dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Tale protezione deve essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere o coordinamento con dispositivi atti a interrompere l'alimentazione in caso di guasto pericoloso. Le apparecchiature a doppio isolamento non vanno collegate a terra.

Le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra), vanno collegate a terra.

#### Resistenza di isolamento

Per tutte le parti d'impianto comprese fra 2 fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

0,5 MOhm per i sistemi "SELV" o "PELV" (con tensione di prova 250V)

1 MOhm per i sistemi a tensione nominale verso terra fino a 500 Volt, con l'eccezione dei casi di cui sopra (con tensione di prova di 500V).

#### Prescrizione relativa alla protezione del conduttore di neutro

E' vietato installare dispositivi di protezione che possono interrompere il neutro senza aprire contemporaneamente il conduttore o i conduttori di fase.

Si raccomanda di togliere il fusibile nelle prese CEE monofasi ove presenti.

#### Sezione dei conduttori di protezione

La sezione dei conduttori di protezione (CEI 64-8 sezione 543) cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto deve essere non inferiore a quella dei corrispettivi conduttori di fase; quando i conduttori di fase hanno sezione maggiore di 16 mmq la sezione del conduttore di protezione può essere ridotta sino alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo di 16 mmq.

#### Sezioni minime dei conduttori equipotenziali principali – Collettore

In tutti i sistemi TT, TN, IT è sufficiente una sezione di 6 mmq. se il conduttore equipotenziale è di rame.

### Sezioni minime dei conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione

### Sistema a bassissima tensione di sicurezza (SELV)

Tutti i trasformatori per ausiliari (tensione a vuoto minore di 50 V in c.d. o di 25 V in c.a. per i luoghi a maggiore rischio elettrico, e conformi alla Norma CEI 14-6) debbono essere di sicurezza e le apparecchiature alimentate non debbono essere collegate intenzionalmente a terra.

### Protezione contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

Ne risulta che tutte le linee devono essere dotate di proprio dispositivo di protezione a partire dal quadro di competenza.

Il dispositivo di protezione può essere unico ed in grado di assicurare la protezione per il sovraccarico e cortocircuiti, o composto da dispositivi separati, in grado di assicurare la protezione per il sovraccarico e per i cortocircuiti, coordinati tra loro.

#### – Locali contenenti bagni o docce

Nei locali contenenti bagni o docce nessun elemento dell'impianto elettrico (lampade, apparecchi, organi di protezione e di manovra, conduttori, lavatrici, ecc.) deve essere installato in posizione tale da poter essere toccato da chi sta nella vasca o sotto la doccia ( $h > 2,25$  m e distanza  $> 0,6$  m dal bordo della vasca/doccia).

Valutare bene il particolare di progetto

#### – prese a spina devono essere scelte ed installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.

Per le prese ad installazione fissa l'asse geometrico d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale (o prossimo all'orizzontale).

Tale asse deve inoltre risultare distanziato dal piano di calpestio di almeno 175 mm. fatte salve altezze progettuali diverse a favore dei diversamente abili.

#### – Comando dei motori

I circuiti di comando dei motori devono essere realizzati in modo da evitare che qualsiasi motore riparta automaticamente dopo un arresto dovuto ad un abbassamento o ad una mancanza di tensione, se tale avvio può causare pericolo.

Per i motori non visibili dal quadro relativo (es. all'esterno come pompe va previsto idoneo sezionatore per manutenzione non elettrica.

- Interruttori e sezionamento

Gli interruttori automatici ad uso domestico e similare conformi alla norma EN 60898-1 (CEI 23-3/1), garantiscono sempre il sezionamento del circuito.

- Gli interruttori automatici ad uso industriale, conformi alla norma EN 60947-2 (CEI 17-5) sono adatti al sezionamento solo se dichiarati dal costruttore e portano in targa il segno specifico

- Verifiche iniziali

Sull'impianto ultimato, prima della messa in esercizio, devono essere effettuate innanzitutto le verifiche iniziali di cui alle Norme CEI 64-8 e 64-14 ed altre specifiche per impianti speciali.

- Messa in esercizio ed omologazione dell'impianto di terra (DPR 462-2001)

La messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra e dei dispositivi contro le scariche atmosferiche (ove presenti) non può essere effettuata prima della verifica eseguita dall'installatore che rilascia la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente.

La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto e va fatta inviare a AUSL e INAIL.

ad INAIL attraverso il portale dedicato (supportare il committente).

- Consegna energia elettrica.

Nella presente installazione l'energia sarà disponibile in bassa tensione a partire dai contatori Enel:

- sistema T-T
- tensione trifase + neutro 230/400V
- frequenza 50 Hz
- corrente di corto circuito  $\leq 16$  kA.

#### 1.2.8.1.11 Norme da rispettare

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati devono essere realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalle Leggi 186/'68 e 37/'08.

Per quanto attiene le prestazioni (rif.to Norma CEI 64-8 ULTIMA EDIZIONE 2021) il Committente evidenzia che, data la tipologia dell'opera (Edilizia residenziale sociale a costo contenuto), deroga, in accordo con la progettazione preliminare, a quanto previsto dalla suddetta norma relativamente alle dotazioni minime previste per il Livello 1.

Le dotazioni infatti saranno quelle in uso nei più recenti progetti ERP ritenute appropriate per livello e qualità.

Si considerano norme di buona tecnica le specifiche tecniche emanate da:

UNI, CEI, IEC, CEI UNI, UNI EN

I componenti e gli impianti devono presentare caratteristiche d'idoneità all'ambiente d'installazione ed essere conformi alle norme di legge e ai regolamenti vigenti d'uso generale, con particolare riferimento (ma non solo) alle seguenti Leggi, Norme e raccomandazioni:

- Legge n°186 del 01-03-1968
- Legge n°791 del 18-10-1977
- DPR n°384 del 27-04-1978
- Legge n°13 del 09-01-1989
- DM n°236 del 14-06-1989
- DPR n°380 del 06-06-2001
- DM n° 37 del 22-01-2008
- DLgs n° 81 del 09-04-2008
- Legge n° 164 del 2014 in vigore dal 1-7-2015

Norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano e dall'UNI per l'esecuzione degli impianti elettrici e la costruzione delle relative apparecchiature con particolare riferimento (ma non solo) alle Norme aggiornate seguenti:

- 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- 0-14 Guida all'applicazione del DPR n° 462-'01
- 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT
- 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione :linee in cavo
- 11-27 Lavori su impianti elettrici fino ad 1kV
- 16-1 Individuazione dei conduttori isolati
- 16-3 Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti
- 64-8/1-8 Impianti elettrici utilizzatori con tensione fino a 1.000 V - Edizione 2021
- 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
- 70-1 Gradi di protezione degli involucri
- 82-25 Guida alla installazione di impianti fotovoltaici
- 306/22 Guida alla predisposizione di infrastruttura multi servizio (edificio in rete)
- UNI61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (CEI EN)
- UNI 12453 Porte e cancelli motorizzati
- UNI 10840 Illuminazione ordinaria (che interpreta la UNI EN 12464-1)
- UNI 11248 Illuminazione di esterni (oltre alle EN 13201-2 e 3 nonchè DGR 1732/15)
- UNI 1838 Illuminazione di sicurezza
- Circolare VVF DCPREV del 07-02-2012 Prescrizioni per l'installazione di impianti fotovoltaici

Regole tecniche e Guide del GSE; Delibere AEEG relative ai fotovoltaici Raccomandazioni INAIL, AUSL, ARPA, TELECOM, ecc.

Raccomandazioni ENEL cioè "Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel"

#### 1.2.8.1.12 Verifiche e attivazione produzione elettrica dagli impianti fotovoltaici

La presa in consegna degli impianti singolarmente dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi con esito favorevole.

Tale verifica va eseguita e verbalizzata da tecnico abilitato incaricato e remunerato dall'appaltatore/esecutore.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare regolarmente e che siano state rispettate le vigenti Norme di Legge per la prevenzione degli infortuni. In particolare dovranno essere controllati:

- la marchiatura dei cavi CPR ed il relativo grado di isolamento
- l'indipendenza fra i circuiti dei vari servizi energia ed aux
- la sfilabilità dei circuiti
- lo stato di isolamento dei circuiti (misura strumentale)
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni
- l'efficacia delle apparecchiature differenziali
- l'efficienza degli sganci di sicurezza e delle protezioni di interfaccia
- la continuità elettrica dell'impianto di terra (PE, EQS, EQP, ecc.) e la misura di RT
- l'efficienza e l'autonomia delle luci di sicurezza
- l'efficacia e l'efficienza degli impianti speciali
- la completezza, la funzionalità degli impianti fotovoltaici
- la rispondenza alle Leggi, norme e delibere AEEG –GSE degli impianti fotovoltaici.

Sempre a cura dell'appaltatore/costruttore dovranno poi essere consegnate 5 copie del Certificato di Collaudo definitivo degli impianti corredato di verbale di verifica il tutto a timbro e firma di tecnico abilitato iscritto allo specifico Albo Professionale.

In particolare nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi tutti i controlli prescritti per la verifica provvisoria ed altri necessari per la completezza dei risultati.

La ripetizione dei controlli già fatti in via preliminare ha lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria aveva dato esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare che si sia provveduto ad ovviare alla deficienze stesse.

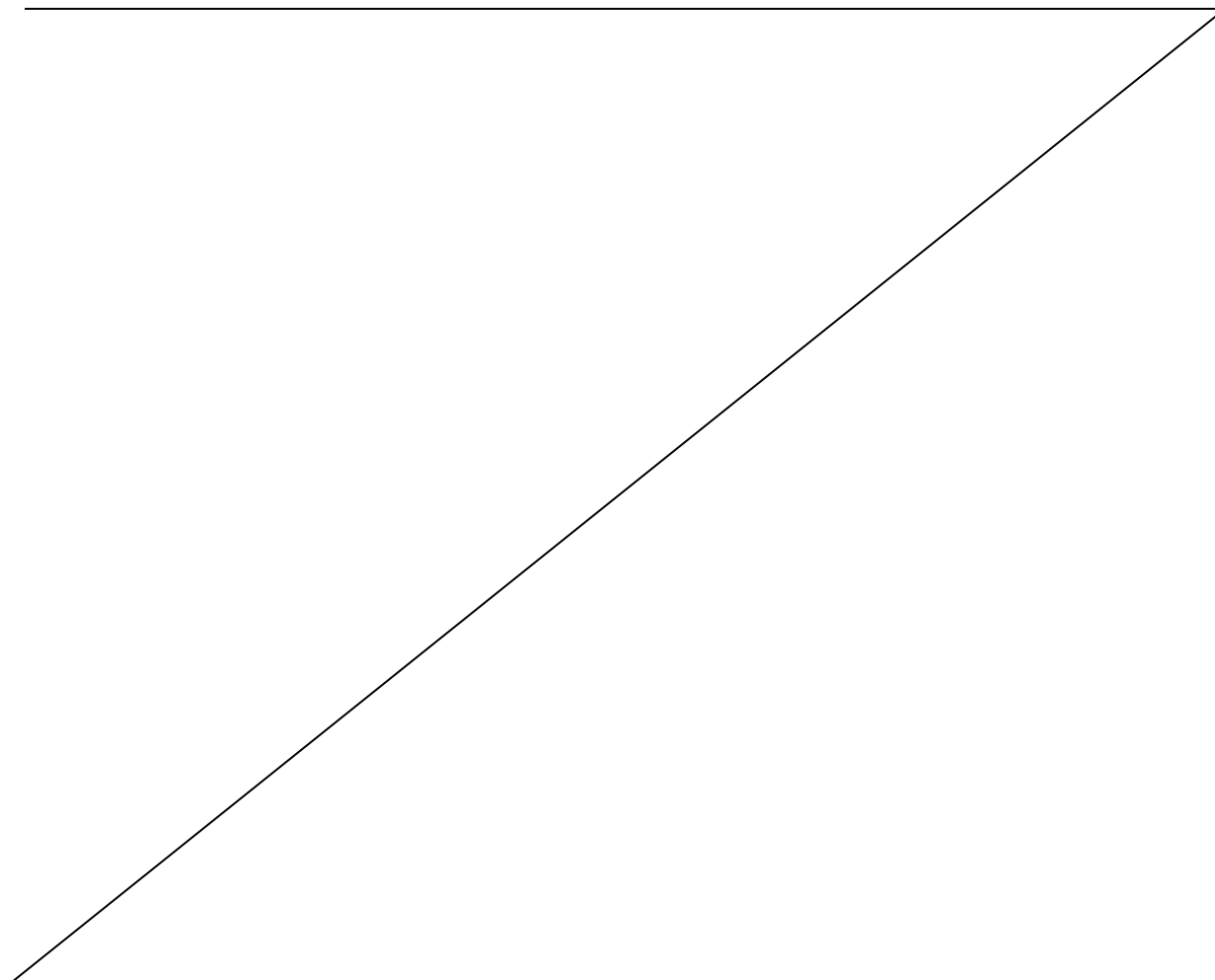
All'appaltatore competono anche:

- tutte le pratiche, nessuna esclusa, per l'installazione e l'attivazione degli impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili come prescritto dalle leggi e normative vigenti al momento della messa in funzione (ENEL, TERNA, ADD ex UTF, GSE, ecc.); con la DL dovrà essere stabilito, in base alla convenienza, se optare per lo "scambio sul posto" o per "la cessione parziale"
- l'attivazione di presa analogica telefonica dedicata e l'attivazione dei contatori Enel per le funzioni sopracitate

- la riesecuzione dei disegni di progetto per averli aggiornati "As-built" (Rif.to CEI 0-2) con consegna di una copia riproducibile (dwg) su CD nonché di quattro copie cartacee
- il rilascio, in numero di 4 copie, della Dichiarazione di Conformità degli impianti realizzati alla regola dell'arte da redigersi secondo il modello di cui al D.M. 20/02/92 ed a firma del titolare, o di altra persona della ditta esecutrice, avente i requisiti tecnico- professionali richiesti e, come già precisato:
  - il rilascio, a firma di tecnico elettrico abilitato, in quattro copie , di certificato di collaudo degli impianti (fotovoltaici
  - efficienza protezioni di interfaccia, efficienza della illuminazione di sicurezza, efficienza ed accettabilità normativa per tutti gli impianti speciali ed altre verifiche già citate e/o dovute per norma CEI 64-8 e 64-14 e/o richieste dalla DL nonché, sempre in quattro copie a firma e timbro di tecnico abilitato, di dichiarazione che "tutti gli impianti elettrici normali e speciali dell'edificio e gli impianti di produzione energia elettrica da fotovoltaici sono stati eseguiti, verificati e messi in servizio nel pieno rispetto del progetto e comunque delle Leggi e Norme CEI-UNI vigenti".

#### 1.2.8.1.13 Garanzia

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti i materiali impiegati ed il regolare funzionamento per un periodo di almeno anni due (o termini maggiori previsti dalla normativa vigente) a decorrere dalla data di dichiarazione di conformità dell'impianto (D.P.R. 162/1999 art. 6) e dal collaudo, pertanto fino al termine di tale periodo l'Appaltatore deve riparare immediatamente ed a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetto di montaggio, escluse soltanto le riparazioni dei danni attribuibili non all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza delle persone che ne fanno uso.



### 1.2.9 **IMPIANTO ASCENSORE**

Il compenso in appalto prevede la fornitura e la posa di n.2 ascensori a servizio dei due vani scala per il superamento delle barriere architettoniche con n.5 fermate per la scala A e B (Plinterrato, PT, P1, P2,P3) incluse tutte le opere elettriche (connessioni elettriche forza motrice e luce, messa a terra, linea telefonica eventuale), le assistenze murarie, stoccaggio in posizione di sicurezza e protetto, sollevamenti, fissaggi, tassellature chimiche e/o meccaniche (compreso materiale di consumo) e tutte le lavorazioni necessarie alla posa a regola d'arte e per dare gli ascensori montati e funzionanti.

Al termine dell'installazione, il compenso include l'esame finale di collaudo con verifica del comfort e della sicurezza di marcia, la fornitura alla Stazione Appaltante di tutta documentazione per il proprietario (inclusa dichiarazione di conformità) come previsto dalla Direttiva europea 2014/33/UE e del supporto tecnico e burocratico di registrazione degli ascensori.

Gli ascensori saranno del tipo a fune senza locale macchine per il superamento di barriere architettoniche per il trasporto di persone su carrozzina, in conformità alla Norme Vigenti per nuove edificazioni residenziali e più precisamente alla Direttiva 2014/33/UE, norma EN 81-20 e norma EN 81-50, norma EN 81-28 (norme di progetto), norme di compatibilità elettromagnetica UNI EN 12015:2014 e UNI EN 12016:2013 ai sensi della direttiva 2014/30/UE, Legge 13/89 e relativo decreto di attuazione DM 236/89 per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche per quanto applicabile, tipo modello "Kone EcoSpace" o equivalente.

Gli ascensori avranno le seguenti caratteristiche:

#### **Caratteristiche generali**

- fermate n.5 (scala A e B);
- accessi cabina n°1 (accesso singolo);
- altezza vano corsa: desumibile da elaborati di progetto (inferiore a 20m)
- vano corsa in c.a. di dimensioni indicative: larghezza mm 1550, profondità mm 1750;
- dimensione cabina: 1000x1300mm;
- fossa di altezza desumibile da progetto (circa 1200mm);
- portata Kg. 480, n. 6 persone;
- velocità ml/s. 0,63;
- alimentazione alternata trifase 380 V. - 50 Hz.; luce 220V;
- Potenza nominale motore: 2.8 kW (indicativo)
- Corrente nominale 9.4 A (indicativo)
- Corrente avviamento 12.7 A
- Alimentazione motore 3 x 400 V, 50 Hz
- Alimentazione illuminazione cabina 230 V, 50 Hz

#### **Componenti meccanici:**

- telaio del contrappeso fornito con i relativi pattini di scorrimento e completo di pani;
- guide per cabina e contrappeso composte da speciali profili metallici e complete di relativi supporti;
- fissaggio staffe guida con tasselli a espansione;
- funi ad alta resistenza, conformi alle normative vigenti e specificamente progettate per le caratteristiche dell'impianto, in combinazione con il sistema di sospensione adottato, sono tali da garantire una lunghissima durata nel tempo, decisamente superiore agli standard di mercato;

#### **Cabina:**

- Dimensioni cabina 1000 mm larghezza x 1300 mm profondità x 2200 mm altezza;
- Struttura: intelaiatura di cabina in acciaio equipaggiata con tutti i dispositivi di sicurezza richiesti. Dispositivi di lubrificazione automatica delle guide inclusi. La struttura modulare



di cabina è realizzata con pannelli in acciaio. La ventilazione è garantita tramite aperture presenti nella parte inferiore e superiore della cabina. La cabina è dotata di un singolo accesso;

- Cielino tipo "Kone CL80 diretta con faretti LED ad alta eco-efficienza" in numero richiesto dalla DL e finitura in acciaio satinato F – Asturia;
- Pareti verticali in acciaio antigraffio k;
- Pavimento spessore mm 23;
- Specchio su parete di fondo;
- Corrimano in acciaio satinato su parete di fondo;
- Bottoniera Modello KSC286 con display LCD ad altezza parziale in Acciaio satinato F – Asturia Pulsanti quadrati Bianco con indicazione in rilievo per non vedenti Collare giallo per pulsante di allarme Pulsante di apertura porta e pulsante di allarme Funzioni aggiuntive: OCL A - Spegnimento automatico dell'illuminazione di cabina quando in stand-by;

#### **Porte:**

- Dimensione porte mm 80 x 2100 tipo "Kone KES201" o equivalente con apertura a due pannelli apertura laterale destra;
- porte di cabina tipo KES201 In Acciaio antigraffio K - Scacco Scozia Per prevenire danni alle persone causati dalla chiusura delle porte, la porta di cabina è dotata di cortina di luce: dispositivo di interdizione a fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare la presenza di ostacoli su tutta l'altezza della porta. La cortina di luce è fissata sulla soglia;
- soglie porte cabina con copertura in acciaio inox con copertura in alluminio;
- porte di piano Con portale standard In acciaio antigraffio K - Scacco Scozia Nessuna certificazione EI Fissaggio ai piani con tasselli a espansione;
- soglia porte di piano con copertura, nel vano, per pavimento finito da posare con spessore da 0 a 120 mm in acciaio inox con copertura in alluminio;
- bottoni e segnalazioni ai piani tipo KSL286 Doppio pulsante per selezionare salita o discesa. Placca in acciaio satinato F – Asturia Retro-illuminazione pulsanti color bianco Montaggio sul portale;

#### **Dispositivi impianto:**

- ABE C - Sirena di allarme posizionata sul tetto di cabina
- ACL B - Livellamento accurato al piano
- BMV R - Sistema di frenatura di serie con resistori
- EMH O - Dispositivo di arresto (STOP) in fossa con un interruttore
- ISE M - Interfono di emergenza, collegamento tra cabina e quadro
- KRM - Dispositivo di comunicazione bidirezionale PSTN
- LOA MO - Blocco meccanico della porta di cabina con dispositivo di emergenza
- SHL CS - Illuminazione di vano con interruttore sia nel pannello di controllo che in fossa
- STE N - Elettrificazione NGSE senza canalina
- Filtri armoniche THD per garantire la compatibilità elettromagnetica con eventuali altre apparecchiature elettroniche nell'ambiente circostante Conformità a Legge 13/89 e relativo Decreto di Attuazione DM 236/89
- Elementi di protezione tra il portale delle porte di piano e le pareti del vano

#### **Azionamento:**

- La macchina di trazione tipo EcoDisc motore sincrono assiale a magneti permanenti con azionamento a frequenza variabile (V3F) e tecnologia gearless (senza riduttore);
- Posizionamento del macchinario posto all'interno del vano di corsa ed ancorato alle guide di scorrimento della cabina. I carichi e le vibrazioni "scaricano" sul pavimento della fossa e non hanno alcun impatto sulle pareti del vano.

#### **Manovra:**

- Collettiva completa: tutte le chiamate dai piani e dalla cabina vengono memorizzate; durante la salita l'impianto serve tutte le chiamate in salita dai piani e dalla cabina fino

all'arrivo al piano più alto, dopodiché durante la discesa la cabina serve tutte le chiamate in discesa di cabina e di piano registrate;

- Pannello di accesso per la manutenzione posizionato all'ultimo livello partendo da quello più basso. Il pannello di accesso per la manutenzione e l'eventuale manovra di emergenza ad utilizzo esclusivo di personale autorizzato. DMAP - integrato nella porta di piano in acciaio antigraffio K - Scacco Scozia.

#### **Dispositivo di comunicazione bidirezionale per le chiamate di emergenza: KRMS**

Sono comprese le assistenze murarie ed ogni altro onere per dare il lavoro finito.

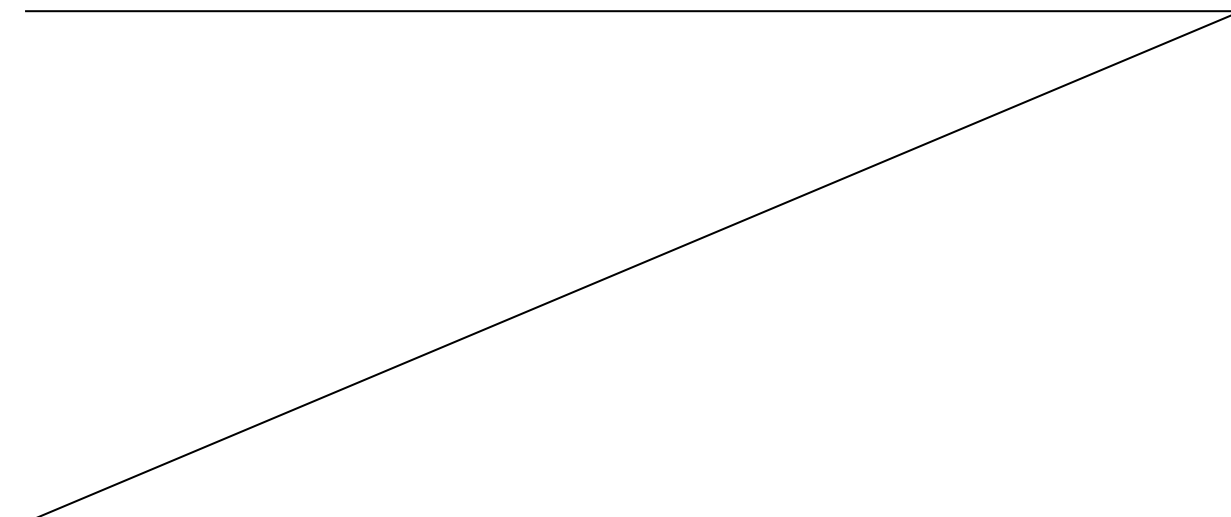
Il compenso include, inoltre, la fornitura e posa di:

- quadro di manovra a microprocessore completo di quadretto locale di distribuzione con interruttori di forza motrice e luce (inserito nel pannello di manutenzione) e dotato di un sistema di autodiagnosi;
- batteria tampone per l'alimentazione del segnale d'allarme e della luce di emergenza in cabina
- illuminazione del vano di corsa
- scaletta di fondo fossa
- mano d'opera specializzata per rilievi, posa in opera dei materiali e assistenza collaudo
- collegamenti elettrici di terra dal quadro sino alla base del vano di corsa
- verifica e misurazione del comfort di marcia
- esame finale degli impianti ai sensi della direttiva 2014/33/UE
- rimozione, trasporto e smaltimento a norma di legge del materiale di risulta depositato nell'area cantiere;
- spese e materiali per le prove ed i collaudi che la Direzione Lavori ordinerà di fare presso gli Istituti da esso indicati, in relazione a quanto previsto circa l'accettazione dei materiali impiegati nell'impianto.

N.B.: **L'Impresa è tenuta a far verificare (con oneri a proprio carico) se le parti dalle quali dipende la sicurezza di esercizio dell'impianto sono in condizioni di efficienza e se i dispositivi di sicurezza funzionano regolarmente (collaudo) che deve essere consegnato alla Direzione Lavori.**

#### **1.2.9.1 Garanzia**

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti i materiali impiegati ed il regolare funzionamento per un periodo di anni due a decorrere dalla data di dichiarazione di conformità dell'impianto e dal collaudo, pertanto fino al termine di tale periodo l'Appaltatore deve riparare immediatamente ed a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetto di montaggio, escluse soltanto le riparazioni dei danni attribuibili non all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza delle persone che ne fanno uso.



## “ P A R T E   S E C O N D A ”

### CAPO PRIMO

#### DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E MODO DI VALUTARE I LAVORI

##### **2.1.01. OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DELLE LEGGI E NORME IN MATERIA D'APPALTO**

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia d'appalto ed esecuzione di opere pubbliche che l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

Si fa particolare riferimento al “**Codice dei contratti pubblici** approvato con D. Lgs. 18/04/2016 n° 50 e successive modificazioni e integrazioni, che nel presente Capitolato Speciale è denominata per brevità “**Codice**” ed al relativo Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010 e successive modificazioni e integrazioni per le parti ancora in vigore, che nel presente Capitolato speciale è denominato per brevità “**Regolamento e successive modifiche ed integrazioni**” al Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti n.49 del 07/03/2018 (pubblicato su GURI 15/05/2018) recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione» denominato per brevità “**DM 49/2018**”.

##### **2.1.02. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante del contratto d'appalto:

- a) Il Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con Decr. Min. LL. PP. 19 Aprile 2000, n° 145 con le modifiche e abrogazioni apportate dal **Codice** e dal **Regolamento e successive modifiche ed integrazioni**, denominato “**Capitolato generale**”;
- b) Il presente Capitolato Speciale;
- c) Gli elaborati grafici progettuali del progetto validato, comprendenti:
  - 1) Piante;
  - 2) Prospetti;
  - 3) Sezioni;
  - 4) Particolari costruttivi;
  - 5) Progetto strutturale;
  - 6) Progetti degli impianti;
  - 7) Relazioni di cui all'art. 33 del Regolamento e successive modifiche ed integrazioni (inclusi i calcoli delle strutture e degli impianti);
- d) Il Computo Metrico Estimativo;
- e) L'elenco dei prezzi unitari, che, con l'applicazione del ribasso offerto in gara (eccetto i costi della sicurezza), **costituisce l'elenco dei prezzi di contratto, da applicarsi nel caso di varianti**;
- f) Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento corredato del fascicolo tecnico informativo dell'opera redatto dal Committente ed il Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'Impresa aggiudicataria;
- g) Il cronoprogramma;
- h) La cauzione definitiva e le altre polizze di garanzia;
- i) L'Offerta Tecnica presentata dall'Impresa in sede di gara.

### 2.1.03. CAUZIONI

La garanzia, denominata "garanzia definitiva", sotto forma di cauzione o fideiussione, è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore è disciplinata dal **Codice, art. 103** che s'intende espressamente richiamato e facente parte del presente contratto.

**Garanzia analoga a questa sarà richiesta ai subappaltatori, cottimisti, prestatori di servizi ed ai fornitori di beni o lavori quale requisito indispensabile per potersi avvalere del pagamento diretto delle loro prestazioni ai sensi dall'art. 105 comma 13, lett. a) e c) del Codice.**

**Si chiarisce che tra le obbligazioni garantite dalla "garanzia definitiva" è compreso anche il pagamento delle retribuzioni e contribuzioni ai lavoratori in sostituzione dell'appaltatore, dei subappaltatori e dei cottimisti inadempienti, nonché il pagamento delle sanzioni per inadempienze dell'esecutore in materia previdenziale, contributiva, assicurativa e di sicurezza (art. 103, c. 2 Codice).**

### 2.1.04. POLIZZA ASSICURATIVA

L'Appaltatore è obbligato, ai sensi dell'art. 103, comma 7, del Codice, a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La somma assicurata sarà pari all'importo del contratto, ove non diversamente specificato dal Bando di gara.

Detta polizza deve inoltre prevedere la copertura assicurativa per i danni cagionati a terzi nell'intero periodo di durata dei lavori stessi e dovrà essere stipulata sulla base delle condizioni di cui allo **Schema Tipo 2.3 del D.M. n° 123/2004**, rispetto alle quali dovranno tuttavia prevedersi tassativamente le seguenti deroghe e/o integrazioni:

- **relativamente alle norme valide per entrambe le Sezioni (A e B):**
  - integrazione all'art. 15 – finalizzata a precisare che per "Assicurato" deve intendersi: il Committente e suoi incaricati, l'Appaltatore, l'Impresa esecutrice, i Subappaltatori e rispettivi dipendenti, i soggetti incaricati della Direzione Lavori, il Responsabile del Procedimento, i Collaudatori, Fornitori e ogni altro soggetto partecipante all'esecuzione dei lavori contrattualmente definito;
  - deroga agli **art.li 19** (Dichiarazioni influenti sulla valutazione del rischio), **20** (Denuncia dei sinistri – Obblighi dell'Assicurato) e **32** (Forma delle comunicazioni) – per estensione di validità alle comunicazioni trasmesse a mezzo telefax;
  - inserimento della clausola di "**buona fede**" *(la mancata comunicazione di circostanze aggravanti il rischio ovvero le inesatte o incomplete dichiarazioni rese alla stipula dell'assicurazione non comportano decadenza dal diritto al risarcimento, purché siano avvenute in buona fede e con l'intesa che il Contraente avrà l'obbligo di corrispondere alla Società il maggior premio proporzionale al maggior rischio che ne deriva, con decorrenza dal momento in cui la circostanza aggravante si è verificata).*
- **relativamente alla Sezione A – Danni alle Opere:**
  - deroga dell'**art. 2** comma **e)** – per estensione di validità dell'assicurazione anche in carenza dell'individuazione, in polizza, dei lavori subappaltati e delle imprese subappaltatrici;

- deroga all'**art. 3 punto 4)** – per estensione dell'assicurazione ai danni da **azioni di terzi** (scioperi, sommosse, tumulti popolari, atti di terrorismo e sabotaggio organizzato, atti vandalici o dolosi, urto di veicoli);
- deroga all'**art. 3 punto 5)** – per estensione dell'assicurazione ai danni da **forza maggiore**;
- deroga all'**art. 3 punto 7)** – per estensione dell'assicurazione ai **“maggiori costi per lavoro straordinario notturno, festivo e trasporto a grande velocità”**;
- estensione dell'assicurazione agli eventuali sinistri derivanti da **“colpa grave”** dell'Assicurato, a parziale deroga dell'art. 1900 del Codice civile;
- deroga all'**art. 3 punto 6)** – per estensione dell'assicurazione ai **danni da errori di progettazione**;
- **relativamente alla Sezione B – R.C.T.:**
  - inserimento della clausola “Pluralità di assicurati - RC Incrociata”;
  - deroga all'**art. 12 lett. j)** (che ne prevedrebbe l'esclusione di copertura) – **ed estensione della copertura assicurativa ai danni a cose dovuti a vibrazioni**;
  - deroga all'**art. 12 lett. l)** – (che ne prevedrebbe l'esclusione di copertura) – **ed estensione della copertura assicurativa ai danni a cose da rimozione, franamento o cedimento del terreno**;
  - deroga all'**art. 12 lett. m)** – (che ne prevedrebbe l'esclusione di copertura) – **ed estensione della copertura assicurativa ai danni a cavi e/o condutture sotterranee**.

L'assicurazione in premessa dovrà prevedere, nelle rispettive Sezioni della **Scheda Tecnica**, le seguenti somme e massimali assicurati:

- **Sezione A – Danni alle Opere:**
  - alla partita **1. Opere** – una somma corrispondente all'importo di aggiudicazione dei lavori, con obbligo a carico del Contraente di successivo aggiornamento della somma assicurata in caso di variazioni dei prezzi contrattuali, perizie suppletive, compensi per lavori aggiuntivi o variazioni del progetto originario;
- **Sezione B – Responsabilità Civile verso Terzi (R.C.T.):**
  - un massimale pari al **5 % (cinque per cento)** della somma assicurata alla **partita 1. Opere** della **Sezione A**, ma in ogni caso non inferiore a **euro 1.000.000,00**.

La sopra indicata copertura assicurativa decorrerà dalla data di consegna dei lavori e cesserà di avere effetto alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Deve prevedersi la **garanzia di manutenzione** per un periodo di **MINIMO VENTQUATTRO mesi**.

L'appaltatore è tenuto a trasmettere all'Amministrazione appaltante copia della polizza di cui al presente art., a semplice richiesta dell'Amministrazione stessa, prima della stipula del contratto e/o almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, in caso di consegna anticipata rispetto alla sottoscrizione del contratto.

Le eventuali franchigie previste dalla polizza in questione si intendono prese in carico dall'Impresa con la sottoscrizione del contratto d'appalto. E' ugualmente a carico dell'Impresa il risarcimento alla Stazione Appaltante del danno coperto da Assicurazione ma da questa non risarcito per negligenza dell'Impresa.

Fatte salve le condizioni sopra specificate, per la polizza di cui al presente punto vale, e s'intende qui espressamente richiamato, quanto specificato dal Regolamento e successive modifiche ed integrazioni, in particolare all'art. 103.

#### **2.1.05. TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI E PENALI PER RITARDATA ULTIMAZIONE**

L'Impresa aggiudicataria dovrà dare completamente ultimati i lavori di cui al presente Capitolato nel tempo di giorni **720 (settecentoventi)** naturali e consecutivi a partire dalla data del verbale di consegna.

I presupposti in base ai quali il Responsabile del procedimento concede proroghe alle scadenze fissate nel presente punto **non** possono essere costituiti da: consueta inclementa stagionale, scioperi, serrate, scarsa reperibilità dei materiali, tempi normalmente occorrenti per il rilascio di permessi, concessione di utenze e quant'altro compreso negli obblighi contrattuali dell'Impresa, tempi occorrenti all'Impresa per l'adeguamento a norme di sicurezza del cantiere e per la redazione e l'approvazione di varianti da questa richieste.

Possono costituire motivazioni per concessione di proroghe tutte le cause di forza maggiore, gli eventi meteorici eccedenti la normalità da valutarsi a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, gli impedimenti o i rallentamenti ai lavori non causati dall'Impresa quali, ad esempio, la concomitanza di lavori diversi da quelli contrattuali che interferiscono con il cantiere, l'esecuzione di maggiori e/o diversi lavori nei limiti consentiti dalle vigenti disposizioni, la modifica dell'organizzazione dei lavori e del cantiere ordinata dal Committente, e casi analoghi a questi.

L'Impresa è tenuta a dare effettivo inizio ai lavori dalla data del verbale di consegna dei lavori stessi.

In caso di ritardo superiore a trenta giorni nell'adempimento di quanto sopra indicato, e salvo che il fatto non sia imputabile all'Impresa, come ritardo nel rilascio di autorizzazioni, l'Impresa dovrà sottostare ad una penale pari allo 0,10 % dell'importo contrattuale dei lavori, per ogni giorno di ritardo oltre ai trenta sopra indicati, che sarà detratta dall'importo del primo stato d'avanzamento.

Analogamente in caso di ritardo nell'ultimazione completa dei lavori l'Impresa sarà soggetta ad una penale pecuniaria per ogni giorno di ritardo pari allo 0,05 % dell'importo contrattuale dei lavori.

Qualora il ritardo sia accertato all'emissione di un qualsiasi stato d'avanzamento lavori o del corrispondente certificato di pagamento, si conviene che la Stazione Appaltante deduca dall'ammontare dello stesso l'importo della penale maturata a tale data, fatte salve le determinazioni definitive nel merito, che saranno di norma assunte ad avvenuta ultimazione.

L'ammontare complessivo della penale sarà comunque detratto dall'importo del conto finale.

**La Stazione Appaltante, ove ne ricorrano i presupposti, potrà disporre la consegna dei lavori d'urgenza, ai sensi dell'art. 32, comma 8, ultimo periodo, del Codice, immediatamente dopo che l'aggiudicazione è divenuta definitiva ed efficace, richiedendo l'esecuzione immediata di alcuni lavori preliminari quali le predisposizioni di cantiere, saggi, scavi, demolizioni od altro a discrezione della Direzione Lavori.**

#### **2.1.06. GARANZIE FIDEJUSSORIE E BANCARIE**

"Le fidejussioni bancarie e le polizze assicurative prodotte dall'Impresa ai sensi delle vigenti disposizioni di Legge e del presente Capitolato dovranno avere validità compatibile con quanto indicato, per ciascuna, dalle norme; saranno svincolate su richiesta dell'Impresa e previo benestare della Stazione Appaltante al momento indicato, per ciascuna, dal presente Capitolato".

Le fidejussioni bancarie e le polizze assicurative dovranno essere rilasciate dalla Direzione Generale della Banca o dell'Impresa Assicuratrice. In caso di delega ad Agenzia locale, le stesse dovranno essere sottoscritte dalla persona delegata con autentica della firma da parte di un Notaio, il quale dovrà altresì certificare la qualifica ed i poteri in base ai quali il delegato sottoscrive.

Tutte le garanzie fidejussorie o bancarie prestate in adempimento del presente contratto dovranno riportare per esteso la clausola che su semplice richiesta, anche non motivata, della Stazione Appaltante garantita e senza opporre eccezioni di sorta, la Banca o la Compagnia di Assicurazione o l'Istituto di intermediazione finanziaria garante rifonderà entro 15 (quindici) giorni la cifra garantita.

Saranno escluse dalla prestazione di garanzia quelle società con le quali la Stazione Appaltante abbia in corso un contenzioso per recupero crediti.

## **2.1.07. SUBAPPALTI, COTTIMI E SUBCONTRATTI IN GENERALE**

Si applicano le disposizioni di legge vigenti ed in particolare l'art. 105 del **Codice**, che s'intende qui integralmente trascritto. Si precisa che i termini "cottimista" "subcontraente" e "subaffidatario" in tutto il presente Capitolato sono da considerarsi del tutto equivalenti.

Nel caso in cui l'Impresa affidi sub-contratti nei quali l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento, tale circostanza dovrà essere dichiarata per iscritto sotto responsabilità dell'Appaltatore, nelle forme di legge.

*E' fatto obbligo all'Appaltatore, nel caso in cui i subappaltatori o i cottimisti non si avvalgano del pagamento diretto delle loro prestazioni ai sensi dell'art. 105 comma 13 lett. a) e c) del Codice, **nonché per tutti i prestatori di servizi e fornitori di beni e lavori (ivi compresi i consorziati esecutori)** di trasmettere copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti loro corrisposti dall'Appaltatore medesimo, **con l'indicazione esplicita delle ritenute di garanzia effettuate e dei costi della sicurezza e della manodopera corrisposti senza ribasso**, per le necessarie verifiche ai sensi dell'art. 105 comma 14 del Codice.*

*Qualora le fatture quietanzate di cui sopra non siano trasmesse ad ACER entro i termini stabiliti in Capitolato per il pagamento dello stato d'avanzamento lavori successivo a quello a cui si riferiscono, **le parti convengono che ciò costituisca inadempimento ai sensi dell'art. 105 comma 13 lett. b) del Codice, il che dà titolo ad ACER per attivare conseguentemente ed automaticamente il pagamento diretto al subappaltatore/cottimista/prestatore di servizi e fornitore di beni e lavori (compreso il consorzio esecutore) dell'importo dovuto per le prestazioni eseguite, con pari detrazione a carico dell'Appaltatore principale. Le parti danno atto che la valutazione dell'importo del pagamento diretto sarà effettuata dal RUP, sentiti eventualmente subaffidatario ed Appaltatore, ma senza possibilità di opposizione di quest'ultimo.***

Le parti convengono infine che la clausola di cui al precedente capoverso è motivata dalla necessità di garantire il rispetto degli obblighi di responsabilità solidale del Commit-tente ACER nei confronti dei lavoratori previsti dall'art. 30, commi 5 e 6 del Codice , richiamati dall'art. 105, comma 10 del medesimo.

Nei casi previsti dall'art. 105 comma 13, lett. a) e c) del Codice, il pagamento diretto al subappaltatore/cottimista, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori da parte della Stazione appaltante dell'importo ad essi dovuto verrà effettuato a condizione che:

1. questi prestino contestualmente alla richiesta la "garanzia definitiva", di cui al Codice, art. 103, ed al presente Capitolato, punto 2.1.03. sotto forma di cauzione o fideiussione, calcolata sull'importo delle somme di cui chiedono il pagamento diretto. Ciò è necessario in quanto il Codice, art. 105, comma 8, prevede che "nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del D. Lgs. 10/09/2003, n° 276" e quindi tale responsabilità ricade totalmente sul subappaltatore/cottimista; il subaffidatario nei casi previsti dall'art. 105 comma 13, lett. a) e c) del Codice risponde, quale esecutore, per tutte le inadempienze dell'art. 103, comma 2 ed in tali casi la S.A. si rivarrà sulla cauzione da lui prestata ai sensi del presente comma:

2. Il contratto di subappalto/subcontratto di fornitura o di servizio riporti la clausola, sottoscritta dal legale rappresentante dell'Impresa o suo delegato nei modi di legge, che, <<a parziale modifica delle modalità di pagamento stabilite dal contratto d'appalto, i pagamenti dipendenti dall'esecuzione dell'appalto in parola andranno effettuati presso il Tesoriere dell'Azienda a favore della Ditta subappaltatrice specificando gli importi distinti da IVA, la persona autorizzata a riscuotere, ricevere e quietanzare per conto del subappaltatore/cottimista, le coordinate bancarie>>;
3. Il contratto di subappalto/subcontratto di fornitura o di servizio riporti la clausola, sottoscritta dal legale rappresentante dell'Impresa e del subappaltatore/cottimista o loro delegati nei modi di legge, che: <<appaltatore e subappaltatore/cottimista accettano che l'importo sia corrisposto al subappaltatore/cottimista in funzione della percentuale di avanzamento maturata per i lavori, le forniture, pose e servizi oggetto del relativo subappalto, valutata insindacabilmente dalla Direzione Lavori di ACER, e la valutazione della percentuale da corrispondere al subappaltatore/cottimista non può costituire per l'appaltatore oggetto di riserva, purché l'importo totale rimanga entro i limiti del subappalto autorizzato;
4. Il contratto di subappalto/subcontratto di fornitura o di servizio riporti la clausola che il subfornitore ha preso conoscenza del capitolato per le parti che lo interessano ed in particolare ha perfetta conoscenza del presente art. 2.1.07.>>

Per essere qualificata come piccola o micro impresa di cui alla lett. a) comma 13 dell'art. 105 del Codice vale la RACCOMANDAZIONE N° 03/361/CE pubblicata in Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L. 124, del 20 maggio 2003: il legale rappresentante dell'Impresa dovrà firmare una dichiarazione con la quale attesta sotto la sua personale responsabilità che sono soddisfatti contemporaneamente i seguenti tre criteri rilevati all'ultimo bilancio approvato:

1. ha meno di 50 dipendenti;
2. ha un fatturato annuo non superiore a 7 milioni di euro, oppure ha uno stato patrimoniale non superiore a 5 milioni di euro;
3. il capitale o i diritti di voto non sono detenuti per il 25 % o più da una sola o, congiuntamente, da più imprese non conformi alla definizione di piccola impresa (fanno eccezione le società finanziarie pubbliche e le società di partecipazione al capitale di rischio o, purché non esercitino alcun controllo, gli investitori istituzionali; la soglia del 25 % può inoltre essere superata se il capitale è disperso in modo tale che sia impossibile determinare da chi è detenuto e se l'impresa dichiara di poter legittimamente presumere che non è detenuto per il 25 % o più da una o più imprese non conformi alla definizione di piccola impresa).

In caso di pagamento diretto al subappaltatore/cottimista, cottimista, fornitore o prestatore di servizi di cui al comma 13, lettere a) e c), questi ultimi firmano per accettazione il prospetto di contabilizzazione delle quote lavori, forniture e servizi loro dovute.

Il caso di cui al comma 13, lettere b) (inadempimento da parte dell'appaltatore), è dimostrato unicamente dalla mancata trasmissione alla S.A. delle fatture quietanzate del subappaltatore/cottimista, cottimista, fornitore o prestatore di servizi, per l'intero importo della prestazione svolta, entro la scadenza per il pagamento del certificato in acconto successivo. A fine lavori la trasmissione delle fatture quietanzate deve avvenire entro la scadenza di sei mesi prevista per la collaudazione. Al verificarsi di tale circostanza, il RUP diffida l'Appaltatore ad adempiere nei successivi 10 giorni lavorativi, indi in caso quest'ultimo non provveda, opera sul certificato di pagamento in acconto la trattenuta corrispondente all'importo della prestazione regolarmente svolta dal subaffidatario e di cui manca la quietanza di pagamento. La trattenuta è utilizzata dalla S.A. per il pagamento diretto al subappaltatore/cottimista, cottimista, fornitore o prestatore di servizi



*dell'importo della prestazione regolarmente svolta e non pagata dall'appaltatore principale, il quale non può opporvisi. Il subaffidatario rilascia quietanza del pagamento sostitutivo, che viene trasmessa in copia all'appaltatore, su sua richiesta.*

**Resta stabilito che l'autorizzazione al subappalto mediante decorrenza dei termini**, secondo quanto disposto dal comma 18 dall'art. 105 del **Codice** e successive modificazioni ed integrazioni, è subordinata all'avvenuta presentazione alla Stazione Appaltante di apposita istanza con allegata la documentazione prevista dai commi 7 e 18 dell'art. 105 medesimo, **ed inoltre dei dati necessari alla Stazione appaltante per la richiesta d'ufficio della comunicazione/informazione antimafia ai sensi del D. Lgs. 06/09/2011, n° 159 "Codice delle leggi antimafia"**, nei casi e nelle forme previste dalle norme in vigore, **ed infine per la richiesta d'ufficio del DURC**. L'autorizzazione al subappalto si intenderà revocata automaticamente a partire dal momento in cui perviene ad ACER un DURC oppure una **comunicazione/informazione antimafia non regolare** del subappaltatore/cottimista o cottimista.

Il contratto di subappalto dovrà espressamente indicare gli **oneri per la sicurezza** e la percentuale di incidenza del costo della manodopera relativi alle prestazioni affidate in subappalto, e le parti dovranno dare atto, nel contratto di subappalto, che tali oneri sono corrisposti **senza alcun ribasso** rispetto a quelli del contratto principale, ai sensi del comma 14 e 16 dell'art. 105 del Codice.

Ai fini dell'autorizzazione al subappalto, le categorie prevalenti ed ulteriori **sono indicate esclusivamente nel bando di gara.**

Ai sensi dell'art. 105, comma 9 del Codice l'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza cui al comma 17 del medesimo art. 105.

**L'appaltatore ha l'obbligo di comunicare alla stazione appaltante l'elenco delle imprese coinvolte nel piano di affidamento con riguardo alle forniture e ai servizi di seguito elencati (\*), nonché ogni eventuale variazione dello stesso elenco, successivamente intervenuta per qualsiasi motivo.**

**Previsione della clausola risolutiva espressa - da attivare in caso di informazioni positive in esito alla verifica antimafia - al fine di procedere automaticamente alla revoca dell'autorizzazione del sub-contratto e alla automatica risoluzione del vincolo;**

**in caso di automatica risoluzione del vincolo, si applica una penale, pari al 10 % del valore del sub-contratto, a titolo di liquidazione forfettaria dei danni, salvo il maggior danno.**

**(\*) Elenco delle attività imprenditoriali da sottoporre a verifica antimafia preventiva:**

- trasporto di materiali a scarica;
- trasporto e smaltimento di rifiuti;
- fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
- fornitura e trasporto di calcestruzzo;
- fornitura e trasporto di bitume;
- noli a freddo macchinari;
- fornitura di ferro lavorato;
- fornitura con posa in opera (qualora il contratto non debba essere assimilato al subappalto ai sensi dell'art. 105 del D. Lgs. 50/2016);

- noli a caldo (qualora il contratto non debba essere assimilato al subappalto ai sensi dell'art. 105 del D. Lgs. 50/2016);
- autotrasporti;
- guardiania di cantieri.

#### **2.1.08. ANTICIPAZIONE**

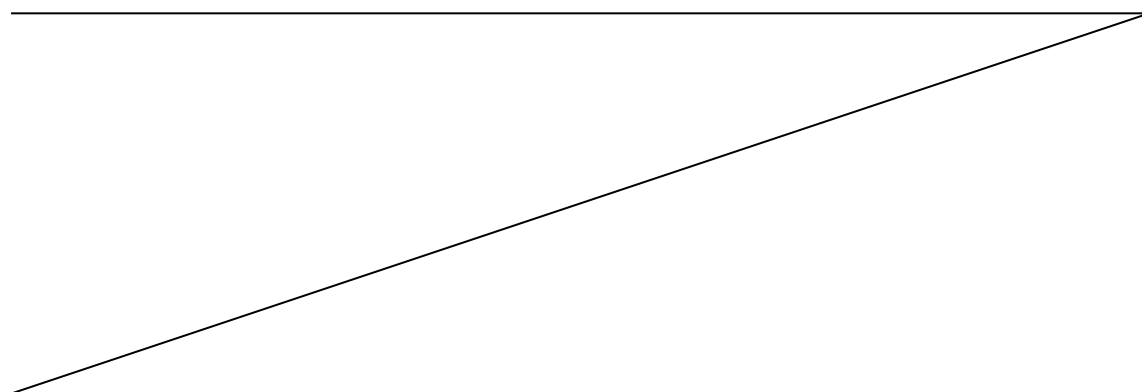
Secondo l'art. 35, c.18. del D. Lgs n° 50/2016, sul valore del contratto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP (si sottolinea che tale data non coincide con quella della formale consegna dei lavori). L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia deve avere le stesse caratteristiche e clausole prescritte per le altre fidejussioni richieste all'Aggiudicatario. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione secondo il cronoprogramma dei lavori, eventualmente integrato da modalità di recupero proposte dall'Impresa aggiudicataria in sede di miglioramento d'offerta (ad esempio, con una percentuale di recupero su ogni rata d'acconto maggiore del 20 %). Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

#### **2.1.09. PAGAMENTI IN ACCONTO**

Conformemente all'art. 194 comma 1 del Regolamento e successive modifiche ed integrazioni e successive modifiche ed integrazioni l'esecutore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito netto del correttivo d'asta raggiunga il **5 % (cinque per cento)** dell'importo contrattuale dei lavori. Gli oneri per la sicurezza (vedi art. 1.1.02.) saranno corrisposti, senza applicazione di ribasso d'asta, contemporaneamente al maturare di ciascun acconto ed applicando la stessa percentuale attribuita ai lavori eseguiti. **Sono fatte naturalmente salve le proposte migliorative rispetto alle scadenze degli acconti ed all'importo del saldo che l'impresa offerente può presentare e che in caso di aggiudicazione diventeranno contrattuali.**

Per la determinazione degli acconti, alle varie lavorazioni sono attribuiti gli importi e le aliquote percentuali riferite all'importo totale a base d'asta per ciascuna indicati nel seguito; gli acconti saranno calcolati applicando il ribasso d'asta all'importo al netto degli oneri per la sicurezza.

E' facoltà della Direzione Lavori di assegnare, per lavorazioni parzialmente eseguite, percentuali interpolate opportunamente, a proprio esclusivo ed insindacabile giudizio ai sensi del comma 1 lett.b, art. 14 DM 49/2018:



1) Scavi e movimenti terra pari a € 130.584,53	2,695%
Strutture ed opere in c.a. per fondazioni ed eleva-	
2) zioni pari a € 939.746,54	19,398%
3) Murature esterne ed interne pari a € 507.647,12	10,479%
4) Scarichi interni e ventilazioni pari a € 22.673,90	0,468%
Canne di aspirazione e ventilazione, torrini e co-	
5) mignoli pari a € 41.647,76	0,860%
6) Isolamenti termici ed acustici pari a € 125.618,93	2,593%
7) Impermeabilizzazioni pari a € 105.901,74	2,186%
8) Manti di copertura pari a € 87.840,06	1,813%
9) Intonaci esterni ed interni € 298.769,61	6,167%
10) Opere da lattoniere pari a € 35.688,77	0,737%
Sottofondi, pavimenti, rivestimenti, battiscopa ed	
11) opere in marmo pari a € 652.741,58	13,473%
12) Opere di controsoffittatura pari a € 386,83	0,008%
13) Opere da fabbro pari a € 143.584,59	2,964%
14) Opere da falegname pari a € 405.305,01	8,366%
Opere da verniciatore ed imbianchino pari a	
15) € 76.540,28	1,580%
16) Opere varie pari a € 724,66	0,015%
Fognature esterne - Canalizzazioni esterne per	
17) impianti pari a € 39.985,15	0,825%
18) Assistenza muraria per impianti pari a € 155.465,13	3,209%
19) Impianto ascensore pari a € 102.252,70	2,111%
20) Opere di sistemazione esterna pari a € 113.990,61	2,353%
21) Impianti meccanici pari a € 572.900,00	11,825%
22) Impianti elettrici e speciali pari a € 284.655,46	5,876%

#### **TOTALE PERCENTUALE E IMPORTO**

pari a € **4.844.650.96**

**100,000%**

#### Ritenute:

A garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle Leggi e dei Regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza del personale dipendente dell'appaltatore o del subappaltatore/cottimista è operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello **0,5%** in conformità all'art. 30 comma 5 del Codice.

Quando i lavori rimanessero sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per fatto non dipendente dall'Impresa, verrà rilasciato un certificato per il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data della sospensione.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata d'acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori e l'avvenuta eliminazione di tutti i difetti riscontrati dalla Direzione Lavori.

#### **2.1.10. CONTO FINALE E COLLAUDO**

Ai sensi del comma 1 lett.e, art. 14 **DMIT 49/2018** e dell'art.102 del Codice si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 3 (tre) mesi dalla data dell'ultimazione dei lavori quale risulta da apposito certificato del Direttore dei Lavori.

Il collaudo deve essere ultimato entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Detto termine non opera nel caso in cui il collaudo non possa essere ultimato a causa della mancata o ritardata esecuzione, da parte dell'Impresa, delle prescrizioni ordinate dal Collaudatore; in tal caso non matureranno interessi sul saldo.

Al collaudo sarà corrisposto il saldo.

Ai sensi del comma 6 dell'art. 103 del Codice Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo.

L'importo della garanzia fidejussoria per il pagamento della rata di saldo, sarà calcolato sull'intero importo della rata di saldo, eventualmente risultante dall'offerta economicamente più vantaggiosa espressa dall'Impresa, maggiorato del tasso di interesse legale vigente al momento del calcolo moltiplicato per due (anni).

La garanzia fidejussoria sul saldo dovrà contenere la seguente dizione: <<La presente garanzia copre i rischi di vizi e difetti previsti dal 1667 c.c., nonché i rischi di responsabilità solidale della Stazione Appaltante (con l'appaltatore e con ciascuno degli eventuali subappaltatori, cottimisti, prestatori di servizi o fornitori di beni e lavori) per qualsiasi obbligazione verso l'erario o verso gli Enti previdenziali ed assicurativi dei dipendenti impiegati nella esecuzione del contratto.>>

#### **2.1.11. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE - RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

Oltre agli oneri di cui agli art.li 30 del Codice e 32 del DPR 207/2010 e successive modifiche ed integrazioni e art. 5 del Capitolato Generale e agli altri specificati nelle presenti condizioni esecutive, l'Impresa è obbligata a rispettare **GLI IMPEGNI DERIVANTI DALL'OFFERTA MIGLIORATIVE prodotte in sede di gara.**

**L'Impresa è responsabile in linea tecnica della buona riuscita delle soluzioni migliorative proposte e della loro congruità e compatibilità con il progetto complessivo dell'opera. L'Impresa ha l'onere della redazione e presentazione ai competenti organi degli atti tecnici conseguenti alle varianti migliorative proposte, con obbligo di ottenerne l'approvazione, il tutto a suo carico.**

**NEL CASO L'IMPRESA NON ATTUI QUALCUNO DI TALI IMPEGNI, SARA' APPLICATA UNA DECURTAZIONE DEL PREZZO DI APPALTO CALCOLATA COME STABILITO NEL DISCIPLINARE DI GARA.**

**SE UN IMPEGNO DERIVANTE DALL'OFFERTA TECNICA FOSSE ADEMPIUTO SOLO PARZIALMENTE, E SEMPRE CHE SI TRATTI DI MIGLIORAMENTI VALIDI ANCHE SEPARATAMENTE (A INSINDACABILE GIUDIZIO DELLA DIREZIONE LAVORI), LA DECURTAZIONE SOPRA CALCOLATA SARA' APPLICATA IN PROPORZIONE.**

Costituisce inoltre onere dell'Impresa ogni provvedimento conseguente e correlato alle migliorie offerte in gara, ed in particolare:

- le eventuali modifiche ai materiali ed alle modalità di posa e montaggio che, pur non essendo stati oggetto di offerta migliorativa, sono necessari per l'attuazione della miglioria stessa secondo la buona regola dell'arte e le specifiche tecniche dei produttori;
- le calcolazioni, pratiche edilizie, richieste di permessi ed autorizzazioni necessarie per poter applicare od usufruire della miglioria, come ad esempio le modifiche alle relazioni sul rendimento energetico, verifiche ed eventuali varianti di tipo strutturale, di sicurezza anti-incendio, pratiche connesse all'autorizzazione e all'esercizio di produzione di energia elettrica da fonti alternative come il fotovoltaico e per l'ottenimento di tariffe incentivanti e benefici vari.

Inoltre saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

2.1.11.01. Direzione lavori - Il conferimento dell'incarico di direzione del cantiere per conto dell'Impresa ad un ingegnere, un architetto, un geometra o perito edile nel caso che il titolare della stessa non fosse un tecnico laureato o diplomato.

Il detto Direttore del Cantiere dovrà prestare con continuità la propria opera sui lavori dal loro inizio all'ultimazione e sarà, salvo diversa designazione, il responsabile della Sicurezza in cantiere.

Il nominativo dello stesso dovrà essere notificato alla Direzione Lavori.

2.1.11.02. Responsabilità dell'impresa per la sicurezza statica - Ferme restando le responsabilità e le attribuzioni del progettista e del Direttore dei Lavori delle opere strutturali, quali risultano dal Codice, l'Impresa è responsabile per la sicurezza statica dell'immobile oggetto dell'intervento relativamente all'esecuzione dello stesso.

L'Impresa potrà proporre, successivamente all'aggiudicazione, varianti al progetto strutturale; gli organi a ciò preposti della Stazione Appaltante potranno approvarle purché non comportino modifiche al progetto approvato o aumenti del prezzo di contratto, rientrano nelle fattispecie previste dal Codice ed a condizione che l'Impresa assuma totalmente l'onere delle calcolazioni, della relazione, dei disegni di variante e dell'ottenimento dell'autorizzazione sismica.

Il tempo necessario per gli adempimenti di cui sopra non darà diritto, salvo casi particolari, ad un prolungamento del tempo contrattuale.

2.1.11.03. Piano di sicurezza - L'obbligo di redigere il piano operativo di sicurezza previsto dal decreto legislativo del 9 aprile 2008, n° 81 e dall'art. 105 comma 17, del Codice e successive modifiche ed integrazioni; detto piano deve essere consegnato alla Stazione Appaltante e messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della stipula del contratto d'appalto, per esservi unito, quale parte integrante dello stesso.

Il piano sarà di volta in volta coordinato, a cura dell'Appaltatore, per tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle Imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.

Entro le stesse scadenze l'Impresa redigerà e consegnerà le eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e coordinamento redatto dalla Stazione Appaltante.

Nell'ipotesi di associazione temporanea di Impresa o di consorzio, detto obbligo incombe all'Impresa mandataria o designata quale capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

In materia di sicurezza sui luoghi di lavoro è richiesta l'individuazione di un'unica impresa, che sia affidataria dell'espletamento delle pratiche relative alla sicurezza del cantiere; nel caso di raggruppamenti di imprese tale ruolo sarà assunto dall'impresa mandataria, fatta salva la facoltà del raggruppamento di individuare un'impresa diversa dalla mandataria, con l'onere della relativa comunicazione alla stazione appaltante.

L'Appaltatore ha l'obbligo di indicare nominativamente i preposti, che opereranno in cantiere, di formarli in modo adeguato e specifico ai sensi dell'art. 37 del D. Lgs. 81/2008 e di sostituirli per incapacità o grave negligenza, su richiesta del direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 6 del decreto ministeriale 19 aprile 2000, n° 145.

In merito al rispetto del piano di sicurezza e delle norme di sicurezza in generale, l'Appaltatore accetta espressamente quanto segue:

A) I provvedimenti assunti direttamente dal Coordinatore per l'Esecuzione, o dal Committente su proposta di questi, nel caso di **inosservanze** ai sensi dell'art. 92, comma 1, **lett. e)** del D. Lgs. n° 81/08 o di **pericolo grave ed imminente** ai sensi dell'art. 92, comma 1, **lett. f)** del D. Lgs. n° 81/08 sono insindacabili e non possono costituire motivo, da

parte dell'Impresa, per richiesta di danni, maggiori compensi, proroghe o altri benefici;

- B) Su proposta del Coordinatore per l'Esecuzione nel caso di **inosservanze** ai sensi dell'art. 92, comma 1, **lett. e)** del D. Lgs. n° 81/08 o di **pericolo grave ed imminente** ai sensi dell'art. 92, comma 1, **lett. f)** del D. Lgs. n° 81/08, fatti comunque salvi gli altri provvedimenti di Legge, la Stazione Appaltante procederà **ad una detrazione dalle rate di acconto nella misura del 20 per cento** che costituirà apposita garanzia per l'adempimento di quanto segnalato. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.

2.1.11.04. Tutela dei lavoratori - L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti Leggi e Decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità o vecchiaia, contro la tubercolosi e le altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

**Il rilascio del Documento Unico di regolarità contributiva (DURC) per l'appaltatore principale e per tutti i subappaltatori/subcontraenti/consorzati esecutori previsto dalla L. n° 266/2002, art. 2 e regolato dalla Nota del Min. Lavoro e politiche sociali n° 230 del 12/07/2005 e successive modifiche e integrazioni costituisce attestazione di osservanza delle norme di cui al presente comma.**

**Il DURC per l'appaltatore principale e per tutti i subappaltatori/subcontraenti/consorzati esecutori è altresì condizione necessaria per il rilascio del certificato di pagamento in acconto o saldo e dall'avvenuto rilascio del DURC decorrono i termini per i pagamenti previsti dal Regolamento e successive modifiche ed integrazioni. In caso di utilizzo di lavoratori somministrati, l'appaltatore non è obbligato a trasmettere alla stazione Pubblica Appaltante il prescritto DURC, relativo all'agenzia di somministrazione.**

Ai sensi del comma 9 dell'art. 105 del Codice, l'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori/subcontraenti/consorzati esecutori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori/subcontraenti/consorzati esecutori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori/subcontraenti/consorzati esecutori.

L'Impresa è responsabile verso la Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme di cui sopra anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini il subappalto, ed anche se il subappalto non fosse autorizzato.

ACER ha aderito al Protocollo d'Intesa per la promozione della sicurezza sul lavoro nei cantieri di lavori pubblici della Provincia di Forlì-Cesena del 15/09/2010 e pertanto richiede il rispetto degli adempimenti che seguono:

Il Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva ex D. Lgs. n° 81/08 e successive modifiche ed integrazioni, il Direttore dei Lavori, il Direttore Operativo e l'Ispettore di cantiere possono procedere, **a loro discrezione e senza preavviso, all'identificazione dei lavoratori presenti in cantiere.**

L'Appaltatore ha l'obbligo di assicurare che le maestranze proprie e dei subappaltatori/subcontraenti/consorzati esecutori siano munite di valido documento di riconoscimento e tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, con le generalità del lavoratore e

l'indicazione del datore di lavoro, ai sensi dell'art. 36-bis, commi 3, 4, e 5 del Decreto Legge 4 luglio 2006, n° 223, convertito con Legge 4 agosto 2006, n° 248, e degli art.li 18 c.1, lett. u), 20 c.3, 21 c.1, lett. c) e 26 c.8 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81, nonché, la data di assunzione e, in caso di subappalto, gli estremi della relativa autorizzazione e, nel caso di lavoratori autonomi, l'indicazione del committente (art. 5 L. n° 136/2010).

I datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui al precedente periodo mediante annotazione, su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione Provinciale del Lavoro, territorialmente competente, da tenersi in cantiere, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori.

L'Appaltatore ed i subappaltatori, prima dell'effettivo inizio dei lavori, comunicano alla Stazione appaltante il luogo di tenuta del Libro Unico del lavoro ai sensi dell'art. 3 del Decreto Ministeriale 9 luglio 2008 e ne garantiscono l'esibizione entro 15 giorni dalla richiesta della Stazione Appaltante (cfr. vademecum sul Libro Unico del lavoro diramato il 05/12/2008 dal Ministero del Lavoro – sezione “Soggetti da iscrivere nel Libro Unico e contenuti delle registrazioni”, problema n° 18). L'Appaltatore si impegna, altresì, a conservare in cantiere e tenere a disposizione del CSE, della Direzione Lavori e degli altri organi di controllo e di vigilanza copia della comunicazione di assunzione al Centro per l'Impiego di cui all'art. 9-bis, comma 2 della Legge n° 608/1996 come modificato dall'art. 1, comma 1180, Legge 27/12/2006 n° 296, unitamente alla ricevuta di avvenuta trasmissione e lettera di assunzione di cui all'art. 4-bis, comma 2, del Decreto Legislativo n° 181/2000 come inserito dall'art. 6, comma 1 del D. Lgs. n° 287/2002 e modificato dall'art. 40, comma 2 del D.L. n° 112/2008 convertito in L. n° 133/2008, relativamente a tutti i lavoratori impiegati in cantiere. Ogni omissione, incompletezza o ritardo rispetto agli obblighi di cui al presente art., costituisce inadempimento contrattuale e forma oggetto di segnalazione da parte dell'ufficio di Direzione Lavori alla Direzione Provinciale del Lavoro.

L'Impresa con il presente contratto accetta le clausole e gli obblighi di cui al presente punto “Tutela dei lavoratori” e riconosce che qualsivoglia violazione alle stesse, o qualunque ostacolo, rifiuto o tentativo di frode posto in essere in sede di identificazione dei lavoratori, costituisce inadempimento contrattuale ed accetta che il RUP applichi a garanzia del rispetto delle clausole riportate una **ritenuta sulle rate di acconto nella misura del 20 per cento** e fatti comunque salvi gli altri provvedimenti di Legge.

A garanzia del rispetto delle norme sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza del personale dipendente dell'appaltatore o del subappaltatore/subcontraente/consorzio esecutore, ivi comprese le contribuzioni obbligatorie a carico del datore di lavoro, si applica il disposto dell'art. 30 comma 5 e art.105 comma 8 del vigente Codice.

A garanzia del pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o del subappaltatore/subcontraente/consorzio esecutore, si applica il disposto dell'art. 30 comma 6 e 105 comma 8 e segg. del vigente Codice, con l'ulteriore precisazione che segue:

Ai sensi del comma 6 del sopra citato art. 30 del Codice, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 5, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante **paga** anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore/subcontraente/consorzio esecutore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105.

Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma 10 e 11 dell'art. 105, in attesa di ricevere dalla Direzione provinciale del lavoro o da altro Ente omologo il riscontro dei richiesti accertamenti, il Responsabile del Procedimento opererà **una detrazione dalle rate di acconto nella misura almeno pari all'importo delle retribuzioni lorde non corrisposte al personale dipendente dell'appaltatore o del subappaltatore/subcontraente/consorzio esecutore (comprensive di contributi, assicurazioni e ritenute fiscali); la stima dell'importo da detrarre spetta insindacabilmente al RUP e potrà arrivare fino all'intero importo delle rate di acconto maturate.** Tale detrazione sarà trattenu-  
ta come garanzia per l'adempimento dei detti obblighi. Anche in deroga alle norme vigenti, le parti convengono che le somme così detratte dai certificati di pagamento in acconto saranno legittimamente trattenute dalla Stazione appaltante sino alla trasmissione delle idonee prove di avvenuto adempimento di tutti gli obblighi dell'appaltatore nei confronti dei lavoratori (anche attraverso la Direzione provinciale del lavoro o altro Ente omologo). In ogni caso, le somme trattenute saranno restituite all'appaltatore al termine del periodo di responsabilità solidale del Committente nei confronti dei lavoratori, che le parti convengono sia il più lungo fra i due seguenti: cinque anni dalla sorgere dell'obbligazione (termine prescrittivo del Codice Civile) oppure due anni dalla cessazione dell'appalto, ossia dall'approvazione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione. Le modifiche apportate dalla legge a detti termini anche successivamente alla sottoscrizione del contratto si intendono recepite nel presente capitolato.

Le somme trattenute da ACER all'Impresa a garanzia degli adempimenti di obblighi retributivi dei lavoratori possono essere restituite prima del termine di responsabilità solidale sopra indicato soltanto a fronte di prestazione di fidejussione di pari importo, beneficiario ACER, escutibile entro 15 giorni dalla semplice richiesta e senza beneficio della preventiva escussione del debitore principale.

- 2.1.11.05. Giornale dei lavori. Il Responsabile di cantiere, o suo delegato, oppure, in assenza di entrambi, il responsabile legale o il direttore tecnico dell'Impresa, sono tenuti a controfirmare il giornale dei lavori di cui all'art. 14 DMIT 49/2018 e successive modifiche ed integrazioni ad ogni richiesta del Direttore dei Lavori o dell'Assistente.

In occasione della firma, l'Impresa potrà verificare l'esattezza delle annotazioni riportate sul giornale ed aggiungervi, se lo ritiene, brevi annotazioni proprie.

- 2.1.11.06. Spese contrattuali – Sono a carico dell'Impresa tutte le spese di cui all'art. 8 del Capitolato Generale d'Appalto e in particolare:

- le spese di redazione ed i diritti di stipulazione inerenti il contratto;
- quelle per imposte e tasse di bollo e registro nella misura dovuta a norma delle vigenti norme di Legge in materia;
- le spese di stampa, comprese quelle del Capitolato Speciale, delle copie del contratto, dei documenti e dei disegni che debbono essergli consegnati e le spese per il numero di copie del contratto richieste per uso della Stazione Appaltante, le spese per l'approntamento di copie in formato elettronico (CD, floppy, o simili) di documenti e disegni facenti parte del contratto.

L'elencazione di cui sopra si intende esemplificativa e non tassativa.

- 2.1.11.07. Documentazione sui materiali - La trasmissione alla Direzione Lavori della documentazione sui materiali e manufatti da porre in opera, con congruo anticipo al fine di consentire alla Direzione Lavori stessa le opportune valutazioni in ordine all'accettazione delle forniture.

Si evidenzia che per ottemperare alle prescrizioni del **Regolamento e successive modifiche ed integrazioni (UE) n° 305/2011** tutti i materiali da costruzione sottoposti all'obbligo della marchiatura CE (coperti da una norma europea armonizzata) possono essere accettati dalla Direzione Lavori in fase esecutiva solo se accompagnati da D.O.P (dichiara-



zione di prestazione), D.D.T. (documento di trasporto) e attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interne del centro di trasformazione (solo per i materiali provenienti dai centri di trasformazione).

I materiali non sottoposti all'obbligo della marchiatura CE possono essere accettati dalla Direzione Lavori solo se accompagnati da attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e dal D.D.T..

Si precisa che i materiali e manufatti metallici strutturali sono sottoposti alla normativa **UNI EN n° 1090** "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali", con particolare attenzione alla marchiatura CE.

Tutti i materiali devono avere caratteristiche, certificazioni, atte a soddisfare il principio D.N.S.H.

(Si richiama in particolare il documento D.N.S.H.).

E' obbligo dell'esecutore sottoporre alla D.L. ogni documento/procedura atta a dimostrare il raggiungimento degli obiettivi.

**2.1.11.08. Verifica dei materiali e prove di carico** - L'esecuzione, presso istituti accettati dalla Direzione Lavori di tutte le prove e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori e dal Collaudatore sui materiali impiegati e da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi.

Il costo delle prove e saggi obbligatori è a carico della Stazione Appaltante.

Dei campioni potrà essere ordinato a cura dell'Impresa il deposito presso il cantiere, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la corretta conservazione.

E' vietato per il confezionamento dei cubetti in cls l'uso di contenitori in polistirolo.

L'impresa è obbligata a fornire alla Direzione Lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed ai Collaudatori le strumentazioni di misura che a questi occorresse per le verifiche della corretta esecuzione dell'opera, ed a semplice richiesta dovrà dimostrare che le strumentazioni di misura messe a disposizione sono conformi a norma e che la loro efficienza è tenuta sotto controllo. Di tale verifica sarà data evidenza, per le apparecchiature che lo richiedono, mediante la fornitura dei certificati di taratura.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione dei Collaudatori delle strutture e degli impianti, gli operai e i mezzi d'opera, al fine di eseguire tutte le operazioni che il collaudatore medesimo riterrà necessarie, compreso quindi quanto occorre per le prove di carico delle strutture.

Rimane pure a cura e carico dell'Appaltatore quanto occorre per risistemare quelle parti dell'opera, che fossero state alterate nell'esecuzione di tali prove e verifiche.

**2.1.11.09. Permessi, autorizzazioni e certificazioni** - Tutte le pratiche, domande e relative spese necessarie per l'ottenimento di:

- a) Permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico;
- b) Allacciamento alla rete fognante comunale;
- c) Autorizzazione allo scarico;
- d) Spostamento di eventuali linee e reti impiantistiche che dovessero interferire coi lavori;
- e) Autorizzazione all'esecuzione di passi carrai su pubbliche Vie, temporanei o permanenti, compresi gli eventuali oneri per la prescritta segnaletica;
- f) Permessi per scavo di pozzi o allacciamenti temporanei per fornitura di acqua ed energia elettrica ad uso cantiere;
- g) Certificato di Rispondenza Sismica delle opere strutturali;
- h) Autorizzazione ad abbattimento piante;
- i) Certificato di Prevenzione Incendi (ove richiesto) ottemperando al pagamento della relativa tassa ed agli eventuali incarichi professionali occorrenti;

- l) Rilascio delle dichiarazioni di conformità degli impianti di cui all'art. 7 D.M. n° 37/2008, per gli impianti elettrici, radiotelevisivi, di riscaldamento, del gas ed in genere per tutti quelli per i quali sia prescritto dalle Leggi e dai Regolamenti in vigore alla data della gara d'appalto. **Compilazione (con assunzione della relativa responsabilità) della documentazione tecnica occorrente per l'attivazione della fornitura del gas metano, assistenza alla posa dei contatori.** Rilascio delle medesime dichiarazioni di conformità degli impianti per la parte tra il contatore e l'utente, come richiesto dalle Aziende erogatrici.
- m) Certificato di Abitabilità dei fabbricati, compresi i lavori che si dovessero rendere necessari per il rilascio dello stesso, secondo le disposizioni dell'Ufficio Comunale;
- n) Assegnazione numeri civici e numeri d'interni provvedendo altresì all'acquisto delle targhette numerate occorrenti e la loro posa in opera secondo le indicazioni del competente Ufficio Comunale e della Direzione Lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo di comunicarne l'avvenuto espletamento alla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad ottemperare a tutte le prescrizioni e adempimenti richiesti della Direzione Lavori, dalle Aziende Erogatrici, dal Servizio competente per le pratiche sismiche, dal Comune nel rispetto di quanto indicato nell'atto comunale di approvazione del progetto (Delibera comunale, Permesso di costruire, S.C.I.A. o documento equivalente, dai Vigili del Fuoco nel rispetto di quanto indicato nel relativo parere, dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici nel rispetto di quanto indicato nella loro approvazione, inerenti ai materiali ed alle modalità esecutive per la realizzazione dei lavori, degli allacciamenti elettrici, telefonici, idrici, del gas e delle fognature, delle opere strutturali ecc. del costruendo fabbricato.

- 2.1.11.10. Attrezzatura del cantiere - La formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera e la recinzione dello stesso secondo quanto verrà richiesto dalla Direzione Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione.

La Ditta accetta espressamente di rinunciare agli introiti derivanti dalla vendita di spazi pubblicitari nell'ambito del cantiere, e particolarmente sui cartelloni che potranno essere apposti sulle recinzioni e sui ponteggi di facciata, introiti che saranno riscossi esclusivamente dalla Stazione Appaltante. Saranno altresì riconosciuti all'Impresa i maggiori oneri, da concordarsi con la Direzione Lavori, derivanti dall'adattamento di recinzioni, ponteggi od altre attrezzature al fine di supportare le immagini pubblicitarie.

2.1.11.10.bis

a. IMPIEGO DI MEZZI STRADALI AD ALTA EFFICIENZA MOTORISTICA.

Si privilegia l'impiego di mezzi ibridi (Elettrico- Metano, Elettrico-Benzina, Elettrico – Diesel). I mezzi Diesel dovranno rispettare il criterio "Euro VI" o superiore.

b. IMPIEGO DI MEZZI NON STRADALI AD ALTA EFFICIENZA MOTORISTICA.

Si privilegia l'impiego di mezzi d'opera a ridotte emissioni con efficienza motoristica non inferiore allo Standard Europeo TIER5 (corrispondente all'americano STAGE V)

- 2.1.11.11. Accesso al cantiere - L'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite e in costruzione alle persone addette, a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, ed alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà ese-

- guire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, senza pretendere per questo compensi aggiuntivi.
- 2.1.11.12. Locale di cantiere - La costruzione entro il recinto del cantiere e nel sito che sarà designato dalla Direzione Lavori, la manutenzione ed il funzionamento di un locale ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza, arredato, illuminato e riscaldato a seconda delle richieste della Direzione Lavori.
- 2.1.11.13. Igiene di cantiere - La fornitura di acqua potabile, dei necessari apprestamenti igienici e ricoveri necessari per gli operai addetti ai lavori.
- 2.1.11.14. Funzionalità degli impianti di cantiere - Il mantenimento fino all'ultimazione dei lavori della funzionalità degli impianti e degli scarichi il cui tracciato interessi in qualche misura il cantiere. E' fatta salva l'esecuzione di allacciamenti provvisori, derivazioni, interruzioni momentanee del servizio, il tutto però secondo tempi e modalità approvate dalla Direzione Lavori.
- 2.1.11.15. Pulizia dei locali - La pulizia dei locali in cui sono in corso i lavori, col personale necessario, anche se occorra per sgomberare materiali di rifiuto lasciati da altre ditte o maestranze; **la pulizia finale dei locali e degli spazi esterni realizzati, intendendo che il livello minimo delle operazioni di pulitura consiste in: locali bagno e cucina accuratamente lavati e igienizzati; pavimenti di tutti i locali spazzati con rimozione di eventuali macchiature, infissi esterni ed interni spolverati; vetri senza incrostazioni e macchie. La pulizia finale dovrà essere approvata dalla D.L..**
- 2.1.11.16. Custodia materiali - L'Impresa provvede a sua cura e spese sotto la sua completa responsabilità al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situato all'interno del cantiere, o a piè di opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
- 2.1.11.17. Sorveglianza del cantiere - L'Impresa provvede con il personale necessario alla guardia e sorveglianza, sia di giorno che di notte, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose mobili ed immobili della Stazione Appaltante secondo le modalità di cui all'art. 22 della Legge 13/09/1982 n° 646. L'Appaltatore assume espressamente a proprio carico le spese per furto o danneggiamento. **L'onere di guardia e sorveglianza riguarda anche gli alloggi lasciati temporaneamente liberi dagli assegnatari per l'esecuzione dei lavori, e compresi entro il perimetro del cantiere consegnato.** Resta espressamente inteso che l'onere di guardia e sorveglianza è dovuto fino al rilascio del certificato di Abitabilità e comunque non oltre il rilascio del Certificato di Collaudo.
- 2.1.11.18. Tabella dell'opera - La fornitura, posa e aggiornamento di una tabella indicatrice dell'opera e delle informazioni di cui alla Circolare n° 1729/UL del 01/06/1990 del Ministero dei LL. PP. delle dimensioni minime di 1 x 2 ml. secondo il modello che verrà fornito, da collocarsi nella posizione indicata dalla Direzione Lavori con opportuni e idonei fissaggi. La tabella indicatrice dovrà essere installata entro 5 giorni dalla consegna dei lavori.
- 2.1.11.19. Disegni di variante - Contestualmente all'ultimazione lavori (al più entro i successivi 10 giorni), la consegna alla Stazione Appaltante dei disegni esecutivi degli impianti così come realizzati (elettrico, TV, telefonico, termico, idrico, gas, ecc.) in originale e su supporto magnetico nel formato DWG con relativi file di plottaggio tipo .pcp e/o .ctb, con l'indicazione esatta della dimensione delle canalizzazioni dei passaggi e di quanto altro necessario per l'esatta individuazione degli stessi, e lo schema esecutivo quotato delle reti delle fognature.

2.1.11.20. Eliminazione degli inconvenienti - Entro un mese dall'ultimazione dei lavori l'Impresa dovrà completamente sgomberare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti. Nel periodo intercorrente fra l'ultimazione dei lavori e la consegna degli alloggi, fino ai due anni successivi al rilascio del certificato di collaudo, l'Impresa **è obbligata ad eliminare a proprie spese, su semplice richiesta della Stazione Appaltante, tutti gli inconvenienti** alla costruzione ed agli impianti attribuibili a cattiva esecuzione delle opere, nonché a fornire le documentazioni ancora mancanti e provvedere a qualunque adempimento che fosse ancora necessario per dare l'opera finita, funzionante e perfettamente fruibile.

Gli inconvenienti che per la loro natura impediscono l'utilizzo degli alloggi e/o degli immobili e possono comportare danni ai vicini, disagi e pericolo per gli utenti (rottura di tubazioni impianti, mal funzionamento di apparecchiature elettriche e caldaie, perdite di gas o altro) vanno eliminati entro la prima giornata lavorativa successiva all'avvenuta segnalazione scritta.

Gli inconvenienti che non hanno carattere di urgenza dovranno essere eliminati entro il termine assegnato nella loro segnalazione scritta, ed in ogni caso non oltre dieci giorni dalla stessa.

Nel caso in cui la Direzione Lavori constatasse la mancata esecuzione delle richieste riparazioni entro i tempi sopra stabiliti, potrà, senza ulteriori formalità, ordinarne l'esecuzione in danno dell'Impresa, a valere sulle somme ancora da pagarsi, anche già liquidate, nonché, ove occorresse, della cauzione o della garanzia biennale sul saldo. L'Impresa non potrà eccepire sulla opportunità, sulle modalità esecutive e sul costo dei lavori di riparazione ordinati dalla Direzione Lavori se non con memoria scritta che deve pervenire alla Stazione Appaltante entro gli stessi termini sopra indicati per l'eliminazione degli inconvenienti.

Non potrà essere superato, nell'esecuzione delle richieste riparazioni e/o completamenti, il termine di 60 giorni dalla data del certificato d'ultimazione di cui all'art. 199 del DPR 207/2010, pena l'inefficacia del certificato stesso.

Resta infine inteso che il termine per l'emissione dell'ultimo certificato di pagamento in acconto, corrispondente all'ultimazione dei lavori, decorre dalla data di avvenuto completamento delle lavorazioni ed eliminazioni dei difetti.

L'Impresa può preventivamente delegare Ditte artigiane di propria fiducia operanti nelle vicinanze del cantiere e che possano essere utilizzate dalla Stazione Appaltante in caso la stessa non possa garantire l'intervento urgente richiesto.

L'Impresa dà atto che il computo dei tempi per i pagamenti degli acconti e del saldo da parte di ACER, decorre dalla data di constatazione dell'avvenuta completa riparazione di tutti i danni ed inconvenienti.

2.1.11.21. Materiali di scorta - La fornitura, a lavori ultimati, dei sottoelencati materiali posti in opera nei fabbricati:

- a) manto di copertura l' 1,5 % della superficie;
- b) per ogni tipo di rivestimento il 6 % della superficie;
- c) per ogni tipo di pavimento il 4 % della superficie.

Le suddette scorte saranno depositate nei luoghi che indicherà la Direzione Lavori, siti nello stesso intervento, ovvero presso altra sede.

Gli oneri ed obblighi elencati nel presente art. sono compensati con l'offerta di prezzo d'appalto e non si farà quindi luogo per essi ed alcuno speciale compenso.

La Direzione Lavori ha facoltà di assicurare l'adempimento degli obblighi elencati nel presente art. operando trattenute sui pagamenti in acconto o a saldo, nella misura percentuale che riterrà opportuna e previa diffida ad adempiere risultata inefficace. Dette trattenute saranno impiegate a totale discrezione della Direzione Lavori per assicurare gli

adempimenti contestati, senza alcun obbligo di rendicontazione o di restituzione di somme residue.

#### 2.1.11.22. Obblighi ed oneri a carico della ditta assuntrice per la realizzazione di impianti idraulici.

Sono a carico della Impresa Appaltatrice gli oneri indicati nel Capitolato Generale di Appalto (di cui al D. Min. LL. PP. 19/04/2000 n° 145), e gli altri specificati nel presente Capitolato Speciale di Appalto, in particolare:

- **la fornitura e posa in opera in corrispondenza dei contatori acqua e gas di apposite targhette (nel numero, tipo e dimensioni da concordare con la Direzione dei lavori) con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'utilizzo degli impianti anche a chi non ne abbia seguita la costruzione;**
- **lo svuotamento totale degli impianti di riscaldamento ed idrico-sanitario, nel caso di temperature ambientali sotto gli 0° C, durante il corso dei lavori e fino alla data di approvazione del collaudo provvisorio ex art. 229 del DPR 207/2010 e successive modifiche ed integrazioni;**
- **l'onere della prima accensione delle caldaie, della messa a punto e regolazione degli impianti e dell'istruzione agli assegnatari sulla conduzione corretta degli impianti; la compilazione del libretto di impianto e l'esecuzione delle prove fumi ex art. 9 comma 11 del D.P.R. n° 412/1993 e successive modifiche, con le modalità previste in tale decreto.**

*Quanto sopra elencato si intende comprensivo di ogni fornitura, anche se non specificato, dell'assistenza e delle opere murarie occorrenti, delle opere necessarie e della manodopera per l'installazione degli impianti da parte di operai specializzati e manovalanza in aiuto, al fine di dare ogni impianto completo e funzionante nel suo insieme e nelle singole parti.*

*In definitiva ogni impianto deve essere costituito dai materiali e dagli elementi sopra indicati ed a quant'altro, anche se non specificato, occorra per il perfetto funzionamento dell'impianto stesso nel suo insieme e nelle singole parti, nessuna esclusa in ottemperanza alle disposizioni di legge, alle norme UNI, UNI - CIG, ISPELS, CEI, alla Legge 10/1991, alle prescrizioni VV.FF. ed ai regolamenti locali.*

*Si declina ogni responsabilità per eventuali inesattezze poiché sulla scorta degli elaborati grafici ogni ditta concorrente potrà eseguire i necessari calcoli e/o rilievi. In caso di discordanza fra i vari elaborati, vale sempre la soluzione più favorevole per la Stazione Appaltante a giudizio insindacabile di questa.*

#### 2.1.11.23. Verifiche e certificazioni degli impianti elettrici.

Ad impianti ultimati ed ai sensi delle norme C.E.I. vigenti dovranno essere effettuate le verifiche sottoindicate delle quali dovrà essere redatto apposito verbale:

- verifica della sfilabilità dei conduttori;
- misura della resistenza di isolamento;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto e della resistenza dell'impianto di terra.

**Per la presa in consegna degli impianti elettrici normali e speciali è necessario presentare in cinque copie, a firma e timbro di tecnico abilitato, dichiarazione di conformità di cui al Decreto Ministeriale n° 37 del 22/01/2008 (su apposita modulistica come modificata dal D.M. 19/05/2010), dichiarazione che tutti gli impianti elettrici normali e speciali dell'edificio sono stati eseguiti e verificati nel rispetto del progetto e comunque delle Leggi e Norme CEI relative vigenti nonché modello di avvenuta denuncia dell'impianto di terra ad AUSL-ISPEL di Zona.**

Gli oneri ed obblighi elencati nel presente articolo sono compensati con l'offerta di prezzo d'appalto e non si farà quindi luogo per essi ed alcuno speciale compenso.

La Direzione Lavori ha facoltà di assicurare l'adempimento degli obblighi elencati nel presente articolo operando trattenute sui pagamenti in acconto o a saldo, nella misura percentuale che riterrà opportuna e previa diffida ad adempiere risultata inefficace. Dette trattenute saranno impiegate a totale discrezione della Direzione Lavori per assicurare gli adempimenti contestati, senza alcun obbligo di rendicontazione o di restituzione di somme residue.

**2.1.12. LAVORI, FORNITURE E SERVIZI SUPPLEMENTARI RESISI NECESSARI E NON INCLUSI NEL CONTRATTO – ESECUZIONE c.d. "IN ECONOMIA" (art. 106, comma 1, lett. b) del D. Lgs. 50/2016)**

Per l'esecuzione di categorie di lavori, forniture e servizi supplementari resisi necessari e non inclusi nel contratto si applicheranno, per lavorazioni corrispondenti a quelle di contratto, i prezzi di cui all'elenco dei prezzi unitari, che, con l'applicazione del ribasso offerto in gara (eccetto i costi della sicurezza), **costituisce l'elenco dei prezzi di contratto.**

Per le lavorazioni consimili si applicheranno prezzi **ragguagliati a quelli dell'elenco dei prezzi di contratto di cui sopra.**

Per le lavorazioni per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi secondo l'**art. 8 DMIT 49/2018**, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore.

Gli operai per lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti di necessari attrezzi, macchinari e veicoli, il tutto fornito e mantenuto in perfetto stato di efficienza e rispondente alle norme e direttive di sicurezza a carico dell'Appaltatore.

Le eventuali opere eseguite in economia verranno contabilizzate con i corrispondenti prezzi della mano d'opera, dei noleggi e dei materiali pattuiti all'atto della prestazione, che in ogni caso non potranno superare quelli risultanti dalle tabelle pubblicate dal Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per l'Emilia Romagna vigenti all'atto dell'effettiva prestazione con una maggiorazione del 15 % per spese generali e del 10 % per utile dell'Impresa.

**2.1.13. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

L'impresa ai sensi dell'art. 43 comma 10 del Regolamento e successive modifiche ed integrazioni deve presentare, contestualmente al Piano Operativo della Sicurezza e comunque prima dell'inizio dei lavori, **un programma esecutivo**, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'art. 40 comma 1 del Regolamento e successive modifiche ed integrazioni, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Detto programma esecutivo dovrà essere strettamente correlato al Piano di sicurezza di cui al D. Lgs. n° 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni redatto dalla Stazione Appaltante; nel caso in cui le previsioni dei due documenti divergessero in modo significativo a giudizio del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, è onere dell'Impresa presentare contestualmente una coerente proposta integrativa del Piano di sicurezza.

Il programma esecutivo non è documento contrattuale.

L'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori anche diversamente, purché a giudizio della Direzione Lavori ciò non pregiudichi gli interessi della Stazione Appaltante e la buona riuscita delle opere entro il termine contrattuale.

La Stazione Appaltante si riserva altresì il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi oltre ai maggiori costi documentabili.

**Nel ritardo che si verificasse per qualsiasi causa nella libera disponibilità dell'area, o dell'immobile oggetto dell'intervento, l'Appaltatore non potrà sollevare alcuna eccezione e chiedere maggiori compensi ma solo avrà diritto ad una proroga all'ultimazione dei lavori di durata pari al ritardo verificatosi.**

Eventuali sospensioni dei lavori di qualunque durata, dovute a causa non prevedibili, non daranno all'Impresa appaltatrice diritto a compensi speciali di alcun genere, salvo quelli già sanciti dalle vigenti disposizioni in materia.

#### **2.1.14. RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI DELLA STAZIONE APPALTANTE**

Sono regolati, oltre che dal Codice e dal Regolamento (per le parti in vigore), dal precitato Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti n.49 del 07/03/2018 (pubblicato su GURI 15/05/2018) recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione» denominato per brevità **"DMIT 49/2018"**, del quale si intendono facenti parte del presente capitolato, come letteralmente trascritti, i seguenti articoli con le correlate precisazioni:

**Art. 3. Gli strumenti per l'esercizio dell'attività di direzione e controllo**

**Art. 4. Attestazione dello stato dei luoghi**

**Art. 5. La consegna dei lavori**

**Art. 6. Accettazione dei materiali**

**Art. 7. Verifica del rispetto degli obblighi dell'esecutore e del subappaltatore**

**Art. 8. Modifiche, variazioni e varianti contrattuali**

**Art. 9. Contestazioni e riserve:** Il direttore dei lavori, per la gestione delle contestazioni su aspetti tecnici e delle riserve, si attiene alla seguente disciplina:

- a. Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.
- b. Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
- c. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.
- d. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

**Art. 10. Sospensione dei lavori** (compresi i criteri di quantificazione del risarcimento dovuto all'esecutore nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'articolo 107 del codice, dettagliati al comma 2 ed aventi valore contrattuale)

**Art. 11. Gestione dei sinistri** con le seguenti precisazioni:

L'Impresa risponde, direttamente o con la propria Assicurazione, dei danni di qualsiasi tipo cagionati a terzi durante l'esecuzione dei lavori, ivi compresi i periodi di sospensione. Si intendono compresi anche i danni derivati da negligente custodia di beni, immobili e impianti compresi entro il perimetro di cantiere, ivi compresi i locali non abitati anche se non direttamente interessati dai lavori; sono compresi i danni alle opere di urbanizzazione pubblica (strade, marciapiedi, recinzioni, ecc.). Qualora, nel corso dei lavori o al loro termine, vengano riscontrati danni causati dall'Impresa, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di operare, nei pagamenti in

acconto o saldo immediatamente successivi, opportuna ritenuta a garanzia dell'integrale risarcimento del danno o della rimessa in pristino. La constatazione del danno emerge da verbale redatto alla presenza dell'Appaltatore o di due testimoni nel caso in cui questi, benché invitato, non si presenti.

La valutazione dell'ammontare della ritenuta ed ogni decisione sulla sua restituzione spettano unicamente alla Direzione Lavori, senza che l'Impresa possa apporre eccezioni di sorta o richiesta di interessi sulle somme trattenute.

**Art. 12. Funzioni e compiti al termine dei lavori**

**Art. 14. I documenti contabili**

**2.1.15. DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI – INVARIABILITA' DEI PREZZI**

I prezzi in base ai quali saranno pagati i lavori appaltati e le somministrazioni comprendono:

- a) per i materiali, ogni spesa per la fornitura, trasporti, imposte e tributi, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccezione, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto di lavoro;
- b) per gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché le quote per assicurazioni sociali, per infortuni ed accessori di ogni specie, beneficio, ecc.;
- c) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso, accessori, ecc., tutto come sopra;
- d) per i lavori a corpo, tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di deposito, di cantiere e di occupazioni temporanee e diverse, mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa, carichi, trasporti, e scarichi in ascesa o discesa ecc. e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nel prezzo stesso compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche non esplicitamente detti o richiamati nelle varie descrizioni.

**Tutti i prezzi posti a base d'asta sono stati determinati secondo quanto prescritto dal Codice, art. 23, c. 16.**

**Tutti i prezzi risultanti dall'applicazione del ribasso offerto dall'aggiudicatario, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono formulati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.**

**2.1.16. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI (PER VARIANTI)**

2.1.16.01. Il fabbricato, completo di tutte le forniture e opere descritte negli articoli precedenti e indicate nei disegni allegati, sarà valutato con il relativo prezzo a corpo.

2.1.16.02. Tutte le opere comprese nell'appalto sono compensate a corpo.

Nel solo caso di opere in variante, per le quali sia prevista la contabilizzazione a misura, ai sensi del Codice, art. 23, c. 16, saranno applicate le norme di misurazione stabilite sulla base dei prezzi regionali aggiornati annualmente; in caso di inadempienza da parte della Regione, dei prezzi aggiornati dal Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Emilia-Romagna e Lombardia.

**2.1.17. CRITERI AMBIENTALI MINIMI**

I C.A.M. di cui all'art. 34 del Codice (nella formulazione riportata nel Piano d'azione per la sostenibilità ambientale - Allegato al DECRETO 11 ottobre 2017 del Min. dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare) sono stati applicati, per quanto possibile, nel progetto e trovano pertanto attuazione nella corretta esecuzione dello stesso. Si fa comun-



que riferimento, per tutte le eccezioni nell'applicazione, al comma 3. dell'art. unico del citato D.M. 11/10/2017:

<<3. Le stazioni appaltanti, in riferimento agli interventi effettuati nelle zone territoriali omogenee (ZTO) «A» e «B», di cui al decreto interministeriale del 2 aprile 1968 n° 1444, per le tipologie di intervento riguardanti gli interventi ristrutturazione edilizia, comprensiva degli interventi di demolizione e ricostruzione di edifici, potranno applicare in misura diversa, motivandone le ragioni, le prescrizioni previste dai seguenti criteri dell'allegato di cui al comma 1.>>.

I seguenti criteri non progettuali: 2.1.1. Sistemi di gestione ambientale; 2.1.2. Diritti umani e condizioni di lavoro; 2.7.2. Clausola sociale, vengono applicati come segue:

2.1.17.01. C.A.M. 2.1.1. L'appaltatore deve dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale che preveda una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:

- controllo operativo che tutte le misure previste all'art. 15 comma 9 e comma 11 di cui al decreto del Presidente della Repubblica 207/2010 siano applicate all'interno del cantiere;
- sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.

2.1.17.02. C.A.M. 2.1.2. L'appaltatore può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint), in alternativa, l'appaltatore dimostra di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici».

2.1.17.03. C.A.M. 2.7.2. I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

2.1.18. D.N.S.H.

il documento D.N.S.H. è da intendersi parte integrante del seguente capitolato.

## “ P A R T E   S E C O N D A ”

### CAPO SECONDO

#### QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

##### **2.2.01. MATERIALI E MANUFATTI IN GENERE**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e specie e rispondano ai requisiti d'accettazione di cui alle norme vigenti. L'Impresa è quindi tenuta ad uniformarsi ai tipi unificati di cui all'elenco dell'Ente Nazionale Unificazione (UNI). Le tubazioni in materia plastica dovranno essere munite del marchio di conformità “IIP” (che dovrà risultare impresso), i materiali elettrici del Marchio di Qualità “IMQ”, e in generale saranno richiesti, ove presenti sul mercato, materiali con relativi certificati di qualità o marchio di conformità.

##### **2.2.02. ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, GESSO**

###### 2.2.02.01. Acqua

L'acqua dovrà essere priva di sostanze organiche e con cloro inferiore a 300 mg./lt., come previsto dalle norme UNI 8981/7.

###### 2.2.02.02. Leganti idraulici

I cementi e gli agglomeranti cementizi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle norme d'accettazione di cui D.M. in data 03/06/1968, come modificato dal D.M. Industria del 20/11/1984. Essi dovranno essere controllati e certificati secondo la procedura di cui al D.M. Industria 09/03/1988 n° 126. Ciò dovrà risultare dalla dicitura “cemento controllato all'origine secondo le norme” apposta sull'imballo, e dall'indicazione dei limiti minimi di resistenza a 28 giorni. La Direzione Lavori ha facoltà di rifiutare le forniture che non rispettano tali prescrizioni. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, su tavolati in legno bene riparati dall'umidità.

I cementi utilizzati dovranno contenere il marchio I.C.T.E. ed essere PORTLAND del tipo CEM I o CEM II/A-L.

###### 2.2.02.03. Calcestruzzi

Calcestruzzi:

E' previsto l'utilizzo di **calcestruzzi a prestazione**; in particolare:

- **Il CIs per fondazioni (platea) Sp = 50 cm. (con travi in spessore di platea e perimetrali di altezza cm. 80)** dovrà avere le caratteristiche indicate nella **Parte 1° all'articolo “Calcestruzzi per Getti”**;
- **Il CIs per setto a sostegno della rampa scala (Sp = 25 cm.)** dovrà avere le caratteristiche indicate nella **Parte 1° all'articolo “Calcestruzzi per Getti”**;
- **CIs per strutture in elevazione travi e pilastri**, dovrà avere le caratteristiche indicate nella **Parte 1° all'articolo “Calcestruzzi per Getti”**;
- **CIs per solai, solette marciapiedi, solette balconi e cornicioni, rampe scale**, dovrà avere le caratteristiche indicate nella **Parte 1° all'articolo “Calcestruzzi per Getti”**.

##### **2.2.03. SABBIA, GHIAIA, PIETRE NATURALI, MARMI**

2.2.03.01. Ghiaia, pietrisco e sabbia - Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme governative per la realizzazione di conglomerati cementizi.

Le sabbie e le ghiaie devono rispettare la prescrizione della UNI 8520 e successive modifiche ed integrazioni.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi gli elementi di essi dovranno ben assortiti ed avere diametro massimo di:

- mm. 25 se si tratta di lavori di fondazione, muri in c.a., travi e pilastri e solai, soletta in leca cls. 1800 Kg./mc. posta all'estradosso del solaio di sottotetto;
- mm. 20 se si tratta del setto reggi-scala e soletta rampa scale;
- mm. 15 se si tratta di solette a sbalzo per marciapiedi, balconi e cornicioni.

**2.2.03.02. Pietre naturali** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere un'efficace adesività alle malte. Per l'accettazione delle pietre naturali la Direzione Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove secondo le norme contenute nel R.D. 16/11/1939, n° 2232. Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Per pavimenti e rivestimenti esterni saranno escluse le pietre gelive.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme scevre da fenditure, cavità e litoclasì, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

#### **2.2.04. LATERIZI**

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n° 2233, e dal D.M. 27 luglio 1985 allegato 7, per quel che riguarda le caratteristiche meccaniche dei laterizi. I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedici, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a Kg. 150 per cmq. ed inoltre se dotati di fori passanti, l'area complessiva di questi dovrà essere inferiore al 15 % dell'area lorda della faccia forata ed ogni foro avere area inferiore allo 0,03 della superficie lorda della faccia forata. La distanza minima tra un foro ed il perimetro esterno del mattone deve essere di almeno cm. 2 per i mattoni di parametro a vista e di cm. 1,2 per i mattoni per interni e per i mattoni comuni. I fori dovranno essere distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia del pezzo. Per i mattoni e blocchi semipieni l'area complessiva dei fori deve essere inferiore al 45 % dell'area lorda della faccia forata ed ogni foro avere area non superiore a cmq. 4,5 resistenza alla compressione non inferiore a 80 Kg./cm<sup>2</sup> in direzione dei fori e 20 Kg./cm<sup>2</sup> in direzione ortogonale. I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno Kg. 16 per cm<sup>2</sup> sulla superficie totale premuta. Le tegole piane o curve (coppi) dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature e presentare tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm. 20 dai bordi estremi dei due lati più corti dovranno sopportare sia un carico graduale concentrato nel mezzo di 120 Kg., sia l'urto di una palla di ghisa del peso di Kg. 1 cadente dall'altezza di 20 cm.. Sotto un carico di mm. 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili. Le tegole piane, infine, non devono presentare difetto alcuno nel nasello. Il peso medio unitario delle tegole curve (coppi) deve essere non inferiore a Kg. 2,1 spessore minimo 1,2 cm., mentre per le tegole piane marsigliesi il peso medio unitario deve essere non inferiore a Kg. 2,8 e spessore minimo 1 cm..

I laterizi aventi funzioni statiche anche in zona sismica dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare un'uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;

- dove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza dei due materiali ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
- dovranno essere conformi alle norme UNI EN 771-3 e successive modifiche e integrazioni, recare marcatura CE, definito di CAT.1 secondo Tab. 11.10.I delle NTC 2018 (D.M. 17/01/2018), e prodotti da Azienda certificata UNI EN ISO 9001 e dotati di certificazione di prodotto secondo le specifiche ANPEL;
- qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di 1 cm.;
- I laterizi aventi funzioni statiche anche in zona sismica dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:
  - essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare un'uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;
  - dove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza dei due materiali ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
  - dovranno essere conformi alle norme UNI EN 771-3 e successive modifiche e integrazioni, recare marcatura CE, definito di CAT.1 secondo Tab. 11.10.I del D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni) e della Circolare Min. Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019 n.7, e prodotti da Azienda certificata UNI EN ISO 9001 e dotati di certificazione di prodotto secondo le specifiche ANPEL;
  - I blocchi laterizi per solaio dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel D.M. 17/01/2018 (NTC); avranno funzione di alleggerimento e di collaborazione statica con la parte in c.c.a. (pignatte di tipo collaborante).

Tutti i laterizi dell'involucro esterno dovranno essere del tipo ecosostenibili porizzati con polistirolo.

Gli elementi laterizi, **per poter essere accettati dal Direttore dei lavori**, devono essere accompagnati da una certificazione di un Laboratorio Ufficiale autorizzato, che ne attesti la produzione controllata mediante prove, con frequenza almeno annuale, sui blocchi di produzione corrente, nel rispetto dei limiti sopracitati.

E' vietato l'impiego di laterizi per i quali le prove chimiche da effettuare nei laboratori sperimentali ufficiali, abbiano rilevato una quantità d'anidride solforica superiore allo 0,05 %.

## **2.2.05. MATERIALI FERROSI E METALLI VARI**

### **2.2.05.01. Materiali ferrosi:**

- a) Gli acciai che saranno impiegati quali armature nei getti di cemento armato normale saranno dei tipi prescritti agli articoli 11.3.1 e 11.3.2 del D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e della Circ. Min. Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019, ai quali si fa espresso e costante riferimento e precisamente:
- acciai in barre tipo B450C;
  - acciai in rete elettrosaldata in filo confezionato B450C.

Ogni fornitura in cantiere di acciaio o rete elettrosaldata deve essere accompagnata dal certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura e marchiate dal produttore e recante gli estremi della bolla di spedizione del materiale. Il periodo intercorrente tra la data del certificato di verifica e quella di spedizione non deve superare i tre mesi. I trasformatori intermedi (assemblatori di gabbie di armatura, pre-sagomatori di acciai per c.a.) debbono approvvigionarsi di prodotti qualificati all'origine e fornire al Direttore dei Lavori, insieme al prodotto, la documentazione comprovante la qualificazione del materiale di origine utilizzato, oltre al proprio Certificato di Centro di Trasformazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale in corso di validità.

Gli acciai saranno controllati per l'accettazione in cantiere, a cura del Direttore dei Lavori per le strutture in c.a., con il prelievo da ogni partita del numero di spezzoni previsto dalle Norme sopracitate ed il loro invio ad un Laboratorio ufficiale per le prove di resistenza a cura e spese dell'Impresa.

- b) Gli acciai per strutture metalliche dovranno rispondere ai requisiti di cui al già citato D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019. Saranno laminati a caldo dei tipi S235 min. (UNI EN 10025-2 e successive variazioni) o altri diversi purché venga garantita alla costruzione, con adeguata documentazione e salvo l'insindacabile giudizio della Direzione Lavori, una sicurezza adeguata. Potranno inoltre essere impiegati elementi di lamiera grecata o profilati formati a freddo, per l'accettazione dei quali si fa riferimento alla norma C.N.R. 10022-1985 e successive variazioni.

- c) Per l'esecuzione di parti in getto si devono impiegare acciai FeG400, FeG450, FeG520, UNI 3158 (Dicembre 1977) di provenienza e natura documentata.

Per quanto riguarda le modalità esecutive, le prescrizioni, le precauzioni ed i controlli nell'esecuzione delle strutture metalliche vigono le norme di cui al citato D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019 che s'intende perciò come qui interamente trascritte. Ciò in particolare per quanto riguarda le unioni saldate, bullonate e chiodate. Gli acciai per carpenteria e per getti dovranno essere identificabili mediante apposito contrassegno o marcatura, specie per quanto riguarda il tipo di acciaio impiegato (articolo 6.8. citato D.M.).

Gli elementi delle strutture in acciaio, anche in assenza di specifica disposizione progettuale o della Direzione Lavori, dovranno essere idoneamente protetti dalla corrosione (articolo 6.11. citato D.M. facendo riferimento anche al D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019.

Gli acciai per carpenteria saranno controllati in cantiere, se non qualificati, secondo le modalità del citato D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC), circolare ministeriale e dal Direttore dei Lavori delle strutture o, in sua mancanza all'atto delle lavorazioni, dal tecnico responsabile della fabbricazione, che se n'assumerà la responsabilità. I controlli e le prove sono a cura e spese dell'Impresa.

- d) Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa forforosa.

2.2.05.02. Metalli vari - Il piombo, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati, a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

#### **2.2.06. LEGNAMI**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione dei serramenti dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare; dovranno essere perfettamente stagionati, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti. Potranno essere tollerati piccoli nodi fissi e radi solo nei telai fissi purché non ricadenti negli spigoli. Qualora sorgessero dubbi sulla stagionatura dei materiali adoperati, oppure nel caso di contestazioni, saranno prelevati dei campioni e saranno inviati, a cura dell'impresa ai labora-

tori nazionali preposti per la ricerca del tasso di umidità nei campioni stessi; tutte le spese relative dovranno essere sostenute dall'impresa Appaltatrice.

Tra le essenze resinose non sarà accettato l'abete bianco.

Il tavolame dovrà essere ricavato dai tronchi più diritti, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connesure.

**Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussati, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarnitura, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.**

## **2.2.07. MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI**

Il materiale per pavimentazione, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n° 2234.

2.2.07.01. Mattonelle, marmette e pietrini di cemento - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piatti; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a 20 mm., avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a 7 mm..

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm. 20 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm. 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a 30 mm., con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a 8 mm.; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.

2.2.07.02. Pietrini e mattonelle di terracotta greificata - Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana. Sottoposto ad un esperimento di assorbimento mediante gocce di inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensioni che saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.

2.2.07.03. Pavimenti a base di resine sintetiche - Saranno formati da piastrelle a superficie liscia costituite da un impasto a composizione omogenea di fibre non dannose (escluso quindi l'amianto) miscelate con resine poliviniliche e cumaroniche oltre a plastificanti, additivi inorganici, pigmenti. Saranno a tinta unita o marmorizzate con colori a scelta della Direzione dei Lavori. Dovranno presentare uniformità di colorazione attraverso l'intero spessore e corrispondere in tutto alle norme del Regolamento Inglese B.S.S..

## **2.2.08. COLORI E VERNICI**

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità. I fissativi dovranno essere prodotti esclusivamente con colle a base di materie prime di origine animale e/o vegetale; residui e contenitori utilizzati dovranno rientrare tra le categorie avviabili allo smaltimento urbano, nessun simbolo di pericolo potrà essere presente sull'etichettatura.

2.2.08.01. Colori all'acqua, a colla o ad olio - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste di qualunque tonalità esistente.

2.2.08.02. Vernici - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta, disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali

eventualmente prescritte dalla Direzione dei Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

### **2.2.09. MATERIALI DIVERSI**

2.2.09.01. Asfalto - L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 e 1205 Kg./m<sup>3</sup>.

2.2.09.02. Bitume asfaltico - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

2.2.09.03. Vetri e cristalli - I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori molto trasparenti, privi di scorie, soffiature, ondulazioni, nodi di opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

PER INFISSI ALLOGGI:

- VETROCAMERA tipo SAINT GOBAIN GLASS, o equivalente, composta da: vetrocamera basso emissivo e gas Argon (33.1 be – 16 Argon – 33.) con Ug 1,1 W/mqK ed abbattimento acustico 36 Db; in corrispondenza delle porte- finestre la superficie vetrata inferiore deve essere del tipo anti-infortunio (temperato o stratificato) così come previsto dalla norma UNI 7697.

PER INFISSI PARTI COMUNI:

- VETROCAMERA tipo SAINT GOBAIN GLASS, o equivalente, composta da: vetrocamera basso emissivo e gas Argon (33.1 be – 16 Argon – 33.) con Ug 1,1 W/mqK ed abbattimento acustico 36 Db; in corrispondenza delle porte- finestre la superficie vetrata inferiore deve essere del tipo anti-infortunio (temperato o stratificato) così come previsto dalla norma UNI 7697.

2.2.09.04. Porcellana dura vetrificata appartiene alla categoria dei prodotti ceramici a massa impermeabile; Il più nobile dei materiali ceramici, vetrificato in tutto lo spessore (e perciò a struttura compatta e grana finissima) ricoperto di smalto feldspatico. Impermeabile ai gas e ai liquidi, inattaccabile da tutti i reagenti chimici, solidi ed alcali. Di frattura coloidale, propria della porcellana. Cottura del Cono Segere 9 ÷ 12 (1.280° C ÷ 1.350° C) dello smalto al Cono Segere 05a ÷ 1a (1.000° C ÷ 1.100° C). Talvolta a cottura unica al Cono Segere 9 ÷ 13 (1.280° C ÷ 1.380° C) con smalto più duro. Materiali di notevole spessore (mm. 8 ÷ 15) e di difficile scheggiatura agli urti.

2.2.09.05. Materiali ceramici - I prodotti ceramici più comunemente impiegati per rivestimento di pareti, tubazioni, ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

### **2.2.10. TUBAZIONI**

2.2.10.01. Tubi di acciaio - I tubi di acciaio ("Mannesmann" "o equivalente") dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

2.2.10.02. Tubi di cemento - I tubi di cemento dovranno essere fatti con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, e i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dalla malta.

2.2.10.03. Tubi di materia plastica - I tubi di materia plastica per fognature, scarichi, esalazioni, dovranno essere fatti con cloruro di polivinile della migliore qualità e senza aggiunta di plastificanti e carica, o con polipropilene. Dovranno possedere i requisiti richiesti dall'Ente Italiano di Unificazione delle Materie Plastiche per la concessione del marchio di qualità, che dovrà risultare impresso. L'impiego dei tipi deve essere approvato dalla Direzione Lavori.

I tubi per cavidotti elettrici e ausiliari interrati devono essere del tipo dielettrico pesante ad IMQ rigidi o, dove accettato dagli Enti fornitori, a doppia camera.

2.2.10.04. Tubi di rame - I tubi di rame per la distribuzione dell'acqua calda e fredda all'interno delle abitazioni sono ammessi, purché si tratti di rame elettrolitico con titolo di purezza non inferiore al 99,90 % in rame, comprese eventuali minime tracce d'argento e fosforo non superiore a gr. 0,04 %, e siano osservate tutte le prescrizioni del D.P.R. 03/08/1968 n° 1095. I tubi di rame di distribuzione dell'acqua calda nell'impianto di riscaldamento saranno di rame ricotto, serie pesante, senza giunzioni e saldature.

## 2.2.11. IMPIANTI IDRAULICI

Tutti i materiali degli impianti dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente allo scopo a cui sono destinati.

Tutti i materiali e le apparecchiature componenti l'impianto dovranno essere conformi alle varie prescrizioni di seguito indicate.

Il Direttore dei Lavori potrà prelevare, sui materiali approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre, a spese dell'Impresa Appaltatrice, a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, nel numero che lo stesso riterrà necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione delle prove verrà effettuata secondo le prescrizioni UNI.

La Ditta Appaltatrice, dietro richiesta, ha l'obbligo di esibire al Direttore dei Lavori, i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali e tutti i campioni con la relativa certificazione e marchiatura, quando prevista. Qualora il Direttore dei Lavori rifiuti dei materiali, anche se messi in opera, perché per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, la ditta esecutrice, a sua cura e spese, dovrà allontanarli immediatamente dal cantiere e sostituirli con altri idonei.

### 2.2.11.01. Tubazioni

#### 2.2.11.01.01. Tubi di acciaio

I tubi di **acciaio**, senza saldatura o saldati, saranno della serie gas commerciale leggera o media e dovranno rispondere a quanto stabilito dalle norme **UNI 8863**. I tubi non saldati, o saldati a qualunque serie appartengano, dovranno avere attestazione di prova idraulica in fabbrica alla pressione stabilita nelle predette norme UNI.

#### 2.2.11.01.02. Tubi in rame

I tubi di rame per la distribuzione dell'acqua calda e fredda all'interno delle abitazioni sono ammessi, purché si tratti di rame elettrolitico con titolo di purezza non inferiore al 99,90 % in rame, comprese eventuali minime tracce d'argento e fosforo non superiore a gr. 0,04 %, e siano osservate tutte le prescrizioni del D.P.R. 03/08/1968 n° 1095. I tubi di rame di distribuzione dell'acqua calda nell'impianto di riscaldamento saranno di rame ricotto, serie pesante, senza giunzioni e saldature.

#### 2.2.11.01.03. Tubi in polietilene

Per le tubazioni utilizzate per il **trasporto dell'acqua** si deve fare riferimento alla norma di unificazione ed alle norme specifiche; in particolare alla UNI 7054-1972 Materiali termoplastici di polietilene (PE) Sistema di classificazione e metodi di prova.

I tubi ed i raccordi rigidi dovranno essere fabbricati con **polietilene ad alta densità** opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento e per sopportare eventuali condizioni di esercizio particolari.

Dovranno essere forniti tubi approvvigionati in rotoli.

La pressione nominale dovrà essere  $\geq 10 + 12$  bar per tubi che trasportano l'acqua fredda (PN 10) e  $\geq 20 + 25$  bar per quelli che trasportano l'acqua calda (PN 20).

La pressione di esercizio coincide con la pressione nominale alla temperatura di 20° C.

I diametri, gli spessori e le relative tolleranze, sono quelli risultanti dalle tabelle relative.

Le tolleranze sullo spessore devono essere solo positive.



Per le tubazioni utilizzate per il **trasporto del gas** si deve fare riferimento alla norma UNI 7129, alla UNI 316 e alla UNI ISO 4437. Tali tubazioni vanno utilizzate solo per linee interrate.

#### 2.2.11.01.04. Tubazioni in multistrato

Le tubazioni in multistrato dovranno essere in rotoli del tipo sanitario atossico perfettamente inodore ed insapore, in conformità alla Direttiva Europea n° 80 del 15/07/1980, temperatura di utilizzo 95° C, pressione di utilizzo 10 bar, costituito da tubo in polietilene reticolato elettronicamente protetto da uno strato di alluminio saldato di testa al laser e ricoperto esternamente da un altro tubo in polietilene reticolato elettronicamente, idoneo al trasporto di acque potabili secondo le normative vigenti, compreso raccordi originali in lega di ottone e acciaio inox a **pinzare**, pezzi speciali e materiali di consumo.

#### 2.2.11.01.05. Tubazioni in materia plastica

I tubi di materia plastica per fognature, scarichi, esalazioni, dovranno essere fatti con cloruro di polivinile della migliore qualità e senza aggiunta di plastificanti e carica, o con polipropilene. Dovranno possedere i requisiti richiesti dall'Ente Italiano di Unificazione delle Materie Plastiche per la concessione del marchio di qualità, che dovrà risultare impresso. L'impiego dei tipi deve essere approvato dalla Direzione Lavori.

### 2.2.11.02. Raccorderia

#### 2.2.11.02.01. Raccorderia per tubi di acciaio

Le giunzioni dei tubi di acciaio dovranno essere realizzate mediante raccordi in acciaio oppure in ghisa malleabile, a cuore bianco e forniti zincati per immersione in bagno di zinco fuso; i raccordi in acciaio dovranno avere estremità filettate (UNI ISO 50, EN 10241) o saldate (EN 10253-1), quelli di ghisa con estremità unicamente filettate (UNI EN 10242), tutte le filettature dovranno essere conformi alla norma UNI ISO 7/1.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo dovranno corrispondere a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso designato secondo la numerazione convenzionale internazionale oppure secondo la diversa numerazione definita dalle UNI 5192 e 5212.

#### 2.2.11.02.02. Raccorderia per tubi di rame

I collegamenti mediante raccordi metallici a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra e a vista o ispezionabili e comunque devono essere smontabili e rispondenti alla UNI EN 1254-2. Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio ed anche quelle per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma ed altri accessori, devono essere realizzate con raccordi misti secondo la UNI EN 1254-4. Non sono ammessi raccordi meccanici con elementi di materiale non metallico.

I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo.

#### 2.2.11.02.03. Raccorderia per tubi di polipropilene

I raccordi e i pezzi speciali per tubazioni di polipropilene, devono avere le medesime caratteristiche delle tubazioni su cui sono installate e rispondenti all'articolo 2.2.11.01.03..

#### 2.2.11.02.04. Raccorderia per tubi di polietilene

I raccordi e i pezzi speciali per tubazioni di polietilene devono essere anch'essi di polietilene secondo le UNI 8849 e UNI 8850, le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo in metallo, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene - metallo, avente estremità idonee per elettrosaldatura sul lato polietilene e per giunzione saldata o filettata sul lato metallo. In nessun caso tale raccordo può sostituire il giunto dielettrico.

### 2.2.11.03. Zincatura

La zincatura dei tubi sarà a caldo e dovrà avere le caratteristiche previste dalla UNI 5745.

### 2.2.11.04. Materiale delle tubazioni per l'impianto gas metano

Sono considerate idonee le tubazioni in acciaio, in rame o in polietilene aventi le caratteristiche di seguito indicate:

Le tubazioni in **polietilene** ad alta densità possono essere impiegate solamente per linee di trasporto gas interrate; devono avere caratteristiche qualitative e dimensioni non minori di quelle prescritte dalla norma UNI ISO 4437 **serie S5**, con spessore minimo di **3 mm**.. I raccordi ed i pezzi

speciali dei tubi di polietilene devono essere realizzati nello stesso materiale (secondo UNI 8849, 8850, 9736); le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione utilizzando elementi riscaldanti o per elettrofusione. Le giunzioni miste tubo PEHD - tubo metallico devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene - metallo idoneo per saldature di testa o raccordi metallici filettati o saldati. I rubinetti per i tubi in polietilene possono essere dello stesso materiale oppure in ottone o acciaio con sezione libera di passaggio non minore del 75 % di quella del tubo sul quale vengono inseriti e di facile manovrabilità.

Le tubazioni in **acciaio zincato** possono essere senza saldatura solo in attraversamento di locali ventilabili oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8863; i tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 9034; tutti i tubi in acciaio interrati devono essere protetti con idonea guaina bituminosa.

Le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettatura, conforme alla norma UNI ISO 7/1 o con saldatura di testa per fusione.

Nell'utilizzo di raccordi con filettatura è consentito l'impiego di materiali per tenuta, quali ad esempio canapa con mastici adatti (tranne per il gas con densità maggiore di 0,8), nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas. E' vietato l'uso di biacca o altri materiali simili. Le tubazioni in **acciaio grezzo**, se utilizzate sotto traccia per trasporto gas metano, devono essere giuntate con apposite saldatura, protette con una mano di vernice antiruggine ed inserite in apposita guaina plastica a spirale non propagante l'incendio di diametro maggiore di cm. 1 rispetto al tubo contenuto.

**Tutti i raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati in acciaio oppure in ghisa malleabile; quelli in acciaio dovranno essere con estremità filettate o da saldare, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate.**

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere le caratteristiche prescritte dalla UNI EN 10255.

I diametri di uso corrente e gli spessori minimi da impiegare sono indicati nel prospetto 1.1 Tubi di acciaio - Diametri e spessori.

Diametro esterno $D_e$ mm								
17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9
Spessore $s$ mm								
2,0	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6

Per le tubazioni di acciaio con saldatura longitudinale, se interrate, occorre prevedere tubi aventi caratteristiche uguali a quelle dei tubi usati per pressione massima di esercizio  $p \leq 5$  bar (UNI EN 10208-1).

Giunzioni per tubi di acciaio.

Le giunzioni dei tubi d'acciaio possono essere realizzate utilizzando parti e raccordi con estremità filettate conformi alla UNI EN 10226-1 e UNI EN 10226-2, oppure a mezzo di saldatura di testa per fusione.

Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali di tenuta che soddisfino le norme di prodotto ed utilizzati in conformità alle istruzioni del fabbricante:

- UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.);
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato.

È vietato l'uso di fibre di canapa, anche se impregnate del composto di tenuta, su filettature di tubazioni convoglianti GPL o miscele GPL-aria.

È vietato in ogni caso l'uso di biacca, minio e materiali simili.

Dispositivi di intercettazione per tubi di acciaio.

I dispositivi di intercettazione (rubinetti) devono essere conformi alle norme applicabili (per i diametri fino a DN 50 è applicabile la UNI EN 331) e possono essere installati:

- a vista;
- in pozzetti ispezionabili e non a tenuta per le tubazioni interrate;
- in scatole ispezionabili, a tenuta nella parte murata e con coperchio non a tenuta verso l'ambiente.

Il dispositivo di intercettazione dell'apparecchio può anche essere fornito direttamente dal fabbricante come parte integrante dell'apparecchio.

#### **2.2.11.05. Valvole di intercettazione**

Le **valvole di intercettazione** dovranno essere di facile manovrabilità e manutenzione, con la possibilità di rilevare le posizioni di aperto e di chiuso. Esse devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con una sezione libera di passaggio non minore del 75 % di quella del tubo sul quale vengono inserite.

Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8.

I collegamenti mediante raccordi metallici a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra e a vista o ispezionabili. Non sono ammessi raccordi meccanici con elementi di materiale non metallico.

I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo.

#### **2.2.11.06. Apparecchi sanitari e rubinetterie**

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico - sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici, materie plastiche.

Per quanto riguarda il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta forgiati con porcellana dura (vetrous china) o grès porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma **UNI 4542**.

Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI per quanto riguarda sia i requisiti di collaudo che di accettazione:

- materiale ceramico, **UNI 4543**;
- smalti UNI 5717, UNI 5718, UNI 6722, UNI 6723, UNI 6724, UNI 6725, UNI 7273;
- acciaio speciale (inossidabile) UNI 6900, come pure le caratteristiche dimensionali.

I lavabi ed i vasi di porcellana vetrificata, le cassette di cacciata, i rubinetti di erogazione, di arresto, i gruppi per miscelare e dosare l'acqua calda e fredda, gli scarichi, ecc. saranno di prima qualità e di prima scelta, conformi ai campioni depositati presso la Stazione Appaltante e comunque approvati dal Direttore dei Lavori, che deve preventivamente autorizzarne l'impiego.

Tutti gli apparecchi e rubinetterie dovranno essere della migliore produzione nazionale e portare impresso il marchio di fabbrica che ne attesti l'origine e la provenienza.

#### **2.2.11.07. Rivestimenti isolanti**

Dovranno essere del tipo elastomerico a celle chiuse, a base di gomma sintetica espansa, vulcanizzata con alto grado di elasticità e di inalterabilità nel tempo dei propri requisiti fondamentali. I materiali isolanti all'interno dell'edificio devono essere di Classe 1 (non gocciolare in caso di incendio e non propagare la fiamma) secondo la classificazione di reazione al fuoco dei materiali conformemente alla normativa VV.FF. e del D.M. 26/06/1984. La conduttività termica minima certificata dovrà essere  $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$  misurata a 40° C. Per evitare fenomeni di corrosione, come prescritto dalla norma DIN 1988/7) non dovranno contenere nitriti e potranno contenere una percentuale di ammoniaca < dello 0,2 % e ioni cloruro idrosolubili < dello 0,05 %.

Gli isolanti installati sulle tubazioni per acqua refrigerata dovranno avere un fattore di resistenza alla diffusione del vapore  $\mu > 5000$ .

#### **2.2.12. IMPIANTI ELETTRICI**

I materiali che sono identificati in fase di progetto come tecnicamente non sostituibili risultano nell'elenco prezzi e/o nei disegni corredati di articolo e marca.

tutti i cavi devono essere CPR a Marchio DoP.

Per i restanti materiali ed apparecchiature si prescrive che siano di ottima qualità e provvisti di marchio CE marchi legali (es. IMQ) o, allorché non esistenti per lo specifico prodotto, con attestati che certifichino la rispondenza costruttiva o marchio di conformità alle Norme CEI-EN, IEC o di uno dei paesi della Comunità Economica Europea equivalente riconosciuto.

Prima di iniziare gli impianti la Ditta esecutrice dovrà presentare per l'approvazione una campionatura di tutti i materiali che intende mettere in opera; i campioni approvati rimarranno a disposizione della Committente appaltante durante il periodo di esecuzione dei lavori.

Essa si riserva la facoltà di respingere campioni non di suo gradimento per i motivi che riterrà opportuni in merito alla qualità dei risultati conseguibili e di far demolire le eventuali opere non eseguite perciò a regola d'arte.

Per campionature di prodotti di serie usualmente già utilizzati dal Committente l'appaltatore potrà produrre solo depliant commerciali purché sufficientemente esplicativi.

## **“PARTE SECONDA”**

### **CAPO TERZO**

#### **MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

##### **2.3.01. SCAVI IN GENERE**

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando totalmente responsabile d'eventuali danni alle persone e alle opere, e obbligato a provvedere a suo carico alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere (ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori) dovranno essere portate a rifiuto nelle discariche specificamente destinate. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

##### **2.3.02. SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate ecc.; in generale qualunque scavo eseguito a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli occorrenti per i cantinati e che si trovi sotto il piano di campagna, quando gli scavi rivestono i caratteri sopra accennati.

##### **2.3.03. SCAVI DI FONDAZIONE (A SEZIONE OBBLIGATA)**

Per scavi di fondazione in generale s'intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessaria per dar luogo alle fondazioni e alle sottofondazioni. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condotti, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori sarà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità desumibili dai disegni di contratto potranno quindi essere modificate dalla Stazione Appaltante senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti. Fa eccezione il caso della “sorpresa geologica”, per il quale vedasi la specifica disciplina prevista dal **Codice**. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano al getto prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato e accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Eseguite le opere di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire smottamenti di materia durante

l'esecuzione tanto degli scavi che delle fondazioni. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti o sbadacchiature.

#### **2.3.04. RILEVATI E RINTERRI**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, s'impiegheranno i materiali prescritti in progetto e, solo in mancanza di diversa indicazione progettuale, le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte a giudizio della Direzione dei Lavori. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle eminentemente argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento d'acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovranno essere usate ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali d'eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che saranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' assolutamente vietato addossare terrapieni di qualunque natura a murature di fresca costruzione.

Le aree destinate a verde dovranno essere colmate con terreno vegetale di buon impasto che all'uopo sarà opportunamente regolarizzato.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate, delle banchine e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, ove occorra, sarà previamente scorticata, e se inclinata sarà tagliata a gradini con leggera pendenza verso monte.

#### **2.3.05. CONGLOMERATI**

Le quantità dei diversi materiali da impiegare per la composizione dei conglomerati bituminosi secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione Lavori o stabilite nelle specifiche descrizioni, devono corrispondere alle seguenti proporzioni:

Il conglomerato cementizio, come già ricordato, sarà a prestazione garantita con confezionamento mediante processo industrializzato (articolo 11.2.8 del D.M. 17/01/2018).

Al fine di ottenere le prestazioni richieste così come indicato nel progetto delle strutture (vedasi in particolare la "Relazione sui materiali" si faccia riferimento alle norme UNI ENV 13670-1:2001, UNI EN 206-1:2006 e successive modifiche e integrazioni, e alle "Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo" pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del C.S.LL.PP.

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare le proporzioni sopra indicate, l'Appaltatore sarà obbligato a uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

L'Appaltatore è tenuto a garantire la resistenza del conglomerato cementizio (acquistato da

produttore esterno) a prestazione garantita posto in opera, conformemente a quanto prescritto sugli elaborati strutturali.

La resistenza dovrà essere indicata nella bolla di consegna.

Le caratteristiche del prodotto dovranno essere congruenti con quelle indicate sulle tavole progettuali per le varie cartegorie di elementi in c.a.; qualunque variazione richiesta dall'Appaltatore dovrà essere preventivamente accettata/autorizzata dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è tenuto a effettuare i prelievi dagli impasti ed il confezionamento dei provini nel numero e con le modalità prescritte dalle Norme in vigore e dalla Direzione Lavori. Trascorsi i 28 gg. di stagionatura il Direttore dei Lavori per le opere strutturali, provvederà con la massima tempestività ad inviare i provini da lui siglati ad un laboratorio ufficiale per le prove di controllo che si dovranno effettuare a cura e spese dell'Impresa e nel tempo di 45 giorni dalla data del getto. I certificati rilasciati dai suddetti laboratori, dovranno essere consegnati al Collaudatore delle Opere Strutturali. Il tutto sarà registrato nel Giornale dei lavori e nel giornale dei getti.

La frode accertata nell'adempimento di quanto sopra, e in particolare l'invio di provini non confezionati con calcestruzzo usato nell'opera, è possibile causa di rescissione del contratto in danno all'Impresa.

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

I getti di calcestruzzo dovranno essere sospesi, anche in mancanza di ordine esplicito della Direzione Lavori, quando la temperatura dell'aria a contatto del getto scendesse sotto lo 0° C per più di sei ore al giorno. Qualora il gelo si verificasse per meno di sei ore al giorno, si getterà ugualmente, ma con acqua riscaldata e coprendo e proteggendo il getto appena fatto.

Per i calcestruzzi preconfezionati è vietata qualsiasi aggiunta di acqua in cantiere.

### **2.3.06. MALTE**

Le quantità dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione Lavori o stabilite nelle specifiche descrizioni, devono corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) Malta bastarda per murature:

- Calce eminentemente idraulica	q.li	2
- Cemento tipo "325"	q.li	1
- Sabbia	mc.	1

b) Malta per intonaco interno:

- Cemento tipo "325"	q.li	1
- Calce idraulica	q.li	2
- Sabbia	mc.	1

c) Malta per intonaco esterno:

- Cemento tipo "325"	q.li	2,5
- Calce idraulica	q.li	1
- Sabbia	mc.	1

d) Malta per riprese d'intonaci analoghi:

- Calce	q.li	5
- Sabbia	mc.	1

e) Il conglomerato cementizio, come già ricordato, sarà a prestazione garantita con confezionamento mediante processo industrializzato (articolo 11.2.8 del D.M. 17/01/2018).

Al fine di ottenere le prestazioni richieste così come indicato nel progetto delle strutture (vedasi in particolare la "Relazione sui materiali" si faccia riferimento alle norme UNI ENV 13670-1:2001, UNI EN 206-1:2006 e successive modifiche e integrazioni, e alle "Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo" pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del C.S.LL.PP.

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare le proporzioni sopra indicate, l'Appaltatore sarà obbligato a uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

L'Appaltatore è tenuto a garantire la resistenza del conglomerato cementizio (acquistato da produttore esterno) a prestazione garantita posto in opera, conformemente a quanto prescritto sugli elaborati strutturali.

La resistenza dovrà essere indicata nella bolla di consegna.

Le caratteristiche del prodotto dovranno essere congruenti con quelle indicate sulle tavole progettuali per le varie categorie di elementi in c.a.; qualunque variazione richiesta dall'Appaltatore dovrà essere preventivamente accettata/autorizzata dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è tenuto a effettuare i prelievi dagli impasti ed il confezionamento dei provini nel numero e con le modalità prescritte dalle Norme in vigore e dalla Direzione Lavori. Trascorsi i 28 gg. di stagionatura il Direttore dei Lavori per le opere strutturali, provvederà con la massima tempestività ad inviare i provini da lui siglati ad un laboratorio ufficiale per le prove di controllo che si effettueranno a cura e spese dell'Impresa. I certificati rilasciati dai suddetti laboratori, dovranno essere consegnati al Collaudatore delle Opere Strutturali. Il tutto sarà registrato nel Giornale dei lavori e nel giornale dei getti.

La frode accertata nell'adempimento di quanto sopra, e in particolare l'invio di provini non confezionati con calcestruzzo usato nell'opera, è possibile causa di rescissione del contratto in danno all'Impresa.

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

I getti di calcestruzzo dovranno essere sospesi, anche in mancanza di ordine esplicito della Direzione Lavori, quando la temperatura dell'aria a contatto del getto scendesse sotto lo 0° C per più di sei ore al giorno. Qualora il gelo si verificasse per meno di sei ore al giorno, si getterà ugualmente, ma con acqua riscaldata e coprendo e proteggendo il getto appena fatto.

Per i calcestruzzi preconfezionati è vietata qualsiasi aggiunta di acqua in cantiere.

### **2.3.06A. MALTA SPECIALE PRONTA PER FUGHE LISTELLI FACCIA A VISTA**

Per le fughe dei listelli faccia a vista utilizzare malta speciale pronta. E' un sigillante a base di cemento Portland ad alta resistenza meccanica, sabbie silicee selezionate additivi e resine speciali. Si utilizza come sigillante cementizio ad alte prestazioni, per le stuccature delle fughe a faccia a vista dei listelli. Iniziare le operazioni di stuccatura soltanto dopo il periodo previsto dal produttore delle malte di allettamento per ottenere un sufficiente indurimento ed essiccazione. I giunti devono essere puliti da polvere, colle o materiali di posa, e libere per almeno i 2/3 dello spessore della piastrella. Miscelare la polvere con circa il 20 % di acqua pulita (4,8 - 5,2 lt. per 25 kg. di prodotto) mediante trapano a basso numero di giri munito di frusta, sino a ottenere un impasto omogeneo e privo di grumi. La malta speciale pronta per listelli faccia a vista si applica con una spatola di gomma, comprimendo il prodotto all'interno delle fughe per meglio riempirle e compattarle. Dopo l'applicazione del sigillante attendere alcuni minuti in modo che la malta inizi a seccare superficialmente e iniziare le operazioni di pulizia mediante una spugna inumidita con acqua pulita.

### **2.3.06B. COLLANTE CEMENTIZIO PER LISTELLI FACCIA A VISTA**

Il collante cementizio per listelli faccia a vista è un adesivo premiscelato in polvere, di colore grigio di cemento Portland, sabbie silicee selezionate resine sintetiche e additivi speciali. Viene impiegato per l'incollaggio dei listelli su intonaci, o direttamente su pareti di muratura, senza l'utilizzo di intonaco. Oltre tre ml. di altezza, il collante cementizio per listelli faccia a vista va miscelato con MULTI ELAST (dispersione acrilica ad elevato tenore in solidi, avente un'eccellente resistenza agli alcali ed un'ottima compatibilità con i leganti idraulici), trasformandosi in un



adesivo molto elastico e indeformabile. L'applicazione del collante deve avvenire in condizioni normali di temperatura e umidità. Procedere alla stesura del collante con spatola dentata e posare i listelli esercitando una moderata pressione per assicurarne il contatto con il collante.

**N.B.:** in esterni è sempre richiesta la tecnica della doppia spalmatura, ovvero stesura dell'adesivo sul sottofondo mediante spatola dentata e "spalmatura di un velo di adesivo sul retro del listello.

### **2.3.06C. MALTA SPECIALE PER BLOCCHI RETTIFICATI POROTHERM BIO PLAN**

Ogni consegna di blocchi rettificati comprende anche la malta speciale necessaria. La malta speciale a letto sottile premiscelata deve avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a compressione: Categoria M10;
- resistenza a taglio iniziale: 0,30 N./ mm<sup>2</sup> ( secondo UNI EN 998-2 Appendice C);
- resistenza al fuoco classi A1;
- durabilità secondo norme UNI EN 998-2 Appendice B , punto c.

#### **MODALITA' DI POSA**

Una volta ottenuto un impasto omogeneo della malta porotherm , si può procedere alla sua stesura, che può essere effettuata sia con il rullo stendimalta che per immersione del blocco. Impiegando il rullo si inizierà con il riempimento della vaschetta, versando la malta direttamente dal secchio nel quale è stata mescolata, e poi alla sua stesura sul corso dei blocchi montanti. L'impiego del rullo consente di dosare rapidamente e in modo semplice e pulito, la giusta quantità di malta. Se invece si utilizza la tecnica per immersione, la malta va versata in una bacinella di opportune dimensioni. Immergendo il blocco nella malta (bastano pochi mm.) essa si aggrapperà alla faccia intinta in modo uniforme e nella quantità sufficiente a garantire un saldo collegamento in opera tra gli elementi. Dopo la preparazione del primo corso, la posa in opera dei blocchi successivi procederà in modo semplice e rapido. Per la realizzazione di mazzette per finestre e portefinestre, è necessario predisporre pezzi speciali. Essi si ricaveranno dai normali blocchi a misura con un flessibile, una sega per murature o ancor meglio una sega a disco. Quest'ultima attrezzatura consente di effettuare un taglio molto preciso e si otterranno pezzi speciali perfettamente sagomati.

Si consiglia di controllare periodicamente l'orizzontalità dei corsi e la verticalità degli spigoli.

### **2.3.07. MURATURE IN GENERE – CORRETTA ESECUZIONE DELLE MURATURE IN LATERIZIO**

#### **TIPOLOGIE DI MURATURE.**

Le murature si dividono in tre principali categorie:

- Murature portanti strutturali
- Murature non portanti o di tamponamento
- Murature per divisori interni

#### **MURATURE DI TAMPONAMENTO.**

**STOCCAGGIO IN CANTIERE:** prevedere un'area di stoccaggio piana, e non appoggiare il materiale direttamente sul terreno.

**SCELTA DEGLI ELEMENTI:** al momento della posa dovranno essere eliminati mattoni o blocchi che presentino evidenti segni di lesioni.

**BAGNATURA DEI LATERIZI:** è buona norma che i mattoni e i blocchi siano bagnati prima della posa in opera. Quanto bagnare deve necessariamente essere lasciato alla sensibilità dell'operatore. Una bagnatura a "regola d'arte" dovrà saturare completamente il laterizio senza che l'acqua ristagni sulla sua superficie.

**SFALSAMENTO DEI GIUNTI VERTICALI:** i giunti verticali devono essere opportunamente sfalsati. cambiando i formati e conseguentemente il tipo di muratura si può assumere per lo sfalsamento  $S$  dei giunti verticali il seguente riferimento:  $S \geq 0,4 h \geq 4,5$  cm. avendo indicato con  $h$  l'altezza del mattone o del blocco. La sovrapposizione ( sfalsamento)  $S$  deve quindi essere maggiore di 0,4 volte l'altezza dell'elemento ( $h$ ) e comunque sempre maggiore di 4,5 cm..

Nelle costruzioni delle murature in genere, sarà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la costruzione di voltine, piattabande e archi.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari allineati, con i piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. Si dovranno realizzare, in corrispondenza di ogni apertura, le architravature opportune; comprendendo gli oneri per la fornitura e posa in opera di controtelai e quant'altro necessario per la posa degli infissi.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo nei quali la temperatura si mantenga per molte ore al di sotto di 0° C. Quando il gelo si verifichi solo alcune ore della notte, le opere di muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno purché, al distacco del lavoro vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parti fuori terra, sarà formato uno strato impermeabilizzante costituito da lastra di laminato plastico in vetroresina con facce sabbiate o comunque con superficie scabra posato su un piano liscio a cazzuola di malta cementizia idrofugata dello spessore di 4 cm.. Le lastre dovranno debordare di cm. 2 su ambo i lati del muro; la parte eccedente sarà tagliata col flessibile dopo l'intonacatura del muro. Tale strato impermeabile sarà eseguito in corrispondenza dei tramezzi divisorii del piano terreno. Sullo strato isolatore, così formato, verrà impostata la muratura di elevazione.

Tutto quanto sopra esposto nel pieno rispetto della Legge 02/02/1974 n° 64 e del D.M. 03/03/1975 e del D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019.

**N.B.:** CONSULTARE SEMPRE IL MANUALE TECNICO E I DETTAGLI DI POSA DELL'AZIENDA PRODUTTRICE.

### **2.3.08. RIEMPIMENTI IN PIETRAMA A SECCO - VESPAI E INTERCAPEDINI**

#### **2.3.08.01. Riempimento in pietrame a secco (per drenaggi, banchettoni di consolidamento e simili)**

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per i drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovranno completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi. L'intero dreno dovrà essere rivestito con "tessuto non tessuto" a giunti ben sovrapposti.

#### **2.3.08.02. Vespai e intercapedini** - Nei locali i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale dovranno essere eseguiti vespai in pietrame o intercapedini in laterizio, a scelta della Direzione Lavori. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben costipato per evitare qualsiasi cedimento. Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canalette o tubazioni parallele adeguatamente dimensionate, aventi interassi massimo di 1,5 ml.; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere regolarmente comunicanti fra loro ed avere un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria. Potranno essere formati manualmente con pietre o laterizi, oppure costruiti con elementi prefabbricati in c.a. vibrato o con tubi drenanti in plastica.

#### **2.3.08.03. Vespai a IGLOO con casseri a perdere** - Per la posa in opera di casseri modulari a perdere in polipropilene consultare il manuale tecnico dell'azienda produttrice.

### **2.3.09. MURATURE DI PIETRAMA CON MALTA**

LE EVENTUALI MURATURE IN PIETRAME saranno eseguite con scapoli di pietrame delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa e posti su letto di malta. Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose e ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo di averle disposte sul letto di malta. Tanto le pietre quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio. La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza. Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi. Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con scaglie che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame che non devono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta cementizia.

#### **2.3.10. MURATURE DI MATTONI PIENI, SEMIPIENI, BLOCCHI RETTIFICATI DI LATERIZIO MICROPORIZZATO**

I laterizi dovranno rispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n° 2233, al D.M. 26/03/1980 allegato 7 ed alle norme UNI vigenti, nonché rispondere a quanto prescritto nel D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019.

Prima del loro impiego, inoltre dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per asperione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolati e normali in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere né maggiore di mm. 10 né minore di 5 mm. se montati a malta, se montati a colla mm. 1 - 2.

Nel caso in cui la muratura non debba essere portante ma avere solo funzioni di tamponamento è ammesso l'uso di blocchi alveolati del tipo leggero aventi peso specifico non inferiore a 650 kg./m<sup>3</sup> e una percentuale massima di foratura minore del 55 %.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura e meglio formati, di colore uniforme e privi di scheggiature, disponendoli in perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm. 7 e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Gli archi, le piattabande e volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso tracciata sopra le centinature e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 7 all'intradosso e mm. 12 all'estradosso.

#### **2.3.11. PARETI IN BLOCCHI D'ARGILLA ESPANSA**

I blocchi dovranno essere:

- confezionati con conglomerati cementizi d'argilla espansa e inerti naturali con curva granulometrica e dosaggio del legante ottimizzate a seconda del tipo d'utilizzo del blocco e comunque tali da avere densità non inferiore a 650 kg./m<sup>3</sup>.
- Nel caso in cui i blocchi siano posti a contatto con l'esterno dovranno essere del tipo idrofu-

- gato e dovranno essere posti in opera con malta cementizia pure idrofugata.
- Per paramenti a vista dovranno avere le facce perfettamente finite e la stilatura a vista dei corsi e i blocchi dovranno essere posti in opera asciutti.
  - Dovranno essere prodotti da azienda con Sistema di Qualità certificato secondo le norme UNI EN ISO 9001, aver Marcatura CE secondo UNI EN 771-3 e dotati di certificazione di prodotto secondo le specifiche ANPEL.
  - Se utilizzati per murature del tipo portante dovranno rispondere a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019 (conformi UNI EN 771-3, recante marcatura CE, definito di CAT. 1 secondo Tab. 11.10.I delle NTC 2018 di aggiornamento NTC e della Circolare richiamata).

### **2.3.12. TRAMEZZI AD UNA TESTA ED IN FOGLIO CON MATTONI PIENI E FORATI**

I tramezzi di una testa e in foglio verranno eseguiti con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo. Tutti i tramezzi, di qualsiasi specie, saranno eseguiti con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali e a due fili per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco; la chiusura dell'ultimo corso sotto il soffitto sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento. I mattoni forati per esecuzione di tramezzi da cm. 8 dovrà essere a triplice cartella e, a lavoro ultimato, presentare le connessioni verticali e orizzontali ben riempite di malta.

### **2.3.13. MURATURE MISTE**

L'EVENTUALE MURATURA MISTA DI PIETRAME E MATTONI dovrà progredire a strati orizzontali intercalando n° 2 filari di mattoni ogni ml. 0,6 d'altezza di muratura di pietrame. I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piano orizzontale.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti, e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di lastrine, i condotti in genere e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che potrà dare la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile e in senso tanto orizzontale che verticale.

### **2.3.14. MURATURE DI GETTO IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

In conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto su tutta l'estensione della parte d'opera che si esegue in un sol tempo, sarà ben battuto, vibrato e costipato, in modo che non resti alcun vano o cavità nello spazio che deve contenerle e nella sua massa.

### **2.3.15. OPERE IN CEMENTO ARMATO**

Nell'esecuzione delle opere in c.a. l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 05/11/1971 n° 1086; nel D.M. 17/01/2018 (Nuove Norme tecniche per le costruzioni) e nella Circolare Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti-C.S. LL. PP. 21/01/2019 n° 7 (istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018).

Le norme su citate s'intendono pertanto come qui letteralmente trascritte.

**Tutte le opere in c.a. facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base al progetto delle strutture, al progetto architettonico e alle indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.**

Tutte le strutture, murature ed opere in genere che devono essere lasciate a vista, verranno eseguite con casseforme perfettamente piane ed il conglomerato cementizio verrà costipato con la massima cura in modo che al disarmo le stesse si presentino perfettamente compatte e senza porosità né sgranature o sbavature. A tal scopo, le opere in c.a. da lasciare a vista dovranno essere realizzate con calcestruzzi additivati con prodotto fluidificante tipo "Dynamon della ditta Mapei" "o equivalente". In alternativa l'Impresa potrà proporre altri accorgimenti, che dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Se non esplicitamente autorizzati dalla Direzione Lavori non saranno tollerati rappezzi, stuccature o riprese con intonaco e qualora le superfici dei getti non risultassero dopo il disarmo come sopra richiesto, l'Impresa sarà tenuta ad eseguire sulle stesse, senza alcun maggiore compenso, un rivestimento plastico granulare del tipo e colore a scelta della Direzione Lavori.

Ove non sia diversamente prescritto nella descrizione sopra specifica del fabbricato, le casseforme da utilizzare potranno essere in legno o in acciaio. Quelle in legno avranno superficie liscia e piallata; il legno sarà stagionato e le tavole saranno bagnate abbondantemente prima del getto. Non è ammesso l'uso di tavole vecchie insieme con nuove per la stessa superficie. Non saranno ammesse macchie sul getto dovute all'ingiallimento del legno. Quelle in acciaio non dovranno presentare macchie d'ossidazione che potrebbero trasferirsi sul getto. Dovrà essere particolarmente curata la vibrazione del getti, trattandosi di casseformi impermeabili.

Il getto dovrà essere eseguito evitando la segregazione dei componenti, quindi evitandone la caduta da grandi altezze ed effettuandolo per strati successivi di piccolo spessore. Il getto dovrà essere vibrato all'interno della sua massa (con aghi o simili) evitando di applicare la vibrazione alla cassaforma.

Le legature, se metalliche, dovranno essere mantenute distanti almeno cm. 2 dalle pareti del getto.

I distanziatori e qualunque altro elemento che emerga dalla superficie del getto non dovrà essere di metallo, ma di materiale plastico di colore simile al getto o in fibro cemento.

Gli spigoli vivi dei getti, ove non diversamente prescritto, saranno smussati con angolari a 45° di  $2 \div 3$  cm..

Su richiesta e secondo le indicazioni della Direzione Lavori dovranno essere eseguite sulla superficie in getto a vista "fughe" rettilinee orizzontali e/o verticali, con sezione a "V" e profondità cm.  $1 \div 3$  al fine di migliorare l'aspetto finale del getto e separare le eventuali riprese di getto che fossero troppo evidenti.

A getto disarmato e consolidato ed in ogni caso prima della consegna del fabbricato sarà cura dell'Impresa eliminare le piccole imperfezioni di getto, la sporcizia, le efflorescenze facendo uso di strumenti meccanici leggeri quali spazzole in ferro evitando assolutamente prodotti chimici o acidi, se non prescritti.

Nelle strutture in c.a. (**eccetto travi e pilastri**) dovranno essere ricavati (ove necessari) dei fori o nicchie per il passaggio di tubazioni relative a scarichi ed impianti in genere, ecc.. Tali fori saranno realizzati con tubi in PVC o ferro ove indicato con diametri nominali ed ubicazione come da tavole strutturali; l'ubicazione sarà tale da non interferire con l'armatura metallica presente nelle strutture. A tale fine all'atto esecutivo delle strutture stesse verranno forniti dall'Impresa ed annegati nelle medesime degli spezzoni di tubo di sezione adeguata onde creare fori utili per il fine suddetto in PVC o ferro di cui sopra.

In tutti i casi in cui la struttura portante perimetrale debba essere rivestita in continuità con la muratura (con intonaco, listelli in laterizio, lastre di pietra, ecc.) questa sarà convenientemente arretrata rispetto al filo della muratura stessa (almeno cm. 3) al fine di ridurre l'effetto del ponte termico. Nello spazio così ricavato sarà posato l'isolante termico descritto nei particolari costruttivi. Ad evitare la formazione di lesioni fra la struttura e la muratura, sarà posata una rete porta intonaco che si estenderà verso la muratura per almeno cm. 40 per parte.

E' ammesso l'impiego di strutture portanti in c.a. eseguite con sistemi di prefabbricazione per elementi (travi, pilastri) purché autorizzate dal Ministero dei LL. PP. ai sensi delle norme vigenti con l'obbligo per l'Impresa di adottare ogni cura ed idonei accorgimenti per garantire che, in corrispondenza del nodo trave - pilastro, la superficie del calcestruzzo sia priva di sbavature e irregolarità di sorta e tale comunque da non richiedere alcun intervento di ripristino. Esclusivamente per opere in c.a. di completamento con funzione non strutturale (parapetti, gronde, ecc.) è ammessa pure la fabbricazione a piè d'opera prevedendo tutte le più opportune modalità di collegamento con le strutture principali, tali opere e le relative modalità d'esecuzione dovranno essere preventivamente concordate e autorizzate dalla Direzione Lavori.

### 2.3.16. SOLAI

Gli impalcati di piano destinati ad abitazione saranno eseguiti secondo i disegni delle strutture, con solai di uno dei tipi descritti in appresso, realizzati conformemente al D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019.

Il sovraccarico accidentale da considerarsi nel dimensionamento sarà di 200 Kg./mq. per i solai in genere di 120 + 50 kg./mq. per solai di sottotetto e cornicioni, di 400 Kg./mq. per i marciapiede e balconi. Durante il getto dei solai dovranno essere lasciati negli stessi le necessarie aperture per il passaggio delle canne fumarie, tubazioni, impianti, ecc. secondo le indicazioni dei disegni di progetto e della Direzione Lavori.

2.3.16.01. Solai in cemento armato - Per tali solai, si richiamano tutte le forme e le prescrizioni per l'esecuzione delle opere in c.a. di cui all'articolo descritto precedentemente.

2.3.16.01.a. Solaio areato Tipo Igloo al Piano Terra - realizzato con elementi prefabbricati in P.P. rigenerato di altezza 20 cm. circa poggianti sull'estradosso della platea sottostante, con soprastante getto integrativo in opera in calcestruzzo dello spessore di cm. 10 misurata a filo max. estradosso cupola, con interposta rete elettrosaldata  $\phi$  5 / 20 x 20 cm.; il tutto come da tavole strutturali. Andranno predisposte tutte le forometrie necessarie al passaggio di qualunque canalizzazione in genere delle quali se ne potrà desumere l'ubicazione dalle indicazioni contenute nei disegni di progetto e le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

2.3.16.02. Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati - I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- a) Devono soddisfare le norme per l'accettazione dei materiali laterizi di cui alle UNI 5631-65, UNI 5633-65 e UNI 9739/1/2/3 e le Norme di cui al D.M. 17/01/2018 e Circolare Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti-C.S. LL. PP. 21/01/2019 n° 7;
- b) Essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare un'uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;
- c) Sia disposta una soletta di calcestruzzo minima di cm. 4 armata con minimo una rete elettrosaldata diametro di mm. 5 maglia cm. 15 x 15 o 20 x 20 a seconda delle zone staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
- d) Il carico di rottura a pressione semplice riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature non deve risultare inferiore a 30 N./mmq. e quello a trazione, dedotto con la prova di flessione, non minore di 5 N./mmq.;
- e) Qualsiasi barra metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di 1 cm.;

La Direzione Lavori può ordinare di derogare in più o in meno da questa prescrizione, in casi particolari.

E' escluso l'impiego di travetti e tavelloni. E' consentito l'impiego di travetti prefabbricati e/o precompressi purché sia garantito l'aggancio ai cordoli e alle travi di bordo prescritto dalle Norme Sismiche. E' consentito l'impiego di lastre e pannelli di solaio. Tutte le soluzioni tecniche sopra elencate dovranno essere accettate dalla Direzione Lavori.

2.3.16.03. Solai prefabbricati a struttura mista in c.a.p. tralicciato di tipo LASTRA PREDALLE - L'utilizzo di questo solaio è consentito solo per la realizzazione di cantine e garages (primo solaio).

Questo tipo di solaio è composto da una soletta in c.a.a. su cui sono affogati tralicci tipo "Bau-sta" e sopra la quale sono posizionati blocchi di polistirolo espanso, che costituisce l'alleggerimento del solaio, il tutto a formare pannelli di luci diverse a seconda dell'esigenza e larghezze standard o variabili.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ( D.M. 17/01/2018)

- Classe resistenza del calcestruzzo: C 25/30 N./mmq.;

- Resistenza caratteristica a compressione  $R_{cK} > 30 \text{ N./mmq.}$ ;
- Classe di resistenza calcestruzzo per getto integrativo: C 25/30 N./mmq.;
- acciaio ad aderenza migliorata;
- tipo di acciaio : classe B450 C;
- Tensione caratteristica di snervamento  $> 450 \text{ N./mmq.}$ ;
- Tensione caratteristica alla rottura  $> 540 \text{ N./mmq.}$ ;
- Rapporto tra tensioni di rottura e snervamento  $< 1.35$ ;
- Deformazione caratteristica al carico massimo  $> 7,5 \%$ ;

#### PRESCRIZIONI PER IL MONTAGGIO

Il montaggio avviene mediante l'ausilio di una struttura provvisoria rigida controventata (puntelli rompitratta) per il sostegno delle lastre opportunamente calcolata. Le lastre vengono montate parallele una di fianco all'altra. Terminata la fase di montaggio si aggiungono, in corrispondenza dei vincoli, (cordolo o trave), l'armatura a momento negativo (monconi superiori) e a momento positivo (monconi inferiori) opportunamente calcolati e idonea armatura di ripartizione (rete elettrosaldata). Bagnare abbondantemente prima del getto delle nervature e della soletta collaborante in c.l.s..

Le lastre devono essere provviste della marcatura CE secondo la norma EN 13747 e successive modifiche ed integrazioni. Per tali solai, si richiamano tutte le forme e le prescrizioni per l'esecuzione delle opere in c.a. di cui all'articolo descritto precedentemente e dal calcolo strutturale.

#### **2.3.17. COPERTURA A TETTO**

La copertura a "tetto" del fabbricato verrà realizzata con sistema identificato e descritto nella Parte Prima.

2.3.17.02. Copertura con altri materiali - Qualora venissero impiegati altri materiali diversi da quelli sopraindicati, dovranno essere osservate le prescrizioni tecniche di impiego fornite di volta in volta dai produttori e quelle che verranno descritte nella parte particolareggiata di questo Capitolato.

#### **2.3.18. CONTROSOFFITTI**

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici senza ondulazioni od altri difetti ed evitare in modo assoluto la formazione di crepe, incrinature o distacchi dell'intonaco. Al manifestarsi di screpolature, la Direzione Lavori avrà la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita.

##### 2.3.18.01. Controsoffitti in cartongesso

Saranno costituiti da lastre prefabbricate fissate mediante viti autoperforanti a una struttura costituita da profilati in lamiera d'acciaio dello spessore di 6/10 di mm. ad interasse di 60 cm.. Si dovrà prestare attenzione alla finitura dei giunti e alla sigillatura all'incontro con le strutture verticali eseguita con banda di carta e collante speciale. Su richiesta della committenza la struttura in profilati di acciaio potrà essere fissata direttamente sul solaio e abbassata di cm. 20 ÷ 80 e debitamente ancorata da appositi attacchi.

##### 2.3.18.02. Controsoffitto a rete metallica

I controsoffitti in rete metallica saranno composti da un'armatura principale formata da costoloni o travetti, da un'orditura di listelli o correntini fissati solidamente con chiodi all'armatura principale, dalla rete metallica in filo di ferro lucido, che verrà fissata all'orditura con opportune grappette, rinzafo di malta bastarda o malta di cemento secondo quanto prescritto, la quale deve risalire o rivestire completamente la rete; intonaco eseguito con malta comune di calce e sabbia, steso con le dovute cautele e con le migliori regole d'arte perché riesca dal minor spessore possibile e con superficie piana e liscia.

##### 2.3.18.03. Controsoffitti ambienti interni

Saranno posti in opera ad una quota non inferiore a cm. 240 a partire dal pavimento dei locali per formare l'intercapedine atta a contenere gli scarichi degli alloggi soprastanti. Dovrà essere

garantita l'ispezionabilità totale e verrà eseguito con doghe in alluminio preverniciato auto-portante.

I controsoffitti saranno completi di plafoniere da incasso modulare con relative lampade al neon per l'illuminazione (compensate con altro articolo), secondo le indicazioni riportate all'allegato capitolo "Opere da Elettricista e Affini". E' inoltre compreso quant'altro occorre per dare l'opera finita in ogni sua parte e a regola d'arte.

#### PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIALI RELATIVE AI FISSAGGI ED ANCORAGGI

##### a) Ancoraggio controsoffitti.

I controsoffitti e gli impianti appesi agli impalcati di ogni tipologia dovranno essere solidamente ancorate alle parti strutturali dell'edificio con sistemi di ancoraggio certificati e idonei per l'utilizzo in zona sismica. Il fissaggio dei controsoffitti dovrà avvenire sulle parti strutturali. Essi non devono generare un carico distribuito superiore a 100 da N./m<sup>2</sup>.

I pannelli e impianti devono essere ancorati in modo da garantire la stabilità e la resistenza statica e in caso di evento sismico e deve essere evitato il battimento tra elementi appesi e tra elementi appesi ed edificio o parti di edificio. I sistemi di ancoraggio (ganci, cavi o bracci, feramenta e ancoranti) devono essere durabili e protetti contro fenomeni di corrosione e devono essere dotati di certificazione d'idoneità all'utilizzo per zona sismica.

Devono essere seguite in modo scrupoloso tutte le indicazioni del fornitore del sistema d'aggancio e deve essere verificata a cura dell'impresa installatrice l'idoneità della struttura a sostenere i carichi. Gli ancoraggi alla struttura devono essere dimensionati in relazione alla qualità e tipologia della struttura di supporto nei quali vengono fissati i dispositivi di ancoraggio strutturale.

In mancanza di certificazione d'idoneità all'impiego in zona sismica il sistema va dimensionato con relazione di calcolo timbrata da tecnico.

E' facoltà della Direzione Lavori strutturale richiedere all'impresa esecutrice un attestato di corretta esecuzione da rilasciarsi da parte di tecnico abilitato della ditta fornitrice del sistema, pena la mancata accettazione del sistema messo in opera.

### **2.3.19. INTONACI**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in periodi stagionali favorevoli evitando al contempo sia la rigidità invernale sia i forti caldi estivi. Occorre rimuovere preventivamente dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulire e abbondantemente bagnare la superficie della parete stessa. Gli intonaci di qualunque specie siano: lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quant'altro, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. Ad opera finita l'intonaco dovrà essere di spessore non inferiore a mm. 15 nelle pareti e mm. 10 nei soffitti salvo quanto diversamente prescritto. Gli spigoli sporgenti o rientranti saranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori. Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto di seguito descritto:

- 2.3.19.01. Intonaco grezzo o arricciatura - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, sarà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibili regolari.
- 2.3.19.02. Intonaco comune o civile (stabilitura) - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si stenderà su di esso un terzo strato di malta fine che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che la superficie risulti piena ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale.
- 2.3.19.03. Intonaci per interni ed esterni di tipo premiscelato - Gli intonaci interni ed esterni, potranno



no essere eseguiti, ove prescritto, anche con prodotti di tipo premiscelato, forniti negli appositi sacchi originali sigillati. In tal caso saranno ammessi soltanto gli intonaci del tipo a base calce e cemento, con esclusione di quelli a base gessosa, e l'applicazione dovrà essere eseguita nel pieno rispetto delle modalità prescritte dal produttore.

2.3.19.04. Intonaci colorati - Per gli intonaci delle facciate esterne potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo, siano mischiati colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse, per modo che dalle opportune combinazioni degli intonaci colorati, escano quelle decorazioni che dalla Direzione dei Lavori saranno giudicate convenienti.

2.3.19.05. Intonaco a stucco - Sull'intonaco grezzo, sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm. 4 di malta per stucchi che sarà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sia tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta saranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei Lavori.

2.3.19.06. Rivestimento in cemento a graniglia martellinata - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la graniglia di marmo, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata in bugne, a fasce a riquadri, ecc. secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

2.3.19.07. Intonaco di cemento liscio - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra (intonaco grezzo), impiegando la malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

2.3.19.08. Intonaco rustico - Sul rustico delle pareti si eseguirà un intonaco grezzo di malta di cemento; sopra di questo verrà applicato un impasto di cemento e grassello comune lavato e vagliato del calibro di mm. 4 ÷ 5 per uno spessore di cm. 1 in modo da ottenere una superficie scabra.

2.3.19.09. Intonaco termico a base di calce aerea, calce idraulica naturale e calce idraulica bianca desalinizzata e successiva applicazione di intonachino del tipo "intonachino arenino MGN" "o equivalente" per le murature perimetrali esterne dei piani abitabili del tipo "cocciopesto termico Calcitem MGN della Ditta MGN" "o equivalente". L'intonaco avente caratteristiche di elevata coibenza termica, sarà composto da una miscela di calce idraulica naturale, calce idraulica bianca desalinizzata, calce aerea, cocciopesto con grana da 0 a 5 mm., silici a morfe espanse, aeranti e tixotropici, colorato nella massa. Rifinito con successiva rasatura data a due mani di "intonachino Arenino" "o equivalente" altamente traspirante composto da calce idraulica naturale, calce aerea e colorato con terre naturali e caricato con pietre pregiate macinate o in polvere, marmi, vetro, laterizio o pozzolana a curva granulometrica da 0 a 1,8 mm.. L'intonaco termico verrà applicato direttamente alla muratura, previa pulizia e sgrassaggio della stessa; portato in piano con staggia, rifinito a frattazzo. Lo spessore minimo varierà a seconda della posizione in cui si eseguirà l'intonaco. L'intonachino verrà applicato a due mani incrociate a finitura frattazzata con frattazzo di spugna o di feltro.

Le principali caratteristiche tecniche dell'intonaco termico devono essere:

- PERMEABILITA' AL VAPORE  $\mu = 7,3$
- CONDUTTIVITA' TERMICA  $> 0,107 \text{ WMK.}$

Le principali caratteristiche tecniche dell'intonachino devono essere:

- PERMEABILITA' AL VAPORE  $\mu = 12,5$
- RESISTENZA AL DISTACCO  $6 \text{ Kg./m}^3$
- PH  $> 10$

2.3.19.10. Intonaco termico a base di calce aerea, calce idraulica naturale e calce idraulica bianca desalinizzata e successiva applicazione di rifinitura con grassello di calce per le murature perimetrali interne dei piani abitabili del tipo "cocciopesto termico Calcitem MGN della Ditta MGN" "o equivalente". L'intonaco avente caratteristiche di elevata coibenza termica, sarà

composto da una miscela di calce idraulica naturale, calce idraulica bianca desalinizzata, calce aerea, cocciopesto con grana da 0 a 5 mm., silici a morfe espanse, aeranti e tixotropici, colorato nella massa. Rifinito con successiva rifinitura con grassello di calce. L'intonaco termico va applicato direttamente alla muratura, previa pulizia e sgrassaggio della stessa, dato a due mani; la prima per portare in piano il supporto, la seconda data in andamento regolare omogeneo a finitura civile. Lo spessore minimo varierà a seconda della posizione in cui si eseguirà l'intonaco.

Le principali caratteristiche tecniche dell'intonaco termico devono essere:

- PERMEABILITA' AL VAPORE  $\mu = 7,3$
- CONDUTTIVITA' TERMICA  $> 0,107 \text{ WMK.}$

### **2.3.20. ISOLAMENTI TERMOACUSTICI ED IMPERMEABILIZZAZIONI**

Gli isolamenti termo-acustici previsti sono da realizzarsi conformemente alle varie descrizioni e modalità indicate nelle specifiche descrizioni e con impiego di materiale non combustibile atto a garantire nel tempo il mantenimento delle prestazioni richieste.

#### **2.3.20.01. Isolamenti termoacustici:**

- a) Lastre termoisolanti in EPS (polistirene espanso sinterizzato), prodotte da azienda certificata con sistema di qualità ISO 9002, certificate secondo la Norma Armonizzata EN13163 e rispondenti alle normative vigenti in materia quali D. Lgs. n° 192/2005 e D. Lgs. n° 311/2006, da porre in opera sia in verticale, sia in orizzontale, a giunti perfettamente accostati ed ancorati al supporto mediante idonei collanti e/o sistemi meccanici.
- b) Pannelli rigidi in polistirolo espanso vergine non rigenerato (densità minima 25 Kg./m<sup>3</sup>) di qualità garantita da porre in opera a giunti perfettamente accostati e sigillati con idoneo nastro adesivo; le lastre dovranno essere incollate alla muratura mediante punti di adesivo a base sintetico-cementizia plastificata.
- c) Pannelli di sughero naturale compresso (densità 130 ÷ 140 Kg./m<sup>3</sup>); i pannelli dovranno essere posti in opera perfettamente accostati ed ancorati al supporto mediante idonei collanti e sistemi meccanici (chiodi, viti, ecc.).
- d) Pannelli rigidi in lana di roccia ad alta densità, specifici per i sistemi termoisolanti a cappotto, sp. cm. 8, densità minima kg./m<sup>3</sup> 90, da porre in opera sia in verticale, sia in orizzontale, a giunti perfettamente accostati ed ancorati al supporto mediante idonei collanti e/o sistemi meccanici.
- e) Pannelli in lana di legno di abete mineralizzata e legata con cemento a vari spessore, posto in opera sia in verticale, sia in orizzontale, perfettamente accostati ed ancorati al supporto mediante idonei collanti e sistemi meccanici (chiodi, viti, ecc.).
- f) Pannelli in fibra di legno naturale, spessore vario, prodotti dalla sfibratura degli scarti della lavorazione da segheria del legno (98,5 %), ricompattati in autoclave mediante vapore acqueo, lignina e cera naturale (1,5 %), senza aggiunta né di collanti sintetici né di formaldeide, disidratati ed essiccati a 1800° C, da vincolare alla muratura tramite incollaggio o fissaggio mediante chiodi o viti con appositi tasselli a fungo in numero di 4 al m<sup>2</sup>; avente le seguenti caratteristiche: densità ca. = 160 kg./m<sup>3</sup>; conducibilità termica certificata (e) = 0,04 W./mk.; resistenza al passaggio di vapore ( $\mu$ ) = 5; classe di reazione al fuoco = B2 (DIN 4102); dimensioni pannello = mm. 1200 x 625 x 40.
- g) Pannelli in fibre di legno non trattate con additivi e/o collanti chimici, con elevate proprietà termo-acustiche, da porre in opera sia in verticale, sia in orizzontale, a giunti perfettamente accostati ed ancorati al supporto mediante idonei collanti e/o sistemi meccanici.
- h) Pannelli di schiuma polysio espansa rigida (PIR) con Cond. Term. Dich. 0,024 W./ da porre in opera sia in verticale, sia in orizzontale, a giunti perfettamente accostati ed ancorati al supporto mediante idonei collanti e/o sistemi meccanici.
- i) Strato con funzione di isolante acustico da porre in opera all'estradosso dei solai del tipo polietilene espanso dello spessore di mm. 3. Lo strato isolante deve ricoprire perfettamente tutto il solaio ed essere risvoltato fino all'altezza del pavimento finito lungo le pareti; i sor-

- monti fra i fogli deve essere di almeno 5 cm..
- j) Isolamento acustico da porre in opera all'estradosso dei solai fra i vari piani abitati mediante la fornitura e posa in opera di un tappeto isolante di fogli di gomma riciclata spessore min 5 mm.. Lo strato isolante deve ricoprire perfettamente tutto il solaio ed essere risvoltata fino all'altezza del pavimento finito lungo le pareti; i sormonti fra i pannelli deve essere di almeno cm. 5.
  - k) Isolamento acustico sotto ai tramezzi degli alloggi e delle pareti di divisione degli alloggi mediante strisce di gomma riciclata spessore mm. 5 tipo "Pavigram Striscia" o similare, di caratteristiche equivalenti, fornito e posto in opera e quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.
  - l) Massetto realizzato con calcestruzzo alleggerito con polistirolo espanso in perline di opportuna granulometria (dimensione massima 8 mm.), peso pari a circa 500 Kg./m<sup>3</sup> ed R'bk > 10 Kg./m<sup>2</sup> (tipo "ISOCAL 500" "o equivalente"). La faccia superiore dovrà essere livellata con uso di staggia metallica.
  - m) Massetto realizzato con calcestruzzo d'argilla espansa ottenuto attraverso l'impasto di 4 ql./m<sup>3</sup> d'argilla espansa pezzatura 3 ÷ 8 mm., 4,5 ql./m<sup>3</sup> di sabbia, ql./m<sup>3</sup> di cemento "325" e 2 ql./m<sup>3</sup> d'acqua. La faccia superiore dovrà essere livellata con uso di staggia metallica.
  - n) Rivestimento insonorizzante delle tubazioni di scarico, mediante la fornitura e posa in opera di materiale tipo piomboroll od equivalente. Le tubazioni dovranno essere avvolte per uno spessore totale di circa 1 cm.; i fogli saranno fissati alle stesse con filo di ferro zincato.

**N.B.:** PER OGNI MATERIALE IN ELENCO, CONSULTARE SEMPRE IL MANUALE TECNICO E I DETTAGLI DI POSA DELL'AZIENDA PRODUTTRICE.

2.3.20.02. Impermeabilizzazioni - Le impermeabilizzazioni previste sono da realizzarsi conformemente alle varie descrizioni e modalità indicate nelle descrizioni delle opere da eseguire e con impiego di materiale atto a garantire nel tempo il mantenimento delle prestazioni, saranno del tipo non combustibile.

- a) Guaina prefabbricata bitume-polimero-plastonero armata con tessuto non tenuto di poliestere da applicare a fiamma su superfici perfettamente pulite e lisce previa spalmatura di una mano di primer bituminoso in ragione di 0,2 ÷ 0,3 kg./m<sup>2</sup>; i sormonti nei punti di giunzione devono essere di almeno 10 cm.. Per l'impermeabilizzazione della pavimentazione dei bagni lo spessore della guaina dovrà essere di almeno 4 mm.; la stessa dovrà essere risvoltata per almeno cm. 10 sulle pareti perimetrali. Per impermeabilizzazioni di balconi, sporti di gronda, ecc. lo spessore dovrà essere di almeno 4 mm.; nel caso dei balconi il risvolto sulle pareti dovrà essere di almeno cm. 10 mentre sullo sporto di gronda la fascia impermeabilizzata sarà minimo di ml. 2 e realizzata con guaina del tipo ardesiato. Nel caso di posa in opera di un doppio strato i giunti fra le guaine dovranno essere opportunamente sfalsati. Particolare cura si dovrà inoltre porre nella giunzione con gli eventuali bocchettoni in gomma per il raccordo con i pluviali o le pilette di scarico.
- b) Impermeabilizzazione con manto impermeabile sintetico spessore 1,5 mm. realizzato in "lega" di poliolefine flessibili (FPO), avente armatura composita in rete di poliestere e fibra di vetro ad alta resistenza meccanica, monostrato non prelaminato, resistente ai raggi U.V.. tipo TS 77-15 della SARNAFIL o similare di equivalenti caratteristiche, ottenuto in monostrato mediante procedimento di spalmatura diretta per estrusione in unico passaggio sulle due facce dell'armatura. Avente le seguenti caratteristiche: massa = 1,65 Kg./m<sup>2</sup>; carico di rottura unitario = 1100 N./50 mm. a norma SIA V280/2; allungamento a rottura = >13 % a norma SIA V280/2; deformazione dopo ciclo termico = < 0,2 % a norma SIA V 280/4; coefficiente di dilatazione termica lineare = 35 x 10<sup>-6</sup> C<sup>-1</sup>; permeabilità al vapore = 3,1 x 10<sup>-3</sup> mg./m<sup>2</sup>hPa a norma SIA V 280/6; piegatura a bassa temperatura = - 30° C a norma SIA V 280/3; flessibilità a freddo - 50° C a norma 8202/15; resistenza a perforazione meccanica = 900 mm. a norma SIA V 280/15; resistenza alle radici = conforme a norma SIA V 280/11; resist. alle intemperie artificiali e raggi U.V. = > 5.000 h - grado 0 a norma SIA V280/10; indice di

protezione contro l'incendio = classe IV.3 a norma SIA V 280/12; classe di fuoco = classe B2 a norma DIN 41 02/1; resistenza a sostanze aggressive = conforme a norma DIN 16726; resistenza al bitume = conforme a norma DIN 16725. Avente elevata stabilità chimica, ampio spettro di resistenza alle sostanze di percolamento, avanzato profilo ecologico. Esente da composti alogenati, plastificanti e sostanze volatili, bitumi e metalli pesanti, sostanze tossiche e/o nocive, in conformità con la norma SIA 493 Dichiarazione delle caratteristiche ecologiche dei materiali da costruzioni". Posa a secco con sovrapposizione teli di 8 cm., con successivo fissaggio meccanico al supporto. Saldatura per termo-fusione dei sormonti mediante apporto di aria calda con sistemi Sarnafil manuali ed automatici, previa preparazione/pulizia con Sarnafil T PREP. Tutte le saldature manuali verranno realizzate in tre fasi:

- puntatura dei teli;
- presaldatura con formazione di sacca interna;
- saldatura finale a tenuta idraulica.

Fornitura e posa in opera di fissaggio meccanico lineare da posizionare lungo i perimetri e nelle zone di raccordo tra piano e verticale, conformemente a quanto raccomandato nella specifica norma per tetti piani SIA 271, formato da:

- Profili di fissaggio meccanico preforati, realizzati in acciaio al carbonio zincato sendzimir, spessore 2 mm., larghezza 30 mm.. I profili hanno specifica sezione che assicura elevata resistenza meccanica;
- Elementi di fissaggio idonei alla tipologia di supporto/struttura presente lungo i perimetri minimo 4 pz./ml.;
- Cordolo di contrasto antistrappo  $\varnothing$  4 mm. da posizionare mediante termo-fusione in adiacenza al profilo.

Questo fissaggio meccanico viene realizzato per evitare trascinamenti del manto impermeabile posato a secco, dovuti a deformazioni del supporto, movimenti dell'isolante termico o di altri materiali sottostanti, in conformità con le raccomandazioni della norma SIA 271. Fornitura e posa in opera di raccordo a parete realizzato con profilo tipo "banda del sole", realizzato in lamiera d'acciaio al carbonio zincato sendzimir, avente la faccia superiore rivestita con manto impermeabile sintetico realizzato in "lega" di poliolefine flessibili, e la faccia inferiore verniciata con lacca epossidico-fenolica anticorrosione, avente le seguenti caratteristiche: spessore = 0,62 + 1,2 mm. e sviluppo = 75 mm.. Fissaggio meccanico alla parete mediante tasselli ad espansione  $\varnothing$  6 mm. ogni 20 cm.. Sigillatura del canale superiore del profilo con mastice siliconico, previa applicazione di primer. Particolare cura si dovrà inoltre porre nella giunzione con gli eventuali bocchettoni in gomma per il raccordo con i pluviali o le pilette di scarico. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.

- c) Guaina tagliamuro da posizionare nel punto di passaggio fra la parete entro terra e quella fuori terra del fabbricato mediante la posa di strisce di guaina bituminosa da 4 mm.. La guaina andrà posta in opera su uno strato di malta avente l'estradosso perfettamente livellato, successivamente alla posa dello stesso, dovrà essere ricoperto con un secondo strato di malta il tutto al fine di evitare che la guaina possa tagliarsi o comunque subire danni di qualunque tipo; particolare cura si dovrà avere durante la posa della guaina allo scopo di non avere zone di discontinuità; a tal fine la sovrapposizione degli strati nelle zone di giunzione dovrà essere di almeno 15 cm..
- d) Strato isolante contro l'umidità saliente nelle strutture in calcestruzzo sarà realizzato mediante uno strato di almeno cm. 5 di spessore di calcestruzzo additivato con idrofugo tipo "Barra" "o equivalente".
- e) Telo bentonitico, autoagganciante, pre-getto, realizzato mediante la f.p.o. di teli con spessore >4 mm. costituiti dall'accoppiamento di un tessuto non tessuto e di un tessuto poroso meccanicamente assemblati ed uniformemente riempiti con 4 kg./m<sup>2</sup> (UNI EN 14196) di Bentonite di Sodio Naturale del tipo granulare, che dovrà avere un'espansione > 24 ml.

(ASTM D 5890). L'impermeabilizzante pregetto dovrà avere resistenza a trazione di  $> 8,5$  kN./m. (UNI EN ISO 10319), essere flessibile a bassa temperatura ed avere un coefficiente di permeabilità  $K < 5 \times 10^{-9}$  cm./s. (ASTM D 5084) e una portata idraulica  $< 6 \times 10^{-9}$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s (ASTM D 5887). Il sistema dovrà garantire, successivamente all'esecuzione dei getti, un perfetto aggancio al calcestruzzo del non tessuto esterno tramite l'agugliatura, tale da offrire una resistenza allo spellamento  $> 1,5$  kN./m. (ASTM D 903) per ottenere l'autoconfinamento della bentonite, tipo Volgrip LH Volteco o prodotto con pari o superiori caratteristiche. I dati tecnici dovranno essere supportati da certificazione di prova rilasciata da un laboratorio ufficiale accreditato e/o essere assoggettati a controllo di qualità secondo norma ISO 9001 e supportati da marcatura CE.

- f) Impermeabilizzazione dello spiccato dei muri in c.a. di fondazione mediante Fornitura e posa di giunto bentonitico (dimensioni 25 x 20 mm.) composto al 75 % da Bentonite di Sodio Naturale ed al 25 % da gomma butilica, in grado di espandersi a contatto con l'acqua sino a 6 volte il proprio volume iniziale (valore certificato), garantendo una resistenza alla spinta idraulica grazie allo sforzo di rigonfiamento con confinamento totale  $> 950$  kPa anche in presenza di acqua di mare (valore certificato), in grado di non manifestare perdite con pressioni sino a 100 kPa ad una espansione del giunto pari al 100 % in una fessura aperta di 5 mm. (valore certificato) così come WT 102 Volteco o prodotto con pari o superiori caratteristiche. Il giunto in opera dovrà risultare privo di elementi protettivi di confezione e dovrà essere ancorato al piano di posa mediante rete in acciaio presagomata a maglia romboidale. I dati tecnici dovranno essere supportati da certificazione di prova rilasciata da un laboratorio ufficiale accreditato e/o essere assoggettati a controllo di qualità secondo norma ISO 9001.
- g) Impermeabilizzazione bagni, antibagni e sporti di gronda mediante la fornitura e posa in opera di un rivestimento impermeabile polimero modificato, tixotropico, flessibile, composto da inerti, leganti cementizi e da polimeri acrilici in emulsione. (tipo plastivo 180 volteco). Il prodotto può essere dato a rullo e/o pennello sulle superfici da impermeabilizzare in due strati, avendo cura di far penetrare bene nel sottofondo il prodotto impermeabilizzante. Durante le operazioni d'impermeabilizzazione, particolare cura dovrà essere posta in prossimità dei giunti di dilatazione e del raccordo fra superficie orizzontali e verticali con bandelle (risolto pareti perimetrali).
- h) Impermeabilizzazione pareti controterra mediante la fornitura e posa in opera di un rivestimento impermeabile ad elevata elasticità, composto da inerti, leganti cementizi e da polimeri acrilici che dopo la miscelazione consente la realizzazione di una guaina cementizia continua e impermeabile idonea per applicazioni in spinta idrostatica positiva. (tipo plastivo 200 volteco). Il prodotto può essere dato a rullo e/o pennello sulle superfici da impermeabilizzare in due strati, avendo cura di far penetrare bene nel sottofondo il prodotto impermeabilizzante.

**N.B.:** PER OGNI MATERIALE IN ELENCO, CONSULTARE SEMPRE IL MANUALE TECNICO E I DETTAGLI DI POSA DELL'AZIENDA PRODUTTRICE.

### **2.3.21. PAVIMENTI**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti e nel collocamento in opera degli elementi dovranno essere scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusura provvisoria, l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti per altre Ditte. Ad ogni modo ove i

pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese, ricostruire le parti danneggiate. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti.

**2.3.21.01. Sottofondi** - Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo dovrà sempre essere eseguito prima della posa del pavimento e lasciato adeguatamente stagionare in relazione al tipo di pavimento che dovrà ricevere. Potrà essere costituito, a seconda di ciò che verrà ordinato dalla Direzione Lavori, da un massetto di conglomerato cementizio (caldana) leggermente armato con piccola rete metallica o da un gretonato, dello spessore di circa cm. 5 che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Nel caso che si richiedesse un sottofondo di notevole leggerezza, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo alleggerito in calcestruzzo e leca. I sottofondi da eseguire sopra a strati di materiale isolante termico o acustico dovranno essere in conglomerato cementizio dosato a ql. 3,5 di cemento R 325 dello spessore minimo di 5 cm., convenientemente armati con rete elettrosaldata diametro mm. 5 maglia da cm. 20 x 20 e aventi finitura superficiale liscia a frattazzo fine se destinati alla posa di pavimenti in legno, plastica, linoleum o ceramica da posare a colla; potranno invece essere tirati a staggia se destinati a ricevere pavimenti da montare a malta (marmo, ceramica, ecc.). Il sottofondo dovrà essere convenientemente desolidarizzato lungo le pareti di contorno mediante cantinelle di polistirolo dello spessore di mm. 5 e d'altezza prolungata fino a una quota superiore a quella del pavimento finito; dopo l'esecuzione del pavimento, la parte eccedente sarà tagliata prima della posa dello zoccolino battiscopa. A giudizio della Direzione Lavori dovranno essere previsti opportuni tagli desolidarizzanti.

**2.3.21.02. Pavimenti in grès porcellanato** - I pavimenti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con il materiale prescelto dalla Direzione Lavori e uguale ai campioni che saranno di volta in volta presentati. Tutte le piastrelle dovranno essere di 1ª scelta assoluta con esclusione di qualsiasi sottoscelta e dovranno essere fornite in cantiere nelle loro scatole originali sigillate. Il materiale deve essere prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250° C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Il materiale deve essere privo di additivi di protezione estranei sulla superficie. Il materiale deve potere usufruire del diritto di utilizzo del marchio di prodotto rilasciato da UNI secondo le vigenti norme internazionali.

UNI EN ISO 10545.2 (tolleranze dimensionali e della qualità della superficie)

UNI EN ISO 10545.3 (assorbimento d'acqua)

UNI EN ISO 10545.4 (resistenza alla flessione)

UNI EN ISO 10545.6 (resistenza all'abrasione profonda)

UNI EN ISO 10545.8 (coefficiente di dilatazione termica lineare)

UNI EN ISO 10545.9 (resistenza agli sbalzi termici)

UNI EN ISO 10545.13 (resistenza chimica)

UNI EN ISO 10545.12 (resistenza al gelo)

UNI EN ISO 10545.14 (resistenza alle macchie)

e garantire la corrispondenza alla DIN 51094 (resistenza dei colori alla luce).

#### CARATTERISTICHE TECNICHE E NORME DI RIFERIMENTO:

CARATTERISTICA TECNICA	NORME O METODO DI MISURA	VALORE
ASSORBIMENTO D'ACQUA	ISO 10545.3	0,01% ÷ 0,06%

DIMENSIONI	ISO 10545.2	$\pm 0,1\%$ Lungh. e largh. $\pm 2,0\%$ Spessore $\pm 0,1\%$ Rettilinearità spigoli $\pm 0,1\%$ Ortogonalità $\pm 0,2\%$ Planarità $\pm 0,2\%$ Planarità
RESISTENZA ALLA FLESSIONE	ISO 10545.4	45 N/mm <sup>2</sup>
RESISTENZA ALL'ABRASIONE PROFONDA	ISO 10545.6	139 mm <sup>3</sup>
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA LINEARE	ISO 10545.8	7 MK-1
RESISTENZA AGLI SBALZI TERMICI	ISO 10545.9	Resistenti
RESISTENZA AL GELO	ISO 10545.12	Non gelivi
RESISTENZA CHIMICA	ISO 10545.13	Non attaccati
RESISTENZA DEI COLORI ALLA LUCE	DIN 51094	Campioni inalterati in brillantezza e colore
RESISTENZA ALLE MACCHIE	ISO 10545.14	Resistenti alle macchie

La posa in opera potrà essere eseguita con metodo tradizionale a malta, oppure a colla. Nel primo caso lo strato legante, di spessore non inferiore a 3 cm., dovrà essere formato da malta bastarda a consistenza umida tirato a staggia il quale verrà ricoperto da un sottile strato di cemento asciutto (spolvero) sul quale verranno posate le piastrelle, preventivamente immerse in acqua fino a rifiuto, battute e regolate in perfetta superficie piana. Nel secondo caso dovrà essere impiegato un tipo di collante idoneo in relazione all'ubicazione del pavimento (se interno od esterno) e compatibile con la natura del supporto sul quale vanno incollate le piastrelle. Nel caso più comune di supporto costituito da sottofondo cementizio all'interno dovrà essere usato collante tipo "KERAQUICK + (ISOPLASTIC) della MAPEI" "o equivalente" nei dosaggi prescritti dalla stessa ditta produttrice. Il collante dovrà essere portato in cantiere entro involucri sigillati, essere di tipo approvato dall'ICITE e dalla Direzione Lavori. La posa dovrà essere eseguita a giunto aperto con fuga da mm. 3 e la stuccatura verrà realizzata con idonei prodotti plastico-cementizi approvati dalla Direzione Lavori in relazione al tipo di montaggio a malta oppure a colla. Dovranno essere lasciati i necessari giunti di dilatazione e di desolidarizzazione; in particolare questi ultimi dovranno essere realizzati all'incontro del pavimento col muro di contorno e con qualunque altra struttura emergente dal pavimento (esempio colonne, ecc.).

2.3.21.03. Pavimenti in getto di cemento (battuto di cemento) - Saranno formati da un vespaio di ghiaia vagliata e lavata dello spessore prescritto precedentemente e quindi un sovrastante massetto in conglomerato cementizio a q.li 4 di cemento dello spessore minimo di cm. 7 armato con rete di diametro da mm. 5 e con maglia 20 x 20 cm., ben battuto, compresso e tirato a frattazzo fine come un intonaco, secondo le indicazioni che prescriverà la Direzione dei Lavori. Per ovviare al manifestarsi di fenditure e lesioni durante l'asciugamento, il getto verrà delimitato da sottilissime lamine di plastica da disporsi a quadri ogni 4 ml..

2.3.21.04. Pavimenti a base di resine sintetiche - Comprendono: un sottofondo per la formazione

del piano di posa e il pavimento vero e proprio, in piastrelle resilienti.

- Sottofondo - Sarà costituito da un massetto di calcestruzzo cementizio confezionato con kg. 350 di cemento tipo "325" per un m<sup>3</sup> di sabbia vagliata: spessore minimo 40 mm., armato con rete elettrosaldata diametro mm. 5 e maglia 20 x 20 cm.. La superficie del massetto, che costituirà il piano di posa del pavimento, dovrà essere dura, perfettamente piana, solida e indeformabile, tirata a frattazzo fine come un intonaco civile, indi rifinita con materiale idoneo non deteriorabile dall'acqua, spianata e lisciata perfettamente. Se necessaria alla posa del pavimento dovrà essere eseguita anche una rasatura. Sopra queste preparazioni verranno applicati, mediante appositi adesivi, i pavimenti avendo accertato che i sottofondi siano perfettamente asciutti, comunque non prima di giorni 30 dall'avvenuta ultimazione dei sottofondi stessi. Non potrà essere effettuata la posa dei pavimenti in locali con temperature inferiori a 15° C; tale temperatura deve essere mantenuta per la durata dell'operazione, ore notturne incluse.

- Pavimenti - Saranno forniti da piastrelle a superficie liscia costituite da un impasto a composizione omogenea fibrosa miscelato con resine poliviniliche e cumaroniche oltre a plastificanti, additivi inorganici, pigmenti. Saranno a tinta unita o marmorizzate con colori a scelta della Direzione dei Lavori. Dovranno presentare uniformità di colorazione attraverso l'intero spessore e corrispondere in tutto alle norme del Regolamento Inglese B.S.S.. Saranno posate con apposite colle in funzione del tipo di materiale. Ad avvenuta applicazione i pavimenti dovranno risultare con le superfici perfettamente piane, senza rigonfiamenti né risalti lungo i giunti delle piastrelle od altri difetti di sorta. I pavimenti dovranno essere consegnati ben puliti con segatura inumidita con acqua dolce leggermente saponata.

2.3.21.05. Pavimenti esterni in masselli di calcestruzzo autobloccanti - Dovranno essere posti in opera a regola d'arte sopra un letto di sabbia o ghiaietto, distesa con la staggia, avente uno spessore di mm. 30 ÷ 50 a compattazione avvenuta, ovvero con idoneo ed adeguato massetto in malta cementizia per posa degli autobloccanti a cemento. Il sottofondo dovrà essere idoneo a sopportare i carichi d'esercizio previsti e sarà eseguito come prescritto nella specifica descrizione delle opere da eseguire; l'estradosso dovrà essere eseguito in pendenza, come la pavimentazione finita, in modo che lo spessore dello strato di sabbia costituente il riporto di posa risulti costante. Tutte le operazioni relative all'esecuzione del sottofondo, riporto di posa, posa dei masselli, vibrazione di compattazione, sigillatura a finire, dovranno essere realizzati, salvo diversa prescrizione contenuta nella specifica descrizione, in conformità al fascicolo "Norme Tecniche per la messa in opera dei masselli prefabbricati in calcestruzzo per pavimentazione" pubblicato dalla "PAVITALIA". I masselli autobloccanti da impiegarsi dovranno essere prodotti da ditta aderente all'associazione "PAVITALIA". Il produttore dovrà garantire che i manufatti siano controllati secondo le norme UNI 9065 parti 1 - 2 - 3; in particolare dovranno rispettare le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza a compressione  $\leq 60 \text{ N./mm}^2$ ;
- assorbimento d'acqua  $\leq 12 \%$  in volume;
- densità  $\geq 2,2 \text{ Kg./dm}^3$ ;
- tolleranze dimensionali  $\pm 2 \text{ n./m.}$ ;
- resistenza ai cloruri  $0,5 \text{ mg./mm}^2$  (perdita di peso);
- gelività UNI 17078 senza danni.

Le aziende produttrici devono essere in possesso di un attestato rilasciato da un ente terzo indipendente che dichiari che hanno in atto una corretta e sistematica procedura di autocontrollo aziendale che soddisfa le prescrizioni della norma UNI 9065 parte 3.

### 2.3.22. SCALE E GRADINI

Le scale sono previste con l'ossatura delle rampe e dei pianerottoli in solette di cemento armato e saranno incastrate per tutto lo spessore dei muri ed eseguite contemporaneamente all'elevazione delle murature stesse. Il sovraccarico accidentale da considerarsi sarà di 400



Kg./mq.. Per i gradini sopra le rampe, a seconda dei tipi si prescrive quanto di seguito elencato:

- 2.3.22.01. I gradini eseguiti in conglomerato cementizio armato, saranno rivestiti esternamente di uno spessore di cm. 1,5 di graniglia di marmi duri a grana grossa e malta di cemento bianco e di prima qualità; essi saranno pressati, scevri da difetti e levigati nella parte a vista. I ripiani della scala saranno pavimentati con marmette di cemento e graniglia perfettamente intonati ai gradini.
- 2.3.22.02. I gradini di marmo saranno formati da un'ossatura di conglomerato cementizio rivestita nella pedata da lastre di marmo levigato dello spessore di cm. 3 e nell'alzata da lastre lucidate dello spessore di 2 cm.; i ripiani della scala saranno pavimentati con lastre di marmo levigato dello spessore di 2 cm.. Le pareti del vano scala avranno lo zocchetto in lastre di marmo lucidato dello spessore di 1 cm..
- 2.3.22.03. I gradini in graniglia saranno realizzati in un unico pezzo di graniglia di marmo, impastata con malta cementizia opportunamente additivata e leggermente armata; lo spessore delle lastre non dovrà essere inferiore a 4 cm.; la superficie esterna sarà levigata. Pezzatura della graniglia e colore della stessa e del cemento a scelta della Direzione Lavori.
- 2.3.22.04. I gradini di gres porcellanato. Vedi descrizione pavimenti in gres porcellanato. articolo 2.3.21.02..

### **2.3.23. RIVESTIMENTI DI PARETI**

#### **2.3.23.01. Rivestimenti interni di bagni, anti-bagni e cucine**

I rivestimenti, di qualsiasi genere essi siano, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con il materiale prescelto dalla Direzione dei Lavori ed eguale ai campioni che saranno di volta in volta presentati. Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito dei rivestimenti, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco. Pertanto prima del loro impiego le piastrelle di prima scelta assoluta con esclusione di qualsiasi sottoscelta, dovranno essere immerse nell'acqua fino a saturazione e dopo avere abbondantemente annaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno collocate in sito con la necessaria e sufficiente malta cementizia o idonei collanti da spalmare uniformemente nella parete con spatola dentata. Le piastrelle dovranno perfettamente combaciare fra loro le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gusci di raccordo agli spigoli, con i listelli, con le cornici, ecc.. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti. Vedi anche descrizione pavimenti in gres porcellanato. articolo 2.3.21.02..

#### **2.3.23.02. Rivestimenti esterni in listelli**

I paramenti di listelli per le facce delle murature dovranno essere eseguiti con materiale di prima scelta con spigoli vivi e facce perfettamente piane e rettangolari come da campione scelto dalla Direzione Lavori. Sulla parete, previamente raschiata, pulita ed abbondantemente innaffiata, verrà applicato un intonaco grezzo di malta cementizia idrofugata, quindi i listelli verranno montati a perfetta regola d'arte con malta di cemento, dopo essere stati immersi in acqua fino a saturazione; le connessioni orizzontali come pure quelle verticali, stilate con malta cementizia, dovranno avere la larghezza e la profondità di 1 cm.; le linee dei giunti orizzontali dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate. Negli angoli delle murature si useranno i pezzi speciali.

N.B.: vedi anche descrizione di malte speciali e collanti agli articoli 2.03.06a.. e 2.03.06b..

### **2.3.24. OPERE di MARMO - GRANITI - PIETRE NATURALI - MARMORESINA**

Le opere di marmo, graniti, pietre naturali od artificiali tipo "marmoresina" dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali delle presenti condizioni tecniche esecutive o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche d'aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescel-

ta. Prima di cominciare i lavori, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi, graniti, o pietre e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati nell'Ufficio della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento. Per quanto ha riferimento con le dimensioni d'ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi, (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione Lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione e quest'ultima avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc. Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza o ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori. Le lastre e i manufatti in genere dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni e piani esatti e senza risalti. Salvo contraria disposizione dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate. I materiali colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata. Altri tipi di finitura superficiale che possono essere richieste dalla Direzione Lavori sono:

- a) a grana grossa
- b) a grana ordinaria
- c) a mezza grana fina
- d) a grana fina
- e) a taglio di sega.

Per taglio a grana grossa, s'intenderà la lavorazione ottenuta semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Sarà considerata come taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra s'intenderà lavorata a grana mezza fine e a grana fina, quando le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi. Per finiture a taglio di sega s'intende la superficie così come risulta dal taglio del blocco senza ulteriori lavorazioni.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio dovranno avere gli spigoli vivi ben casellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm. 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm. 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i lati di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotte a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate imperfezioni, né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi.

### **2.3.25. OPERE DA CARPENTIERE**

Tutti i legnami da impiegarsi in opere stabili da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.), devono essere lavorati con la massima cura e precisione secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori. Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti. Non è tollerato alcun taglio in falso né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o

ripieno. Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, chiodi, fasciature di reggia od altro in conformità delle prescrizioni che saranno date. Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello. I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di carbolineum o della coloritura, se ordinata, si deve congiungere in prova nei cantieri per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione dei Lavori. Tutte le parti in legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di carbolineum e tenute almeno lateralmente e posteriormente isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

### **2.3.26. OPERE DI FERRO - NORME GENERALI E PARTICOLARI**

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato con regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori, con particolare attenzione nelle saldature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture ecc. dovranno essere perfette e senza sbavature; i tagli essere limati. Saranno rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni nel materiale e nella lavorazione. Ogni pezzo o opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio, o zincata a caldo secondo le indicazioni riportate di volta in volta. Nel caso sia richiesta la zincatura per immersione a caldo, questa dovrà essere seguita nel rispetto delle specifiche norme UNI 5745 e successive modifiche e integrazioni. Il manufatto, all'esame "visivo", non dovrà presentare colature, gocce o parti scoperte. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi e a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo esso responsabile degli inconvenienti che derivassero dall'inesatta esecuzione di tali opere.

Per tutte le strutture metalliche si dovranno osservare le norme di cui alla Legge 05/11/1971 n° 1086 e del D.M. 17/01/2018 e Circolare esplicativa Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti-C.S. LL. PP. 21/01/2019 n° 7..

2.3.26.01. Le inferriate, ringhiere, cancelli, parapetti balconi, ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte secondo i tipi che saranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti gli elementi ben dritti, in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro senza la minima ineguaglianza e discontinuità.

2.3.26.02. Serramenti in ferro - Serramenti per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro finestra o con ferri comuni profilati. In entrambi i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Direzione dei Lavori. I serramenti potranno avere parti fisse o apribili, anche a wasistas, come sarà richiesto dalla Direzione Lavori; le chiusure saranno eseguite a recupero ad asta rigida, con corsa inversa e avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva o a manopola a seconda della richiesta. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre per ciascuna partita. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno essere bene equilibrati e non richiedenti eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richiesto, potranno essere cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di opportuno gocciolatoio.

Per tutte le strutture metalliche si dovranno osservare le norme di cui alla Legge 05/11/1971 n° 1086 e del D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento NTC) e Circolare Ministero Infrastrutture e trasporti 21 Gennaio 2019.

### **2.3.27. OPERE DA LATTONIERE**

Le opere in lamiera di rame, acciaio, PVC, o in altri materiali dovrà essere delle dimensioni e forma richiesto dalla Direzione Lavori e lavorate a perfetta regola d'arte. Detti lavori saranno dati in opera, completi d'ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento come raccordi d'attacco, coperchi, viti, pezzi speciali e sostegni d'ogni genere. Ove necessario sa-

ranno inoltre verniciati con una mano di minio di piombo e due mani d'olio di lino cotto o anche a due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodatura, ribattitura o saldature secondo quanto prescriverà la Direzione dei Lavori e in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

- 2.3.27.01. Elementi in lamiera di ferro zincata per la realizzazione d'elementi copri-scarichi dello spessore 10/10 di mm.; di forma e dimensione come risulta dai disegni e dalle indicazioni della Direzione Lavori; saranno fissati alle strutture adiacenti con tasselli ad espansione; saranno posti in opera a chiusura di tutte le colonne montanti degli scarichi nei tratti verticali del piano terra. In corrispondenza dei tappi d'ispezione posti alla base delle colonne, sarà realizzata apposita asola d'ispezione con relativo sportello apribile.
- 2.3.27.02. Elementi in lamiera di ferro zincata: saranno del n° 26. Le docce saranno sagomate secondo il disegno; saranno interrotte da regolari giunti di dilatazione nel numero prescritto dalla Direzione dei Lavori e poste in opera con le dovute pendenze; saranno provviste e collocate in opera compreso risolto a quarto buono, i ribattini, le chiodature con cinque chiodi di rame e la saldatura forte con graffatura ad ogni unione, saranno munite delle occorrenti imboccature per tubi di caduta, dei traversini in ferro zincato a distanza di ml. 0,5 pure chiodati con chiodi di rame e delle cicogne in ferro zincato per sostegno a distanza non maggiore l'una dall'altra di 0,6 ml., da murarsi con apposita zanca a coda al tetto. Tanto le docce quanto le cicogne saranno colorate con due mani di minio all'interno e due mani di vernice oleosa colore a scelta della Direzione Lavori. I tubi pluviali della sezione interna indicata saranno fissati a muro mediante opportuni bracciali in ferro zincato da collocarsi a distanza non maggiore di ml. 2 l'uno dall'altro; il tubo verrà verniciato a doppia mano di vernice oleosa colore a scelta della Direzione Lavori. Le converse, le copertine e le scossaline avranno sviluppi adeguati e saranno sagomati come da disegno o necessità; saranno verniciate con due mani di minio per le zone non a vista e con due mani di vernice oleosa di colore a scelta della Direzione Lavori per le parti in vista.
- 2.3.27.03. Elementi in lamiera di acciaio zincato a fuoco e preverniciata dello spessore 8/10 di mm.; il laminato deve essere zincato su entrambi i lati con copertura in ragione di almeno 200 gr./m<sup>2</sup> di zinco eseguito da un trattamento di fosfatazione e mano di primer indi la verniciatura su entrambe le facce con film protettivo dello spessore di almeno 25 microns; saranno posti in opera con gli stessi criteri indicati per gli elementi in lamiera di ferro zincata; una particolare cura si dovrà avere nel proteggere dalla corrosione le zone ove la lamiera verrà tagliata.
- 2.3.27.04. Elementi in lamiera di alluminio preverniciata dello spessore 10/10 di mm.; saranno sagomati come da disegno e secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori; saranno posti in opera completi di profili di raccordo, gli accessori per il fissaggio, i profili di raccordo, i profili per l'occultamento degli accessori di serraggio; saranno comprese le eventuali strutture di sostegno.
- 2.3.27.05. Elementi in lamiera di acciaio inox dello spessore 8/10 di mm.; saranno sagomati come da disegno e secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori; saranno posti in opera completi di profili di raccordo, gli accessori per il fissaggio, i profili di raccordo, i profili per l'occultamento degli accessori di serraggio; saranno comprese le eventuali strutture di sostegno.
- 2.3.27.06. Elementi in lamiera di rame dello spessore minimo di 6/10 di mm.; i canali di gronda saranno sagomati come da disegno e secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori; saranno interrotti da regolari giunti di dilatazione nel numero prescritto dalla Direzione Lavori e posti in opera con le dovute pendenze al fine di evitare il ristagno dell'acqua; i punti di giunzione saranno opportunamente chiodati o rivettati e saldati a stagno; saranno muniti delle occorrenti imboccature per tubi di caduta e di cicogne esterne e di traversini interni in robusta piastrina di rame di idoneo spessore in base a quanto prescritto dalla Direzione Lavori; l'interasse massimo di detti supporti deve essere comunque inferiore a 60 cm.; le cicogne dovranno essere oppor-

tunamente fissate mediante zanche murate o con tasselli ad espansione. I tubi pluviali saranno fissati a muro mediante opportuni bracciali sempre in rame, da collocarsi a distanza non superiore a ml. 2 l'uno dall'altro. Le converse, le copertine e le scossaline avranno sviluppi adeguati e saranno sagomate come da disegno o necessità e secondo quanto sarà disposto dalla Direzione Lavori.

2.3.27.07. Elementi in lamiera di rame dello spessore minimo di 6/10 di mm.; le grondaie saranno sagomate come da disegno; saranno interrotte da regolari giunti di dilatazione e poste in opera con le dovute pendenze al fine di evitare il ristagno dell'acqua; i punti di giunzione saranno opportunamente chiodati o rivettati e saldati a stagno; saranno muniti delle occorrenti imboccature per tubi di caduta e di cicogne e traversini interne od esterne, sempre in rame di idoneo spessore in base a quanto prescritto dalla Direzione Lavori; l'interasse massimo di detti supporti deve essere comunque inferiore a 60 cm.. I tubi pluviali della sezione interna indicata saranno fissati a muro mediante opportuni bracciali sempre in rame da collocarsi a distanza non maggiore di ml. 2 l'uno dall'altro. Le converse, le copertine e le scossaline avranno sviluppi adeguati e saranno sagomati come da disegno o necessità.

2.3.27.08. Elementi in PVC rigido con superficie semilucida stabilizzato ai raggi ultravioletti; gli elementi devono far parte di un sistema completo di tutti i pezzi speciali (giunti, innesti, angolari, ecc.) necessari per dare l'opera completa in tutti i particolari. I profili per canali di gronda dovranno ottemperare alle prescrizioni UNI 9031 mentre quelli per pluviali alle prescrizioni UNI 8649. Gli elementi metallici devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione e opportunamente dimensionati al fine di resistere alle sollecitazioni meccaniche cui saranno sottoposti una volta posti in opera.

### **2.3.28. TUBAZIONI**

2.3.28.01. Tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte dovranno avere le caratteristiche di cui ai successivi articoli e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con la necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc.. Le tubazioni di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti. Le condutture interraste all'esterno dell'edificio dovranno correre ad una profondità massima possibile sotto il piano stradale; quelle orizzontali all'interno dell'edificio dovranno correre per quanto possibile lungo le pareti, ad una distanza di almeno cm. 5 dai muri o dal fondo delle incassature (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), e infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, d'ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni. Quando le tubazioni possono venire a funzionare in pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte a una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda dei casi. Tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate, prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa e nel caso che si manifestassero delle perdite anche di lieve entità dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, grondaie, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

2.3.28.02. Fissaggio delle tubazioni - Tutte le condutture non interraste dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti, di norma di ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 ml.. Le condutture interraste poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori, o su basamenti isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di conglomerato.

to cementizio, di gretonato, ecc., che dovrà avere forma tale da seguire perfettamente la circonferenza esterna del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

2.3.28.03. Tubazioni in lamiera di ferro zincato - Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a Kg. 4,5 al m<sup>2</sup> con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e montati con giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm. 5).

2.3.28.04. Tubazioni di ferro - Del tipo "saldato" o "trafilato" ("Mannesmann" "o equivalente") a seconda del tipo e importanza della condotta e con giunti a vite e manicotto, saranno giuntate con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali necessari dovranno essere in ghisa malleabile d'ottima fabbricazione. A richiesta della Direzione Lavori i tubi dovranno essere forniti zincati ed ugualmente i pezzi speciali relativi; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco o in caso diverso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura.

### **2.3.29. SCARICHI INTERNI E FOGNATURE**

2.3.29.01. Scarichi interni - Le tubazioni di scarico interne saranno eseguite mediante la fornitura e posa in opera di tubi e raccordi di polipropilene autoestinguente tipo "SILENZIATO REDI FHONO LINE" o equivalente dotato di bicchiere ad innesto con guarnizione elastomerica a labbro amovibile costruite e certificate conformemente alle norme EN 681-1 e DIN 4060 come richiesto dal D.M. 15/05/2006. Ogni colonna sarà del diametro esterno di mm. 110 con partenza dal sifone posto al piede di ogni colonna e fino all'innesto con l'ultimo apparecchio di utilizzazione. La colonna sarà quindi prolungata fino a cm. 50 oltre al punto d'innesto degli scarichi più alto. Per il fissaggio alla muratura e/o struttura, si dovranno utilizzare degli appositi collarini posti ad interasse di ml. 3 ÷ 4 tipo BISMAT 1000 o equivalente. Sono comprese le braghe, le staffe di fissaggio, i giunti, le curve (sono assolutamente da escludere curve a 90°) e tutti i pezzi speciali occorrenti per eseguire le colonne in conformità alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, intendendo che non sono ammesse giunzioni con mastice o piegature indotte nei tubi con la fiamma.

Sono comprese inoltre tutte le opere murarie occorrenti quali scavi, tagli e fori nella muratura facendo particolare attenzione nel non danneggiare in alcun modo le strutture portanti dei fabbricati.

2.3.29.02. Fognature - La rete delle fognature esterna sarà eseguita con condotte per acque nere e acque meteoriche, in tubi PVC rigido, tipo "Gresintex", serie SN4 UNI EN 1401-1, serie SN 4 KN/mq-SDR 41 (o equivalente se di altra Ditta) per traffico pesante a marchio di conformità (IIP) rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con giunto ad anello elastico fornito e posto in opera a qualsiasi profondità aventi diametro come indicato nello schema della fognatura. Nel caso di condotte non interrate ogni tratto di tubo e ogni pezzo speciale dovranno essere ancorato al supporto in corrispondenza del bicchiere con apposito collare in ferro zincato. I tubi interrati poseranno sopra un letto di sabbia previo livellamento del terreno. Prima della messa in opera del tubo si stenderà sul fondo della trincea uno strato di sabbia vagliata, per uno spessore non inferiore a cm. 10 e a 1/10 del diametro esterno. Il tubo, posto su questo strato, sarà rinfiancato e ricoperto per almeno cm. 20 dalla generatrice superiore sempre con sabbia opportunamente pilonata e bagnata. Lo spessore totale del ricoprimento a partire dalla generatrice superiore non dovrà essere inferiore a 100 cm.. Per spessori totali inferiori, si dovrà porre un diaframma rigido sullo strato superiore del materiale incoerente, costituito da lastre prefabbricate in calcestruzzo leggermente armato dello spessore di 5 ÷ 6 cm.. Non potranno essere gettate in opera. I condotti, ove possibile, avranno una pendenza minima dello 0,5 %; i pozzetti di raccordo, d'ispezione e di collegamento, con o senza sifone, saranno eseguiti giù di opera, in cemento armato per le sezioni da cm. 40 x 40 a 60 x 60; per sezioni interne maggiori saranno eseguiti in opera in muratura di getto di conglomerato cementizio; detti pozzetti saranno del tipo approvato dalla Direzione dei Lavori. Nelle opere di fognatura sono compresi gli scavi, i

rinterri pilonati e il trasporto a rifiuto del terreno eccedente.

Tutti i suddetti lavori dovranno essere eseguiti per le quantità e in conformità ai disegni di progetto secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori all'atto pratico e secondo le disposizioni contenute nel NULLA OSTA del Gestore Servizio Idrico Integrato per allacciamento di acque reflue Domestiche di Pubblica Fognatura. Nella realizzazione delle opere di fognatura, l'impresa dovrà attenersi a quanto prescritto nel Regolamento del Servizio Idrico Integrato – ATO 8; condizione indispensabile per il rilascio del Benestare del GSII allo scarico di acque reflue domestiche.

### **2.3.30. OPERE DA VERNICIATORE E TINTEGGIATORE - NORME GENERALI**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente, dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata, e quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisce, previa imprimitura, con le modalità e sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà averosi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta da un'idonea raschiatura onde poter asportare eventuali parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettatura, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini; dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la precisa dimostrazione circa il numero di passate applicate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. L'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori, prima di porre mano all'opera stessa. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte e vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, serramenti, ecc.) restando a carico suo ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati. In particolare ciascun tipo di verniciatura o di tinteggiatura, salvo diversa prescrizione specifica, dovrà essere eseguito di norma secondo le operazioni appresso indicate salva la facoltà della Direzione dei Lavori di variarle a suo insindacabile giudizio.

TUTTE LE TINTE E LE VERNICI DA IMPIEGARE DOVRANNO ESSERE DI PRIMA QUALITA' E DI PRIMARIE DITTE E SARANNO PORTATE IN CANTIERE ENTRO INVOLUCRI ORIGINALI COMPLETI DI SIGILLO E BOLLA DI ORIGINE.

### **2.3.31. OPERE DA VERNICIATORE E TINTEGGIATORE - ESECUZIONI PARTICOLARI**

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

#### **2.3.31.01. Verniciatura opere in ferro di nuova realizzazione**

Tutti i manufatti di ferro dovranno essere completati con un ciclo di verniciatura a forno con polveri poliestere comprendente le seguenti fasi principali:

**Per i manufatti metallici da collocarsi all'esterno**

- Sabbatura SA 2,5;
- Fosfosgrassaggio flow-coating per eliminare olio e sporco in genere;

- Risciacquo flow-coating con acqua di rete;
- Conversione flow-coating con acqua di rete più zirconio;
- Risciacquo flow-coating con acqua di rete;
- Risciacquo flow-coating finale con acqua demineralizzata;
- Asciugatura in forno a  $130^{\circ} \div 150^{\circ}$ ;
- Applicazione di primer antiruggine a liquido in cabina: spess.  $25 \div 30$  micron;
- Applicazione di vernice poliestere in polvere in cabina: spess.  $70 \div 80$  micron colore RAL 7016;
- Polimerizzazione in forno a temperatura costante di  $190^{\circ}$  per un tempo minimo di 50 min.;

**Per i manufatti metallici da collocarsi all'interno (parapetto scale)**

- Sabbatura SA 2,5;
  - Applicazione di primer antiruggine a liquido in cabina: spess.  $25 \div 30$  micron;
  - Applicazione di vernice poliestere in polvere in cabina: spess.  $70 \div 80$  micron colore RAL 7016.
- Sono compresi l'impiego di ogni mezzo d'opera, materiale e mano d'opera necessaria alla perfetta esecuzione dei lavori ed in generale ogni onere necessario per dare il lavoro completamente finito secondo le indicazioni della Direzione Lavori e della regola dell'arte.

**2.3.31.02. Opere in legno esterne ed interne** salvo diversa prescrizione nella specifica descrizione:

- 1) Trattamento protettivo con bagno ad immersione in liquido tipo "Xilamon IMPRAGNIER-GRUND della DESOWAG-BAYER" "o equivalente".  
E' assolutamente vietato dare agli infissi un primo trattamento con cementite.
- 2) Stuccatura, solo negli infissi interni, con stucco grasso (tipo "Mechler" "o equivalente").  
Sugli infissi esterni è vietata la rasatura, l'uso di stucco grasso dovrà essere limitato al minimo indispensabile per la chiusura d'eventuali fori netti.
- 3) Scartavetratura.
- 4) Prima mano di smalto oleosintetico (tipo "Boero LITRON" oppure "Mondial" "o equivalenti") data a pennello.
- 5) Seconda mano di smalto come al punto 4 precedente.

Per la verniciatura di manufatti esistenti eseguire:

- a) pulizia mediante scartavetratura con asportazione delle porzioni di vernice esistente ossidata o deteriorata; in presenza di superfici untuose lavare con acqua e soda (soluzione 3 %) e risciacquare con acqua;
- b) stuccatura con stucco grasso, con le avvertenze di cui al punto 2;
- c) scartavetratura;
- d) prima mano di smalto (tipo Boero "Durum" oppure "Duco Dulox" "o equivalenti") data a pennello, da applicare almeno due giorni dopo la mano di vernice a olio;
- e) seconda mano di smalto come al punto precedente.

**2.3.31.03. Opere in legno esterne – serramenti** salvo diversa prescrizione nella specifica descrizione:

Il ciclo di verniciatura a cui deve essere sottoposto il serramento deve prevedere:

- 1) Un trattamento ad immersione con prodotti impregnanti per preservare il legno da muffe – funghi - marcimento, secondo le norme DIN 68800;
- 2) Un trattamento ad immersione con vernici sintetiche idrorepellenti per proteggere il legno dall'azione degradante e di invecchiamento dei raggi U.V.;
- 3) Un trattamento di finitura con l'applicazione di vernici sintetiche idrorepellenti con caratteristiche di autodegradazione nel tempo senza fenomeni di sfogliamenti.

**2.3.31.04. Tinteggiatura di superfici murali esterne con tinte al quarzo:**

Sarà eseguita nel seguente modo e seguendo scrupolosamente le varie schede tecniche:

- 1) Mano di fissativo applicata a pennello o a rullo, lasciando asciugare il prodotto per almeno 24 ore (tipo "Caparol Dupagrund" oppure "Sandtex Stabilizer" "o equivalenti").  
E' vietata assolutamente la diluizione del fissativo come pure è vietato applicare fissativi che formino pellicole.
- 2) Prima mano di tinta al quarzo (tipo "Caparol Streichputz" o "Muresko", oppure "Sandtex finish" "o equivalenti").



- 3) Seconda mano di tinta al quarzo (tipo "Caparol Streichputz" o "Muresko", oppure "Sandtex finish" "o equivalenti").
- 4) Eventuale terza mano di tinta al quarzo analoga alle precedenti nel caso in cui con le prime due non si sia ottenuta una perfetta ed uniforme copertura delle murature, il tutto ad insindacabile decisione della Direzione dei Lavori e senza che l'Impresa abbia diritto ad ulteriori compensi.

Per il rifacimento di tinteggiature esterne si dovrà seguire:

- a) Accurata pulizia mediante spazzolatura con spazzola di acciaio.
- b) Se la vecchia pittura è costituita da tinta lavabile o plastica in via di distacco o male ancorata, si provvederà alla sverniciatura con idoneo sverniciatore chimico avendo cura di lavare con acqua la superficie per togliere tutte le particelle che possano creare problemi al ricevimento della nuova pittura da applicare.
- c) Fissativo come al punto 1.
- d) Pittura al quarzo come al punto 2 e 3.

#### 2.3.31.05. Idropittura acril-siliconica di superfici murali esterne:

Muri nuovi o vecchi con pitture minerali.

Sarà eseguita nel seguente modo e seguendo scrupolosamente le varie schede tecniche:

- 1) L'intonaco deve essere completamente asciutto ed indurito almeno 28 gg. dall'applicazione.
- 2) Applicare a pennello o a rullo una prima mano di fondo fissante (tipo "FONDO SETALLET della Sikkens" o tipo "ACRYL H. TLF della Caparol" "o equivalenti") diluito con acqua, lasciando asciugare il prodotto.
- 3) Applicazione della prima mano di pittura acril-siliconica (tipo "ALPHALOXAN della Sikkens" o tipo "AMPHIDUR-EUROPA 2000 della Caparol" "o equivalenti").
- 4) Seconda mano di pittura acril-siliconica ed eventuale terza mano di tinta analoga alle precedenti nel caso in cui con le prime due non si sia ottenuta una perfetta ed uniforme copertura delle murature; il tutto ad insindacabile decisione della Direzione dei Lavori e senza che l'Impresa abbia diritto ad ulteriori compensi.

#### 2.3.31.06. Tinteggiatura di superfici murali esterne con tinta ai silossani:

Sarà eseguito nel seguente modo e seguendo scrupolosamente le varie schede tecniche:

- 1) Prima mano di rivestimento fibrato ad effetto minerale compatto a base di resine metil silossaniche, graniglie di quarzo e marmo grana max 1,5mm, additivi atti a facilitare l'applicazione e la filmazione, ad assorbimento controllato (tipo Rivatone Idrosiliconico Plus della Ditta Ivas o equivalente").
- 2) Seconda mano di rivestimento come sopra.
- 4) Eventuale terza mano di pittura come al punto 2 nel caso in cui con le prime due mani non si sia ottenuta una perfetta ed uniforme copertura della muratura, il tutto ad insindacabile discrezione della Direzione Lavori e senza che l'Impresa abbia diritto ad ulteriori compensi. Dovranno essere rispettati in ogni caso i tempi e le modalità di applicazione prescritti dalla Ditta Produttrice.

Per il rifacimento di tinteggiature esterne con silossani si dovrà eseguire:

- a) Accurata pulizia mediante spazzolatura con spazzola di acciaio;
- b) Se la vecchia pittura è costituita da tinta lavabile o plastica in via di distacco o male ancorata, si provvederà alla sverniciatura con idoneo sverniciatore chimico avendo cura di lavare con acqua la superficie per togliere tutte le particelle che possano creare problemi al ricevimento della nuova pittura da applicare.
- c) Applicazione di una mano di primer consolidante (tipo "Silofix della Ditta Ivas" "o equivalente").
- b) Pittura ai silossani come al punto 2 e 3.

#### 2.3.31.07. Tinteggiatura di superfici murali interne con idropittura ad alta traspirabilità:

Sarà eseguito nel seguente modo e seguendo scrupolosamente le varie schede tecniche del-

la Ditta produttrice:

- 1) Mano d'isolante consolidante a base d'acqua (tipo "Capaplex-S della Ditta Caparol" "o equivalente" e comunque compatibile con il prodotto utilizzato per le successive applicazioni) applicato a rullo o a pennello.
  - 2) Applicazione a rullo o a pennello di due mani d'idropittura traspirante (tipo "Durapon e Capaplus della Caparol" o "Caparama-plus della Caparol" o "Softone e Resintone Sup. dell'Unitecta" o "Tex Acryl della Sikkens" "o equivalenti").
  - 3) Eventuale terza mano di pittura come al punto 2 nel caso in cui con le prime due mani non si sia ottenuta una perfetta ed uniforme copertura della muratura; il tutto ad insindacabile discrezione della Direzione Lavori e senza che l'Impresa abbia diritto ad ulteriori compensi.
- In caso di supporti particolari dovranno essere eseguiti sul supporto stesso i trattamenti preliminari prescritti dalla ditta produttrice.

#### 2.3.31.08. Tinteggiatura a tempera:

La tinteggiatura a tempera delle pareti interne e dei soffitti consisterà in due o più mani di tinta e sarà eseguita nel seguente modo:

- 1) Spazzolatura energica di tutte le superfici da tinteggiare;
- 2) Chiusura dei fori piccoli e medi e cavillature esistenti nelle superfici da tinteggiare con idoneo materiale (scagliola, stucco da muro, ecc.) compreso eventuale rasatura dell'intonaco;
- 3) Esecuzione di due o più mani a pannellessa di tinta a tempera comunque con perfetta ed uniforme copertura dell'intera superficie tinteggiata.

Nel caso di superfici da tinteggiare intonacate e finite a scagliola, è compresa pure una mano d'imprimatura con idoneo isolante.

#### 2.3.32.09. Pittura murale con superficie a rilievo:

Sarà eseguita su intonaci esterni, previa spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata, con l'applicazione a pennello di uno strato di vernice tipo "Plastite" "o equivalente" cui sarà aggiunto del bianco di Mendon in polvere nelle percentuali necessarie ad ottenere il rilievo di  $2 \div 3$  mm., quindi si procederà alla battitura con apposite spazzole e con rulli di gomma; quindi l'applicazione a pennello di due mani di vernice ad olio e successiva patinatura con vernice a coppale.

#### 2.3.31.10. Tinteggiatura a calce:

La tinteggiatura a calce delle pareti interne sarà eseguita nei modi e nei tempi descritti nelle varie schede tecniche e consisterà in una prima mano di latte di calce densa (scialbatura) e quindi l'applicazione di due o più mani di tinta di calce.

**N.B.:** Tutte le verniciature e le tinteggiature (escluse quelle a calce e a tempera), devono intendersi garantite per almeno 10 anni per quanto concerne la qualità dei prodotti adottati e l'applicazione degli stessi.

### 2.3.32. **COLLOCAMENTI IN OPERA - NORME GENERALI**

Il collocamento di qualsiasi manufatto, materiale od apparecchio, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito nel cantiere dei lavori e nel suo trasporto nel sito, intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza che il sollevamento e tiro in alto o in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc., nonché il collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, e tutte le opere conseguenti di taglio di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta se necessario, anche dopo collocata, essendo esso Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere eventualmente arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori sino al termine e consegna, anche se il particolare colloca-

mento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale d'altre ditte, fornitrici di materiale.

### **2.3.33. COLLOCAMENTO DI OPERE IN LEGNO**

Le opere in legno come serramenti di finestre, porte, vetrate, ecc. saranno collocate in opera fissandole alle strutture di sostegno, a seconda dei casi, mediante grappe di ferro a viti assicurate a tasselli cuneati di legno o a controtelai debitamente murati. Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il trasporto, sollevamento e collocamento in sito di dette opere, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendole convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.. Nel caso di serramenti qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce e cemento se cadenti entro strutture murarie, o fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi, ecc.. Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria per permettere il libero e perfetto movimento del serramento posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai, ecc.) come pure di verificare che il collocamento in opera dei serramenti sia eseguito nell'esatta posizione richiesta e con tutte le regole dell'arte, restando a suo carico la correzione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata anche in seguito, sino al momento del collaudo.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, essere riconosciuti della migliore qualità della specie, rispondere ai requisiti appresso indicati.

I serramenti e gli altri lavori in legno saranno eseguiti sagomati e muniti degli accessori necessari secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

#### **2.3.33.01. Legnami** – I legnami da impiegare, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature sia in senso radicale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Potranno essere tollerati piccoli nodi fissi e radi solo nei telai fissi purché non ricadenti negli spigoli.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato.

Tutte le parti dell'infisso in vista, tanto lisce quanto sagomate, dovranno essere ben carteggiate e prive di ondulazioni, lacerazioni, ammaccature o difetti di esecuzione.

Le unioni dei ritti con i traversi delle ante mobili saranno eseguite con le migliori regole d'arte, i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento ed i traversi collegati con incastri doppi incollati a dente e mortisa con caviglie di legno duro e con bietta a norme delle disposizioni che darà la Direzione dei Lavori.

Le unioni dei telai fissi (controtelai) possono essere a tenone e mortasa semplici aperti, unici o multipli, a seconda dello spessore degli elementi componenti il telaio.

I gocciolatoi delle ante mobili dei telai a vetri dovranno essere montati ad incastro.

Qualora sorgessero dubbi sulla stagionatura dei materiali adoperati, oppure nel caso di contestazioni, saranno prelevati dei campioni e saranno inviati, a cura dell'Impresa ai laboratori nazionali preposti per la ricerca del tasso di umidità nei campioni stessi.

Tutte le spese dovranno essere sostenute dall'Impresa Appaltatrice.

Tra le essenze resinose non sarà accettato l'abete bianco.

2.3.33.02. I pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai, e dovranno essere consentiti i movimenti del legno della specchiatura nella scanalatura suddetta.

I pannelli in compensato, in trucciolare o in multistrato o quant'altro, debbono essere di un sol pezzo.

Nelle fodere a superficie liscia o perlinata le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollate oppure a canale unite da apposita aninella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.

Le eventuali battute delle porte senza stipiti verranno eseguite a risega contro la mazzetta quanto fra le due imposte; la battuta contro le mazzette verrà eseguita soltanto all'esterno, restando in luce lo zoccolo e l'intelaiatura. Le unioni delle parti delle opere in legno e dei ferri verranno fatte con viti.

Le guarnizioni, le ferramenta di chiusura ed i finimenti in metallo, dovranno essere del tipo prescelto, conformi ai campioni approvati dalla Direzione Lavori e saldamente infissi ed assicurati alle parti in legno.

La verniciatura dei serramenti in legno dovrà eseguirsi come prescritto nello specifico capitolo. Qualora i lavori manifestino fenditure, screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose. La verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di predisporre qualora venga richiesto dalla Direzione Lavori, i campioni dei vari infissi che dovranno essere accettati prima di iniziare l'opera stessa.

2.3.33.03. Vetri e cristalli – I vetri e cristalli dovranno essere delle dimensioni richieste, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, e privi di qualsiasi difetto.

PER INFISSI ALLOGGI:

- VETROCAMERA tipo SAINT GOBAIN GLASS, o equivalente, composta da: vetrocamera basso emissivo e gas Argon (33.1 be – 16 Argon – 33.) con Ug 1,1 W/mqK ed abbattimento acustico 36 Db; in corrispondenza delle porte- finestre la superficie vetrata inferiore deve essere del tipo anti-infortunio (temperato o stratificato) così come previsto dalla norma UNI 7697.

PER INFISSI PARTI COMUNI:

- VETROCAMERA tipo SAINT GOBAIN GLASS, o equivalente, composta da: vetrocamera basso emissivo e gas Argon (33.1 be – 16 Argon – 33.) con Ug 1,1 W/mqK ed abbattimento acustico 36 Db; in corrispondenza delle porte- finestre la superficie vetrata inferiore deve essere del tipo anti-infortunio (temperato o stratificato) così come previsto dalla norma UNI 7697.

2.3.33.04. Ferramenta e maniglie - In genere saranno di prima qualità dei tipi più solidi esistenti in commercio, in conformità ai campioni scelti dalla Direzione dei Lavori.

### **2.3.34. COLLOCAMENTO DI OPERE IN FERRO**

Le opere in ferro quali serramenti di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocate in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno. Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quelle parti che non coincidessero perfettamente e tenendo opportuno conto degli effetti delle dilatazioni.

In particolare per la struttura metallica per l'alloggiamento macchina condizionamento aria, dopo aver posizionato le piastre nei punti esatti previsti sui setti in c.a. fuoriuscenti dalla copertura, eseguire la perforazione nel c.a. in corrispondenza dei fori delle piastre, ripulirli accuratamente con getto d'aria compressa, indi inserire le cartucce di resina sintetica e le relative barre di ancoraggio a filettatura esterna. A presa avvenuta serrare i dadi. Eseguire il lavoro a regola d'arte, seguendo le indicazioni del produttore degli ancoraggi chimici adottati.

### **2.3.35. COLLOCAMENTO DI OPERE IN MARMO E PIETRE**

Tanto nel caso in cui la fornitura delle opere gli sia affidata direttamente quanto nel caso in cui gliene venga affidata la sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc., mediante opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scale, pavimenti, ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a rifondere il valore delle opere danneggiate qualora, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile. Per ancorare i diversi pezzi di marmo, ecc., si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato od anche in rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi che sono destinati a sostenere, e di gradimento della Direzione dei Lavori. Tali ancoraggi si fisseranno saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina e mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, accertandosi che non rimangano vuoti di nessun'entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.. E' vietato l'impiego di malta cementizia, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure per l'allettamento dei marmi in genere. L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc. in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie; in tal caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa del conglomerato armato il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione Lavori, senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali. Tutte le opere, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocate in sito con la dovuta precisione, compiendo tutte le manovre necessarie allo scopo; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco e colorato, a seconda dei casi in modo da risultare il meno appariscente possibile e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno prima di completare la posa in opera. I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori. Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni in modo da consentire la perfetta posa dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto indifferentemente che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, come pure che venga eseguita in un tempo successivo senza che l'Appaltatore possa perciò avanzare pretese per compensi speciali, oltre quelli previsti dalla tariffa.

### **2.3.36. COLLOCAMENTO DI IMPIANTI IDRAULICI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e gli ordini del Direttore dei Lavori, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le prescrizioni indicate nel presente capitolato, alle leggi vigenti in materia ed alle indicazioni contenute negli elaborati grafici di progetto.

In particolare tutte le tubazioni sottotraccia devono essere posate evitando nel modo più assoluto di intaccare le strutture in c.a., di tagliare i travetti dei solai nel senso della orditura e il piegamento dei ferri ed adottando tutti gli accorgimenti opportuni in modo che non si verifichino crepe o cavillature nelle murature e negli intonaci.

Le tubazioni esterne alle murature saranno installate in modo tale che siano consentiti i movimenti dovuti agli effetti termici. Dovranno svilupparsi secondo il minimo percorso compatibilmente con il miglior funzionamento dell'impianto e saranno disposte in modo da non risultare ingombranti. L'isolamento sarà eseguito con particolare accuratezza, con i materiali coibenti

appropriati non combustibili né comburenti né igroscopici, inattaccabili da agenti chimici, fisici e da parassiti.

Gli spessori delle coibentazioni dovranno rispettare le vigenti norme in materia e le prescrizioni aggiuntive del Capitolato Speciale di Appalto.

Le tubazioni incassate sotto pavimento o entro muro dovranno essere verniciate con una mano di **vernice antiruggine**.

Le giunzioni delle tubazioni dovranno essere eseguite:

- nelle tubazioni di acciaio zincato mediante filettature passo gas e guarnizioni di canapa e mastice o nastro di tetrafluoroetilene;
- nelle tubazioni di acciaio nero mediante saldatura autogena o all'arco elettrico (comunque idonea all'uso al quale la tubazione è destinata);
- nelle tubazioni di rame con saldatura capillare, con giunto ad oliva ed a sede conica;
- nelle tubazioni in polipropilene con raccordi a saldare o manicotti elettrici, mentre i terminali saranno dotati di filettature con passo gas.

I sostegni delle tubazioni non interrate devono essere eseguiti mediante collari a due pezzi tali da poter permettere il libero scorrimento delle tubazioni.

Il sostegno delle canalizzazioni dovrà essere realizzato con staffe metalliche fissate a parete con murature o con tasselli.

#### SUPPORTI

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a: dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica. La distanza massima ammessa tra i supporti è riportata nella tabella 1, salvo diverse prescrizioni riportate sulle norme dei singoli impianti (ad esempio impianti antincendio). I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega;
- tasselli di espansione;
- mensole alle pareti;
- staffe e supporti apribili a collare.

In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture. Le tubazioni convoglianti fluidi caldi devono avere supporti che consentano i movimenti dovuti alla dilatazione termica. In particolare:

- supporti a pattino con interposta bronzina antifrizione per diametri minori o uguali a DN 125;
- supporti a rullo per diametri maggiori di DN 125.

Ove strettamente necessario, possono essere usati supporti a pendolo; in ogni caso la deflessione angolare del tirante, dovuta ai movimenti di dilatazione termica, deve essere contenuta entro 4° C. Nella tabella 2 sono riportate le dimensioni minime dei tiranti. Se lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti occorre ricorrere a sospensioni a molla. Le tubazioni devono essere sostenute da selle di sostegno, scelte in relazione al carico, altezza maggiore dello spessore dell'eventuale isolamento. Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei supporti; l'attraversamento dell'isolamento deve essere realizzato, ove strettamente necessario, in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per i movimenti di dilatazione termica. Le selle dei supporti mobili devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sul rullo sottostante, sia a caldo che a freddo. Le tubazioni fredde coibentate devono essere sostenute in maniera da garantire la continuità della barriera vapore. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento. Devono essere previsti gusci di sostegno semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata. In tabella 3 sono riportate le dimensioni minime di tali gusci. I collari di fissaggio, le mensole e le staffe per tubazioni di acciaio nero devono essere verniciati con due mani di vernice antiruggine previa accurata pulizia delle superfici. I collari di fissaggio per tubazioni di acciaio zincato devono essere zincati.

Con le tubazioni non ferrose deve essere evitato il contatto diretto fra il metallo e l'acciaio.

TABELLA 1

Distanza massima ammissibile tra i supporti per tubazioni in acciaio

DIAMETRO TUBAZIONE (Diametro nominale) (m) (m)	DISTANZA	
	ORIZZONTALE	VERTICALE
3/4" DN 20 o inferiore	1,6	1,8
da 1" a 1 1/2" da DN 20 a 40	2	2,5
da 2" a DN 65 da DN 50 a 65	2,5	3
DN 80	3	4,5

Distanza massima ammissibile tra i supporti per tubazioni in rame

DIAMETRO TUBAZIONE (Diametro esterno) (mm)	DISTANZA	
	ORIZZONTALE (m)	VERTICALE (m)
da 6 a 8	0,8	1
da 10 a 12	1	1,3
da 14 a 18	1,5	2

TABELLA 2

Dimensioni tiranti filettati

DIAMETRO TUBAZIONE (Diametro Nominale)	DIAMETRO BARRA FILETTATA (mm.)
sino a DN 50	8
da DN 65 a DN 100	10

#### MODALITA' DI ESECUZIONE

All'atto dell'installazione tutti i tubi saranno accuratamente puliti ed in fase di montaggio le loro estremità libere saranno chiuse per evitare l'introduzione accidentale di materiali e detriti che potrebbero in seguito provocare la ostruzione o il danneggiamento delle apparecchiature ad esse collegate. Tubazioni posate con spaziature sufficienti a consentire agevole saldatura, eventuale smontaggio, nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante. Particolare riguardo ai sostegni in corrispondenza delle connessioni con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi sulle flange di collegamento. I diametri, i raccordi e le pendenze delle tubazioni in genere saranno tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione. Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvoline di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua. I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o deformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture. Giunzioni fra tubi in ferro e rame realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo. Collegamenti tra tubazioni in acciaio e tubazioni metalliche non ferrose realizzati con interposizione di materiale dielettrico. Le tubazioni in acciaio nero devono essere pulite prima e dopo il montaggio, con spazzola metallica: successiva verniciatura con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso. Le saldature dopo la loro esecuzione verranno martellate e spazzolate con spazzola di ferro. Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera. Sulle tubazioni, nelle posizioni indicate sui disegni o concordate con la Direzione Lavori predisporre attacchi per inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere. Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti devono avvenire in manicotti di acciaio zincato. Essi devono essere installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Il diametro dei manicotti deve essere di una grandezza superiore a quella dei tubi passanti, al lordo di isolamento. Lo spazio libero fra tubo e manicotti deve essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; estremità sigillate con stucco, onde ripristinare il valore REI proprio della struttura interessata. Nel caso di attraversa-

mento dei giunti di dilatazione dell'edificio, prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

#### PROTEZIONE E IDENTIFICAZIONE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, saranno pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale sarà eseguita con due mani di vernice di differente colore. Tutte le tubazioni, saranno contraddistinte da apposite targhette che indicheranno il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso. La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione sul perimetro delle tubazioni di una striscia colorata dell'altezza di cinque cm.. I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- |                |        |
|----------------|--------|
| - acqua fredda | verde  |
| - acqua calda  | rosso  |
| - gas          | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base. Le targhette indicatrici saranno ripetute lungo la linea, per avere una esatta individuazione delle circuitazioni.

#### 2.3.36.01. Impianto di riscaldamento a pannelli radianti

##### SUGGERIMENTI PER L'INSTALLATORE TERMIDRAULICO:

##### a) Indicazioni preliminari

1. Prima della posa dell'impianto verificare le quote:  
il massetto dovrà avere uno spessore di almeno 4 (quattro) cm. dalla generatrice superiore del tubo.
2. Il cantiere deve essere perfettamente sgombro da ogni residuo di lavoro, calcinacci, malta, o altro materiale che ostacoli le operazioni di posa.
3. Il solaio grezzo deve essere piano, non deve presentare avvallamenti, deve essere privo di incrostazioni.
4. Per i locali posti a ridosso di terrapieno prevedere un foglio in polietilene (spessore minimo 0,2 mm.), oppure altro sistema di impermeabilizzazione, da mettere sotto i pannelli isolanti con funzione di barriera umidità. Nel caso di foglio di polietilene lasciare un bordo rialzato per circa 15 cm. sulle pareti (fissato insieme alla fascia perimetrale). Nelle giunzioni i fogli si devono sovrapporre per almeno 10 cm.. Evitare il contatto tra guaine bituminose e i pannelli in polistirene.
5. I collettori dovranno essere montati come da indicazioni riportate nella scheda tecnica allegata alla consegna.
6. Collaudo dell'impianto: dopo la posa dei tubi e prima del getto dei massetti dovrà essere effettuato il collaudo a freddo mediante caricamento dell'impianto con acqua e messa in pressione a 6 bar.. L'impianto dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione delle opere di getto; il controllo avverrà a mezzo di un manometro. Nei periodi invernali si adotteranno tutte le precauzioni necessarie per prevenire gli effetti del gelo.

##### b) Riempimento e sfiato

L'impianto deve essere caricato e perfettamente sfiatato.

Il riempimento si effettua con le seguenti modalità:

1. Collegare al rubinetto di scarico, posto sul terminale di ogni collettore di ritorno, un tubo di plastica trasparente e aprire il rubinetto di scarico.
2. Chiudere tutte le valvole e i detentori del collettore, tranne quelle del primo circuito.
3. Caricare acqua dal lato collettore di mandata e farvi scorrere acqua fino alla completa espulsione dell'aria, verificando la fuoriuscita di acqua dal tubo di plastica trasparente.
4. Chiudere il primo circuito e aprire il successivo, ripetere l'operazione per tutti i circuiti fino al completo riempimento dell'impianto.



## c) Protezione impianto

E' auspicabile che tutti gli impianti di riscaldamento vengano adeguatamente trattati per prevenire l'insorgere di problemi legati alla sedimentazione o alla corrosione. Può essere utile quindi utilizzare un prodotto quale INIBITOR XR20, fornito da RDZ, per garantire la corretta funzionalità nel tempo dell'impianto.

## INDICAZIONI PER L'IMPRESA EDILE:

## a) Getto dei massetti:

Nella preparazione dell'impasto per il getto dei massetti è consigliabile preparare l'agglomerato con sabbia, ghiaio e cemento, aggiungendo il liquido termo-fluidificante e mescolando accuratamente; aggiungere acqua in quantità sufficiente, continuando a mescolare, fino ad ottenere la giusta fluidità.

Dosaggi:

- \* 60 % circa di sabbia di frantoio lavata (è da evitare la sabbia fine da intonaco).
- \* 40 % circa di ghiaio (granulometria consigliata  $8 \div 12$  mm., dimensione massima 16 mm.).
- \* Legante: minimo 300 Kg. di cemento per m<sup>3</sup> di impasto.
- \* Liquido termo-fluidificante: 1 lt. ogni 100 Kg. di cemento.

Nel caso si vogliano utilizzare massetti speciali o ulteriori additivi si raccomanda di verificare la compatibilità degli stessi con il liquido termo-fluidificante, contattando il personale tecnico della RDZ.

## GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione attraversano l'intero spessore della soletta e hanno la funzione di compensare le variazioni dimensionali dovute alle variazioni di temperatura.

Solo un tubo di andata e uno di ritorno per ogni circuito possono attraversare un giunto di dilatazione. In corrispondenza dell'attraversamento i tubi devono essere protetti con guaina o manicotto comprimibile per almeno 30 cm. per lato.

Va realizzato qualora le superfici dell'impianto siano:

- \* superiori a 150 m<sup>2</sup>
- \* con il lato di lunghezza superiore a 15 ml.

## TAGLI DI FRAZIONAMENTO

I tagli di frazionamento sono dei tagli superficiali che interessano circa 1/3 dello spessore del massetto:

essi costituiscono una linea di rottura guidata che toglie eventuali tensioni superficiali

I tagli di frazionamento vanno eseguiti nel caso di:

- \* in corrispondenza delle porte.
- \* nei locali con superfici superiori a 40 m<sup>2</sup>.
- \* su superfici ampie di forma irregolare
- \* su superfici con lato di lunghezza oltre gli 8 ml.
- \* in presenza di grandi locali aventi forma geometrica a "T" od a "L".

2.3.36.02. Impianti di adduzione gas metano

Per quanto riguarda gli impianti di adduzione gas metano vale quanto indicato per gli impianti idraulici, in aggiunta si dovranno rispettare le disposizioni specifiche per queste tipologie impiantistiche di seguito riportate con particolare riferimento alle **norme UNI-CIG 7129/2008**.

Qualora la tubazione sia collocata in attraversamento di vani o di ambienti con pericolo di incendio dovrà essere protetta con guaine aventi classe 0 di reazione al fuoco aventi il diametro interno di almeno mm. 10 maggiore del diametro esterno della condotta.

Nell'attraversamento dei muri le tubazioni non dovranno mai presentare giunzioni o saldature e dovranno essere protette con tubo - guaina passante opportunamente fissato.

Nell'attraversamento dei muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra tubo guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili) in corrispondenza della parte interna del locale.

Inoltre è assolutamente vietata la posa in opera delle tubazioni del gas a contatto di quelle dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci si dovrà proteggere il tubo del gas, se in posizione sottostante, con opportuna guaina impermeabile, in materiale incombustibile o non propagante la fiamma. E' altresì vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti ed apparecchiature elettriche, telefono compreso. Le tubazioni del gas dovranno essere distanti dai conduttori di elettricità, comunque isolati, non meno di 10 cm..

E' vietato far passare le tubazioni attraverso ambienti inaccessibili, locali caldaie, depositi di immondizie, vani ascensori, canne fumarie, appartamenti diversi da quello da servire. E' vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori ecc., rimossi da altro impianto già funzionante. Eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno saranno collocati all'esterno del fabbricato; nel caso di prese libere poste all'interno dei locali e destinate esclusivamente all'installazione degli apparecchi, esse saranno chiuse con tappi filettati o con sistemi equivalenti.

E' ammessa la curvatura a freddo dei tubi di acciaio a condizione che l'angolo compreso tra i due tratti di tubo sia uguale o maggiore di 90° ed il raggio di curvatura, misurato sull'asse dei tubi, non sia minore di 10 volte il diametro per  $De < 0$  uguale di 60,3 mm. e 38 volte per diametri esterni maggiori.

A monte di ogni derivazione a servizio di un apparecchio di utilizzazione e a monte di ogni collegamento (realizzato con tubo flessibile o rigido) fra l'apparecchio e l'impianto interno deve essere sempre inserito un rubinetto di intercettazione, posto in posizione visibile e facilmente accessibile.

Le **tubazioni interrato** dovranno avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentirne, in ogni tempo, la completa individuazione.

Tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche, costituiti dai soli giunti di transizione polietilene - metallo, saranno provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione (secondo le norme UNI ISO 5256 o UNI 9099 o UNI 10191), saranno posti ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine) ed isolati, mediante giunti dielettrici aventi caratteristiche conformi alla norma UNI 10284 e UNI 10285, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione.

Le tubazioni interrato in polietilene, saranno posate sopra un letto di sabbia lavata dello spessore minimo di mm. 100 e ricoperte, per altri 100 mm., con sabbia dello stesso tipo. Deve essere poi prevista, a circa mm. 300 sopra la tubazione, la sistemazione di un nastro di segnalazione.

L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, sarà almeno pari a 600 mm.; nei casi in cui detta profondità non possa essere rispettata si prevederà una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni.

Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra i tubi del gas ed altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, sarà tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

Le **tubazioni in vista**, installate nei locali ventilati, devono avere giunzioni saldate o filettate; nei locali non ventilati, cioè privi di aperture rivolte verso l'esterno, giunzioni unicamente saldate.

Le tubazioni collocate in vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale; dovranno essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni (gli elementi di ancoraggio devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2 ml.); dovranno essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e, dove necessario, saranno adeguatamente protette.

L'installazione delle **tubazioni sotto traccia** può avvenire nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nel solaio) purché le tubazioni stesse abbiano andamento rettilineo, verticale od orizzontale e siano posate ad una distanza non maggio-

re di mm. 200 dagli spigoli paralleli alla tubazione e con elementi atti a permetterne l'individuazione del percorso, ad eccezione dei tratti terminali per l'allacciamento delle apparecchiature, i quali devono peraltro avere la minore lunghezza possibile.

L'intera tubazione dovrà essere annegata in malta di cemento con rapporto legante - sabbia (1 : 3), di spessore non minore di mm. 20 operando come segue: realizzata la traccia si procede alla stesura di uno strato di almeno mm. 20 di malta di cemento sul quale va collocata la tubazione, la quale, dopo l'esecuzione della prova di tenuta, dovrà essere completamente annegata in malta di cemento. Può essere evitata la formazione della traccia solo per le tubazioni a pavimento, sempre che le stesse siano appoggiate direttamente sulla caldana del solaio e ricoperte con almeno mm. 20 di malta di cemento.

Tutti i rubinetti e le giunzioni filettate devono essere a vista; le giunzioni fra tubazioni sotto traccia dovranno essere realizzate esclusivamente con saldatura.

Le tubazioni sotto traccia non possono essere installate sulle pareti esterne dei muri perimetrali e nelle intercapedini comunque realizzate.

Le giunzioni delle tubazioni dovranno essere eseguite:

- nelle tubazioni di acciaio zincato mediante filettature passo gas con specifici composti di tenuta non indurenti, eventualmente accompagnati da fibra di supporto specificata dal produttore o nastri di fibra sintetica non tessuta impregnati di composto di tenuta. E' escluso in ogni caso l'uso di biacca, minio e materiali simili;
- nelle tubazioni di rame mediante giunzione capillare con brasatura dolce o forte, per mezzo di raccordi meccanici o mediante brasatura forte per mezzo di raccordi conformi alla UNI EN 1254-5;
- per tubazioni di polietilene mediante elettrofusione secondo la UNI 12521 o in alternativa mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti, secondo la UNI 12520.

### **2.3.36.03. Verifiche degli impianti**

2.3.36.03.01. Verifica visiva della rispondenza dei materiali proposti dall'Impresa appaltatrice alle prescrizioni di capitolato; (deve essere eseguita dal Direttore dei Lavori).

2.3.36.03.02. Verifica di tenuta delle reti di distribuzione dell'impianto idrico ed igienico – sanitario (deve essere eseguita dalla ditta installatrice).

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vista, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa con una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito ad una pressione non inferiore a **10 bar**.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare l'erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con la pressione residua non inferiore a 0,5 bar.

La prova sarà giudicata positiva se l'impianto mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite. Tale prova dovrà essere eseguita dall'installatore degli impianti, che dovrà trascrivere i dati verificati in apposito verbale e sottoscriverlo.

Il collaudo finale delle **reti dell'impianto idrico** sanitario avverrà secondo le seguenti modalità a cura della ditta installatrice:

- **La pressione sarà di 10 bar. La prova in pressione idraulica si effettuerà su tratti di tubazioni che non superino i ml. 50. Si procede riempiendo l'impianto e sfiatando l'aria dove occorre. Si collega la pompa per la pressione nel punto più basso; il manometro di misurazione dei valori deve leggere variazioni di almeno 0,1 bar;**
- **La durata della prova sarà di 120 minuti; la pressione non dovrà calare per tutta la durata del collaudo di 0,15 bar per ogni 60 minuti.**

2.3.36.03.03. Verifica di tenuta reti di distribuzione del gas metano (deve essere eseguita dalla ditta installatrice).

La prova di tenuta sarà eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna ed agli apparecchi. Per le parti dell'impianto non in vista la prova di tenuta precederà la copertura della tubazione; la prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate sarà anch'essa eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

La prova sarà effettuata secondo le seguenti modalità:

- 1) si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
  - 2) si immette nell'impianto aria, o altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a **100 mbar**;
  - 3) dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 minuti), si effettua una prima lettura della pressione, mediante manometro ad acqua od altro apparecchio equivalente, di sensibilità minima di 0,1 mbar;
  - 4) trascorsi 15 minuti dalla prima lettura si effettua una seconda lettura. Al termine della prova non dovranno verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale;
- Se si verificassero delle perdite, queste saranno poi individuate tramite soluzioni saponose o prodotti equivalenti ed eliminate; le parti difettose saranno sostituite e la guarnizioni rifatte e non riparate con mastici. Eliminate le perdite si eseguirà una nuova prova di tenuta.

2.3.36.03.04. Verifica del corretto montaggio delle canne fumarie e citazione dell'idoneità di tali condotti di evacuazione nelle dichiarazioni di conformità degli impianti termici e gas.

2.3.36.03.05. Verifiche impianto di riscaldamento

- 1) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- 2) prova idraulica di tenuta "a freddo", se possibile mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato. (A carico dell'Impresa installatrice). Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite e deformazioni permanenti.
- 3) prova di circolazione, di tenuta e di dilatazione. Si porterà a 85° C la temperatura dell'acqua nelle caldaie, mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti. L'ispezione deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col sopraindicato valore massimo.

Si ritiene positivo il risultato della prova, solo quando in tutti i corpi scaldanti l'acqua arrivi con regolarità, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando la valvola di sicurezza abbia funzionato.

Si porterà poi la temperatura dell'acqua in caldaia a 90° C e si verificherà l'apertura della valvola di sicurezza.

Il collaudo degli **impianti di riscaldamento** si potrà effettuare se ritenuto necessario, a discrezione del Direttore dei Lavori, nella prima stagione invernale successiva alla ultimazione dei lavori, durante uno dei mesi più freddi del periodo di riscaldamento su un impianto del fabbricato preso come campione.

- a) Quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento invernale si dovrà assumere quello rilevato alle ore 8.30 ÷ 9 del mattino del giorno del collaudo tramite termometro posto ad opportuna distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi del sole. Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna notevolmente superiore a quella di progetto il collaudo deve essere rinviato;
- b) Quale temperatura dei locali si dovrà assumere quella rilevata nel centro degli stessi a ml. 1,5 dal pavimento;
- c) La temperatura di mandata è la temperatura rilevata dal termometro posto sulla caldaia oppure sul tubo di mandata;

La condizione normale di regime dell'impianto di riscaldamento sarà raggiunta quando la temperatura nelle caldaie risulterà quella di progetto e quando la temperatura dei locali risulterà quella posta a base del calcolo con una tolleranza di 2° C in più o in meno per alcuni

locali.

#### **2.3.36.04. Livelli di rumore ammissibili**

Negli ambienti di abitazione, il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve superare il valore di 40 db (A). Sono ammessi valori più alti sino a 50 db (A), soltanto per rumori di durata molto breve, quali quelli generati da scarichi, flussometri, ecc..

I livelli del rumore in db (A) verranno misurati mediante misuratore di livello sonoro rispondente alle norme CEI del 29/01/1952, e dalle norme IEC per i tipi non di precisione (pubblicazione 123). Le misure saranno effettuate adoperando la curva di ponderazione (A), ed il valore più elevato per la costante di tempo.

#### **2.3.37. GARANZIA DEGLI IMPIANTI ED INTERVENTI DI URGENZA**

L'Impresa Appaltatrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento; nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari effettuate, sarà responsabile delle deficienze e dei vizi delle opere eseguite che emergeranno anche dopo il collaudo provvisorio, fino al termine del periodo di garanzia a norma dell'**articolo 229 del D.P.R. 207/2010** e di quanto stabilito nel presente Capitolato Speciale di Appalto.

L'Impresa sarà obbligata ad **intervenire entro 24 + 48 ore** dalla data della segnalazione della Stazione Appaltante (tramite messaggio fax), a seconda dell'urgenza del caso, riparando a sue spese tutti i guasti e gli inconvenienti presenti nell'impianto a causa della non buona qualità dei materiali, per difetto di montaggio o di funzionamento.



In alternativa potrà incaricare una ditta locale di fiducia dell'effettuazione del pronto intervento, segnalando il nominativo alla Stazione Appaltante.

In caso di non intervento entro i tempi stabiliti, provvederà direttamente la Stazione Appaltante tramite propria ditta di fiducia con onere a carico dell'Impresa Appaltatrice.

#### **2.3.38. IMPIANTI ELETTRICI NORMALI E SPECIALI**

##### **2.3.38.01. Norme da rispettare e modalità esecutive**

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati dovranno essere realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalla Legge 186/1968 e dal decreto 37/2008.

In particolare e come già citato tutti i componenti e i materiali utilizzati dovranno essere forniti di marchio Italiano di Qualità () quando previsto, di marchio CE () e si tratterà comunque di prodotti e componenti conformi a quanto disposto dall'articolo 6 del Decreto 37/2008 e cioè costruiti a perfetta regola d'arte.

Gli stessi devono presentare caratteristiche d'idoneità all'ambiente d'installazione ed essere conformi alle norme di legge e ai regolamenti vigenti d'uso generale, con particolare riferimento alle seguenti Leggi, Norme e raccomandazioni:

- Legge n° 186 del 01/03/1968;
- Legge n° 791 del 18/10/1977;
- D.P.R. n° 384 del 27/04/1978 e D.M. n° 236 del 14/06/1989;
- D.M. n° 37 del 22/01/2008;
- D. Lgs. n° 81 del 09/04/2008;
- Norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano per l'esecuzione degli impianti elettrici e la costruzione delle relative apparecchiature con particolare riferimento alle Norme aggiornate seguenti:
  - 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto di impianto elettrico;
  - 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica: linee in cavo;
  - 11-18 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica: dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni;
  - 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti

- di I e II categoria;
- 16-1 Individuazione dei conduttori isolati;
- 16-4 Individuazione dei conduttori isolati e nudi tramite colori;
- 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica per Bassa Tensione (Quadri elettrici), relativamente ai conduttori sbarre;
- 17-13/ Apparecchiature assemblate di protezione e manovra per Bassa Tensione (quadri BT);
- 23-51 Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- 31-87 Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas (CEI EN 60079-10-1);
- 31-35 Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87);
- 64-8 Impianti elettrici utilizzatori con tensione fino a 1.000 V;
- 64-12 Guida alla realizzazione degli impianti elettrici negli edifici a destinazione residenziale e terziario;
- 70-1 Gradi di protezione degli involucri;
- 81-10/1 Protezione contro i fulmini – Principi generali;
- 81-10/2 Protezione contro i fulmini – Valutazione del rischio;
- 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione;
- 103-1/ Impianti telefonici interni;
- Norme UNI e UNI-EN con particolare riferimento alle seguenti, aggiornate:
- 10380 Illuminazione di interni con luce artificiale;
- Raccomandazioni ISPESL, A.U.S.L., ENEL, TELECOM, VV.FF., ecc..

### **2.3.38.02. Considerazioni tecnico - normative generali e particolari su materiali ed impianti**

Si elencano qui di seguito alcuni aspetti fondamentali della normativa vigente a cui l'assuntore si deve assolutamente attenere durante l'esecuzione dell'impianto senza per questo limitare ad essi soli la sua responsabilità.

#### **2.3.38.02.01. Impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di consegna e misura centralizzata**

Negli impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura e consegna centralizzati (in quanto raggruppati cioè in un unico locale dell'edificio e destinati al servizio di più unità immobiliari):

- I singoli montanti devono essere considerati come parte del rispettivo impianto utilizzatore e il conduttore di neutro non può essere utilizzato in comune tra diversi montanti;
- Ogni montante può essere costituito da un cavo multipolare con guaina oppure da cavi unipolari (in questo caso entro unico tubo protettivo o condotto o canale);
- I cavi, i tubi protettivi, i canali, le cassette terminali e quelle eventuali disposte lungo i montanti devono essere distinti per ogni montante; peraltro le cassette rompitratta o di ammarro, nelle quali i cavi sono passanti senza morsetti, possono essere comuni a diversi circuiti;
- I singoli montanti devono essere contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- Il tratto di conduttore di protezione (PE principale) al quale vanno collegati i conduttori di protezione delle singole unità immobiliari, o parti di impianto utilizzatore, può essere unico per un gruppo di montanti; in questo caso deve avere un proprio tubo di protezione, cassette di derivazione (ed eventualmente di ammarro) esclusive e individuabili; per tale conduttore, la connessione alle singole derivazioni deve essere possibile senza interruzione della sua continuità elettrica.

#### **2.3.38.02.02. Scelta ed installazione dei componenti**

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente.

Le caratteristiche dei componenti sono garantite solo per le condizioni ambientali specificate

dalle relative Norme o per le condizioni ambientali per le quali sono state fatte adeguate prove. Quando diverse influenze esterne si manifestano simultaneamente i loro effetti possono essere fra loro indipendenti o possono influenzarsi mutuamente.

Il grado di protezione dei componenti deve essere scelto adeguatamente e comunque mai di livello inferiore a quello previsto in progetto.

#### 2.3.38.02.03. Compatibilità

I componenti devono essere scelti in modo da non causare effetti nocivi sugli altri elementi o sulla rete di alimentazione oppure devono essere prese in sede di installazione opportune precauzioni. Quando i componenti appartenenti a sistemi elettrici diversi sono raggruppati in un medesimo insieme (quadro, canalizzazione, cassetta, ecc.) devono essere scelti o disposti in modo da evitare nocive influenze reciproche.

#### 2.3.38.02.04. Condizioni di esercizio e accessibilità

I componenti devono:

- essere adatti alla tensione nominale d'alimentazione; per alcuni di loro si deve tenere conto della tensione più elevata e/o della tensione più bassa che si possono avere nell'esercizio ordinario;
- essere scelti tenendo conto della corrente che li percorre nell'esercizio ordinario e del loro grado di sopportare anche le correnti che possono prodursi in regime perturbato, tenuto conto del tempo di intervento delle protezioni;
- essere scelti tenendo conto che, se le caratteristiche di un componente sono influenzate dalla frequenza, la frequenza normale di tale componente deve essere idonea alla frequenza del sistema;
- essere scelti in relazione alle caratteristiche di potenza per cui devono essere adatti alle condizioni di servizio specificate in relazione alle condizioni di carico;
- essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

#### 2.3.38.02.05. Dispositivi di manovra e protezione

I dispositivi di manovra e protezione, quando ci sia la possibilità di confusione che ingeneri pericolo, devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano l'identificazione. Il senso di manovra degli attuati ed il colore degli indicatori devono essere conformi alle Norme CEI 16-5 e 16-3.

#### 2.3.38.02.06. Portata delle condutture

La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non deve far superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive Norme in relazione al tipo di isolamento usato.

#### 2.3.38.02.07. Scelta dei cavi e sezioni minime dei conduttori di fase e neutro

La sezione minima dei cavi unipolari isolati in PVC, per posa in tubi o canalette, è di 1,5 mm<sup>2</sup> per uso generale, e di 0,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di comando, segnalamento e simili.

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase, peraltro nei circuiti con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> in rame è ammesso il neutro di sezione ridotta ma comunque non inferiore a 16 mm<sup>2</sup> purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinaria;
- sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.

#### 2.3.38.02.08. Individuazione dei conduttori

Quando si fa uso dei colori per distinguere i cavi unipolari o le anime dei cavi multipolari, devono essere seguite le seguenti regole:

- il bicolore Giallo/Verde è riservato ai conduttori di terra, conduttori di protezione e equipotenzialità;
- il colore blu chiaro è destinato al neutro o al conduttore mediano.

- in assenza di neutro o di conduttore mediano, l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase;
- il conduttore usato congiuntamente come neutro e conduttore di protezione (conduttore PEN) deve essere contraddistinto dal colore blu chiaro dell'isolante e da fascette terminali Giallo/Verde o dal colore Giallo/Verde dell'isolante e da fascette terminali blu chiaro;
- per l'unificazione dei colori distintivi dei cavi ci si deve attenere alla tabella CEI-UNEL 00722;
- per l'individuazione dei conduttori isolati mediante simboli si applicano le Norme CEI 16-1.
- i conduttori nudi e le sbarre devono essere identificabili ad es. per la loro forma e posizione, oppure mediante colori, simboli e segni grafici, se si fa uso di colori distintivi, l'uso del bicolore Giallo/Verde, rispettivamente del colore blu chiaro deve essere conforme a quanto specificato nel primo capoverso.

L'identificabilità dei conduttori nudi e delle sbarre può essere limitata all'estremità ed ai punti di connessione.

I cavi che seguono lo stesso percorso ed in particolare quelli posati negli stessi tubi protettivi devono essere chiaramente contraddistinti eventualmente mediante contrassegni posti alle loro estremità.

#### 2.3.38.02.09. Giunzioni dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori devono essere comunque effettuate mediante morsettiere contenute entro cassette; la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non devono venire alterate da tali giunzioni.

Non sono ammesse in tutti i casi giunzioni all'interno delle tubazioni.

#### 2.3.38.02.10. Grado di isolamento dei cavi

I conduttori previsti devono essere conformi alle normative in materia.

Il grado di isolamento minimo è pari a 450/750 V. per posa interna, e 0,1 KV. per la posa all'esterno.

Tutti i cavi devono essere di tipo non propagante la fiamma e, quando richiesto o previsto a progetto, non propaganti l'incendio od a bassa emissione di fumi e gas tossici.

#### 2.3.38.02.11. Raggio di curvatura dei cavi

Il raggio di curvatura dei cavi rigidi o semirigidi non deve essere inferiore a 10 volte la loro massima dimensione trasversale.

#### 2.3.38.02.12. Tubi protettivi e canali

I tubi protettivi devono essere di materiale termoplastico con diametro interno non inferiore a 16 mm..

Salvo quanto sopra detto il diametro deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro interno del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50 % della sezione utile del canale stesso.

#### 2.3.38.02.13. Condutture in tubo protettivo

I cavi collocati in tubi protettivi devono essere in ogni caso sfilabili con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

Nelle canalette o passerelle metalliche, destinate alla realizzazione di "cable-line", è ammesso l'impiego solo di cavi con isolante e guaina antiabrasiva, non propagante l'incendio a Norme CEI 20-22.

#### 2.3.38.02.14. Coesistenza di condutture elettriche e di altre canalizzazioni

Le condutture installate in cunicoli comuni ad altre canalizzazioni devono essere disposte in modo da non essere soggette ad influenze dannose in relazione a sovra-riscaldamenti, sgocciolamenti, formazioni di condense, ecc.. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

Nei vani degli impianti di elevazione (es. ascensori o montacarichi) non è consentita la messa in opera di conduttori e tubature di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi.



#### 2.3.38.02.15. Resistenza di isolamento

Per tutte le parti d'impianto la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 250.000 Ohm per i sistemi "SELV" o "PELV" (con tensione di prova di 250V);
- 500.000 Ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra fino a 500 Volt, con l'eccezione dei casi di cui sopra (con tensione di prova di 500V);
- 1.000.000 Ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 500 Volt (con tensione di prova di 1.000 V).

#### 2.3.38.02.16. Circuiti appartenenti a sistemi diversi

Cavi appartenenti a sistemi diversi devono essere installati in modo da risultare chiaramente distinguibili.

In particolare essi non devono essere collocati negli stessi tubi né far capo alle stesse cassette a meno che siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata e che le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo.

#### 2.3.38.02.17. Caduta di tensione

Le linee elettriche saranno dimensionate e realizzate in modo che la caduta di tensione sulle utenze terminali o sui punti di alimentazione più distanti non sia mai superiore al 4 %, considerando l'intero percorso fra il punto di consegna, od il trasformatore o generatore, e l'utenza stessa.

#### 2.3.38.02.18. Protezione contro i contatti diretti

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento è destinato ad impedire qualsiasi contatto con parti attive. Le barriere o gli involucri sono destinati ad impedire il contatto con le parti attive.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo; oppure se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la chiusura delle barriere o degli involucri stessi.


Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB.

L'uso di interruttori differenziali con corrente differenziale di intervento non superiore a 30 mA, pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuto quale misura di protezione completa contro questi contatti; esso è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

#### 2.3.38.02.19. Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche comunque accessibili dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Tale protezione deve essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere o coordinamento con dispositivi atti a interrompere l'alimentazione in caso di guasto pericoloso.

Le apparecchiature a doppio isolamento  non vanno collegate a terra.

Le masse estranee (parti conduttrici, non  facenti parte dell'impianto ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra), vanno collegate a terra.

In un sistema TT, come lo specifico, la protezione contro i contatti indiretti è attuata, secondo la CEI 64-8, articolo 413.1.4.2, quando è soddisfatta la relazione:

$$R_A \bullet I_A \leq 50$$

dove:

$R_A$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione della masse, in Ohm;

$I_A$  = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere;

50 = valore della tensione considerato come limite massimo per il rischio elettrico nei luoghi ordinari, in Volt.

Quando il dispositivo di protezione è di tipo differenziale,  $I_A$  è la corrente nominale differenziale  $I_{dn}$ .

*Nel caso specifico gli interruttori generali saranno differenziali con  $I_{dn}$  non superiore a 1 A, per cui occorre che la resistenza dell'impianto di terra sia inferiore a 50 Ohm.*

Alla messa in servizio dell'impianto e periodicamente nel proseguo si dovrà provvedere alla misura della resistenza di terra per verificare il coordinamento con i dispositivi di protezione.

#### 2.3.38.02.20. Prescrizione particolare relativa alla protezione del conduttore di neutro

E' vietato installare dispositivi di protezione che possono interrompere il neutro senza aprire contemporaneamente il conduttore o i conduttori di fase.

#### 2.3.38.02.21. Sezione dei conduttori di protezione

La sezione dei conduttori di protezione (CEI 64-8 sezione 543) cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto deve essere non inferiore a quella dei corrispettivi conduttori di fase; quando i conduttori di fase hanno sezione maggiore di 16 mm<sup>2</sup> la sezione del conduttore di protezione può essere ridotta sino alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo di 16 mm<sup>2</sup>.

#### 2.3.38.02.22. Sezione minime dei conduttori equipotenziali principali - collettore

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

Non è richiesto comunque che la sezione superi i 25 mm<sup>2</sup>.

All'interno dei quadro servizi comuni, o in altra posizione prevista in progetto, dovrà essere realizzato il nodo collettore dell'impianto di terra, realizzato come da disegno costruttivo progettuale o da specifiche descrittive, al quale faranno capo:

- il conduttore di protezione principale dell'impianto;
- il conduttore di terra;
- i conduttori equipotenziali principali;

tutti singolarmente sfilabili e identificati per tipo e sezione.

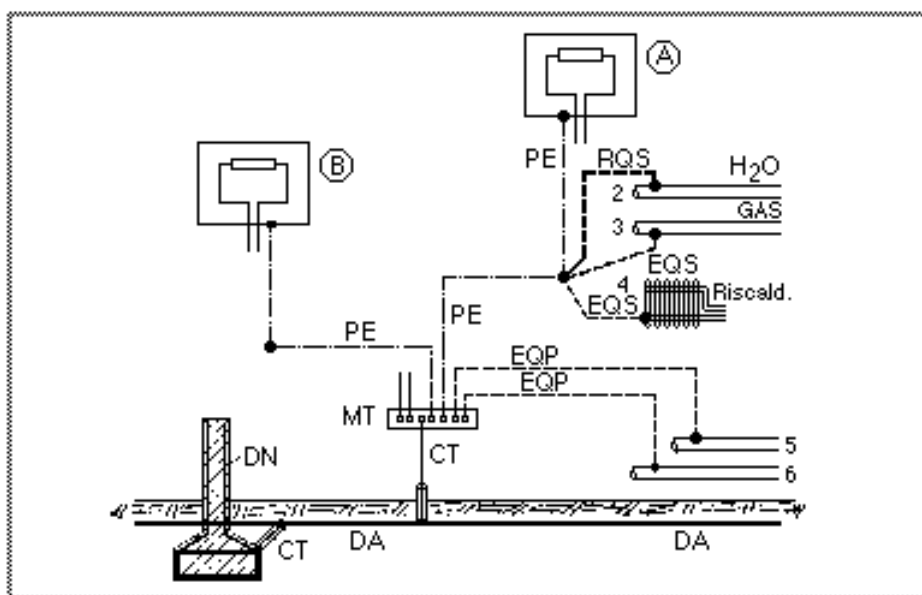
#### 2.3.38.02.23. Sezione minime dei conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette tra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica, 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista.

#### 2.3.38.02.24. Esempi di collegamenti di un impianto di terra (vedi tipici rif.to 64-8)



### LEGENDA

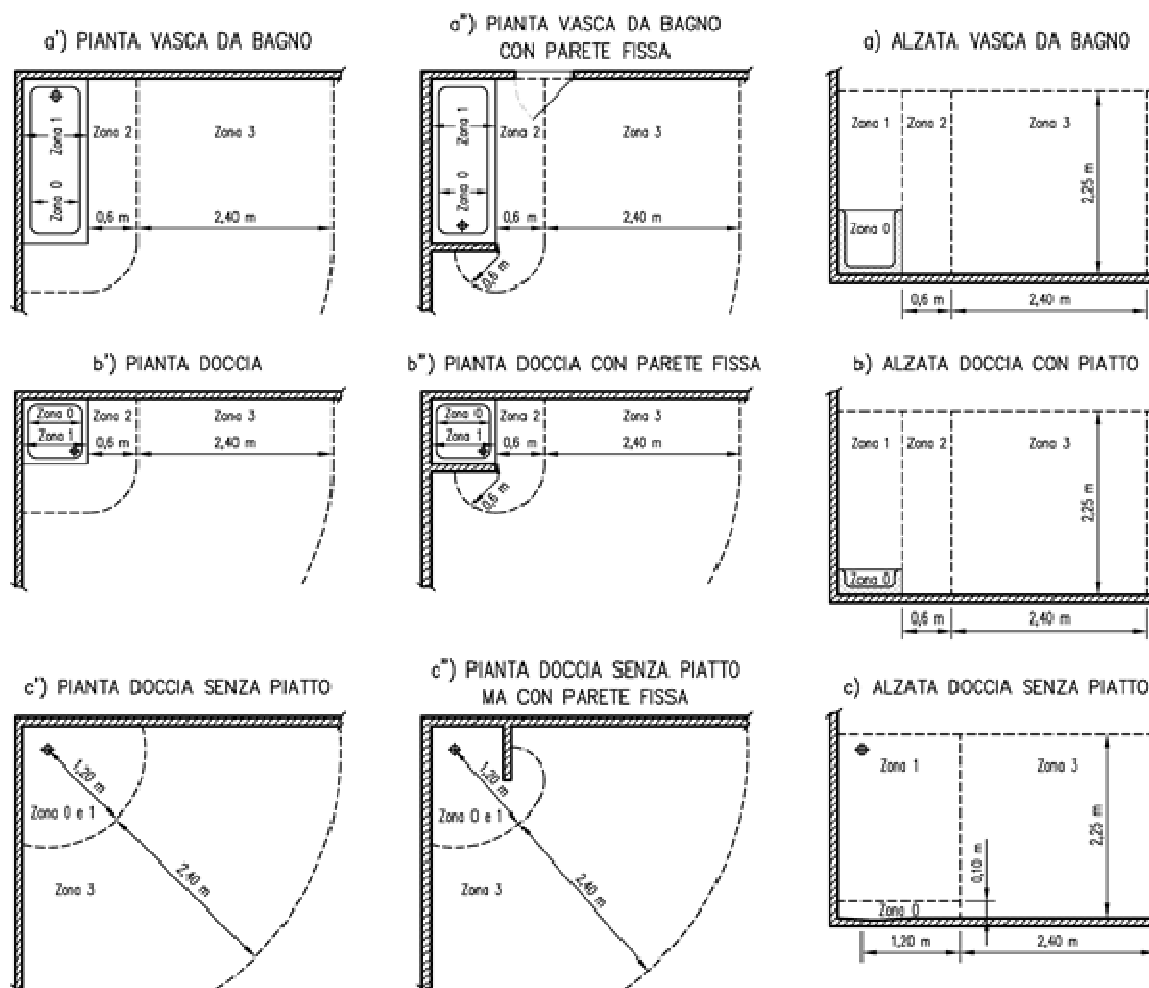
- DA Dispersore (intenzionale)
- DN Dispersore (di fatto)
- CT Conduttore di Terra (con tratto non in contatto con il terreno, indicato da spezzone di tubo protettivo)
- MT Collettore (o nodo) principale di terra
- PE Conduttore di Protezione
- EQP Conduttori Equipotenziali Principali
- EQS Conduttori Equipotenziali Supplementari (per esempio in locale d bagno)
- A – B Masse
- 2-3-4-5- Masse Estranee
- 6

#### 2.3.38.02.25. Prescrizioni per la sicurezza degli impianti elettrici nei locali contenenti bagni o docce

Nei locali contenenti bagni o docce, ai fini della sicurezza degli impianti elettrici, vengono identificate 4 zone a livello di rischio decrescente (vedasi Norma CEI 64-8, articoli 701.2.2 - 701.2.3 - 701.2.4 - 701.2.5).

La zona 0 corrisponde al volume interno alla vasca o al piatto doccia; la zona 1 alla zona sovrastante la vasca o il piatto doccia, fino all'altezza di 2,25 ml.; le zone 2 e 3 corrispondono a volumi esterni ai precedenti, con altezza di 2,25 ml. dal suolo e con larghezza di 0,6 ml., per la zona 2, e di ulteriori 2,4 ml., per la zona 3.

Per una più chiara identificazione di tali zone e delle loro eventuali limitazioni, attuate da pareti o altri ripari fissi, si faccia riferimento alle piante e prospetti della seguente figura.



Agli impianti elettrici dei locali contenenti bagni o docce, suddivisi in zone come sopra enunciato, vanno applicate le seguenti prescrizioni:

- si deve prevedere un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee delle Zone 0 – 1 – 2 - 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone;
- le condutture devono avere un isolamento che soddisfi le prescrizioni dell'articolo 413.2 (CEI 64-8) e non debbono avere alcun rivestimento metallico; inoltre, nelle Zone 0 – 1 - 2, le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali Zone;
- non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle Zone 0 – 1 - 2;
- nella Zona 0:
  - tutti i componenti debbono avere grado di protezione  $\geq$  IPX7;
  - non possono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento o comando;
  - si possono installare apparecchi utilizzatori "adatti all'uso in tale zona", secondo le relative Norme e montati in accordo con le istruzioni del costruttore, fissati e connessi in modo permanente nonché protetti da circuiti SELV a tensione  $\leq 12 \text{ Vca} \div 30 \text{ Vcc}$  e con sorgente installata al di fuori delle Zone 0 – 1 - 2;
- nella Zona 1:
  - tutti i componenti debbono avere grado di protezione  $\geq$  IPX4 (IPX5 nei bagni pubblici);
  - non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando, con l'eccezione di interruttori alimentati da circuiti SELV a tensione  $\leq 12 \text{ Vca} \div 30 \text{ Vcc}$  e con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0 – 1 - 2;
  - si possono installare scaldacqua elettrici, protetti da interruttori differenziali con  $I_d \leq 0,03\text{A}$ , e apparecchi di illuminazione, protetti da circuiti SELV a

tensione  $\leq 25 \text{ Vca} \div 60 \text{ Vcc}$  e con sorgente installata al di fuori delle Zone 0 – 1 - 2;

- o nella Zona 2:
  - tutti i componenti debbono avere grado di protezione  $\geq \text{IPX4}$  (IPX5 nei bagni pubblici);
  - non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando, con l'eccezione di interruttori alimentati da circuiti SELV a tensione  $\leq 12 \text{ Vca} \div 30 \text{ Vcc}$  e con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0 – 1 - 2 o prese a spina per rasoi, con incorporato trasformatore di isolamento di Classe II di bassa potenza;
  - si possono installare scaldacqua, apparecchi di illuminazione e di riscaldamento e unità per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, di Classe I e II, nonché aspiratori di Classe II, tutti a condizione che siano protetti da interruttori differenziali con  $I_d \leq 0,03\text{A}$ ;
- o nella Zona 3:
  - tutti i componenti debbono avere grado di protezione  $\geq \text{IPX1}$  (IPX5 nei bagni pubblici);
  - le prese a spina, i dispositivi di protezione, sezionamento, comando e gli apparecchi utilizzatori devono essere protetti mediante "separazione elettrica individuale" o "circuiti SELV" o da "interruttori differenziali con  $I_d \leq 0,03\text{A}$ ".
- o Nelle zone 1, 2, 3 possono essere installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da uno schermo metallico messo a terra, collegato al collegamento equipotenziale supplementare.

La guaina metallica, l'involucro metallico o la griglia metallica a maglie sottili devono essere connessi al conduttore di protezione del circuito di alimentazione a meno che, per il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento sia utilizzata la protezione mediante SELV.

#### 2.3.38.02.26. Sistemi a bassissima tensione di sicurezza ("selv")

Tutti i trasformatori abbassatori per ausiliari (tensione a vuoto  $\leq 50 \text{ V c.a.}$  o  $\leq 25 \text{ V c.a.}$  per i luoghi a maggiore rischio elettrico, e conformi alla Norma CEI 14-6) debbono essere di sicurezza e le appa-



recchiature alimentate non debbono essere collegate intenzionalmente a terra.

#### 2.3.38.02.27. Prese a spina

Le prese a spina devono essere scelte ed installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.

Per le prese ad installazione fissa l'asse geometrico d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale (o prossimo all'orizzontale).

Tale asse deve inoltre risultare distanziato dal piano di calpestio di almeno:

- 175 mm. se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm. se da canalina (o zoccolo);
- 40 mm. se da torretta o calotta (a pavimento).

Nel caso di torrette o calotte (sporgenti dal pavimento) e di cassette (affioranti sul pavimento), le loro parti, ad esclusione delle singole prese incorporate, devono assicurare almeno il grado di protezione IP 52 per l'accoppiamento meccanico sul piano del pavimento.

#### 2.3.38.02.28. Altezze comandi e prese di energia, dispositivi di protezione/interruzione e terminali d'impianto

Ai sensi della Legge 09/01/1989 n° 13 e del relativo regolamento di attuazione D.M. n° 236/1989, i terminali d'impianto dovranno essere collocati tra 40 e 140 cm. dal piano di calpestio.

E' consigliabile attenersi alle seguenti altezze:

- comandi e attuatori:  $90 \div 100 \text{ cm.}$ ;
- pulsanti di emergenza, bottoniere di ascensori: 120 cm.;

- telefoni, citofoni, interfoni: 120 cm.;
- sonde di variabili fisiche: 140 cm.;
- prese di energia e cassette di derivazione:  $\geq 40$  cm.;
- prese di energia industriali (CEE): 140 cm..

#### 2.3.38.02.29. Protezione contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

Ne risulta che tutte le linee devono essere dotate di proprio dispositivo di protezione a partire dal quadro di competenza.

Il dispositivo di protezione può essere unico ed in grado di assicurare la protezione per il sovraccarico e per i cortocircuiti, o composto da dispositivi separati, in grado di assicurare la protezione per il sovraccarico e per i cortocircuiti, coordinati tra loro.

##### ♦ Protezione contro il sovraccarico (articolo 433.2 Norma CEI 64-8)

Al fine di assicurare la protezione contro il sovraccarico:

- 1 - la corrente nominale del dispositivo di protezione ( $I_n$ ), deve essere superiore alla corrente di impiego del circuito ( $I_b$ ), ma inferiore alla portata a regime della conduttura ( $I_z$ ), in base alla relazione

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

- 2 - la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite ( $I_t$ ) non deve essere maggiore di 1,45 volte la portata a regime della conduttura ( $I_z$ ), in base alla relazione

$$I_t \leq 1,45 I_z.$$

L'omissione della protezione contro i sovraccarichi è raccomandata per i circuiti che alimentano apparecchi utilizzatori in cui l'apertura intempestiva dei circuiti potrebbero essere causa di pericolo, (esempio dispositivi di estinzione dell'incendio).

##### ♦ Protezione contro il cortocircuito (articolo 434.3 Norma CEI 64-8)

Devono essere previsti dei dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori dei circuiti elettrici che possono essere fonte di pericoli dovuti ad effetti termici, e meccanici o di invecchiamenti precoci dell'isolamento dei conduttori.

Al fine di assicurare la protezione contro il cortocircuito:

- 1 - il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione
- 2 - l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione ( $I^2t$ ), data dal quadrato della corrente effettiva i cortocircuito per la durata dell'evento, deve essere inferiore o uguale a quella massima consentita per non portare la conduttura alla temperatura limite ammissibile ( $K^2S^2$ ), data dal prodotto fra il quadrato di un coefficiente funzione del tipo di isolante del cavo ed i quadrato della sezione del cavo stesso, secondo la relazione:

$$(I^2t) \leq (K^2S^2).$$

Ciò deve essere verificato, qualunque sia il punto della conduttura interessato.

La protezione contro il corto circuito deve sempre essere posizionata all'origine della linea.

La corrente di cortocircuito presunta deve essere determinata con riferimento ad ogni punto significativo dell'impianto. Questa determinazione può essere effettuata sia con calcoli che con misure strumentali.

In caso di fornitura in BT, sul punto di consegna dell'energia dell'Ente distributore, può essere considerata una corrente di cortocircuito presunta come di seguito indicato:

- 6 kA, a  $\cos\varphi = 0,7$ , per un sistema trifase simmetrico con limitatore di corrente;
- 4,5 kA a  $\cos\varphi = 0,7$ , per un circuito monofase limitatore di corrente;
- $\leq 16$  kA nel caso di mancanza del limitatore di corrente, installato dall'ente erogatore.

#### 2.3.38.02.30. Caratteristiche dei quadri elettrici

I Quadri elettrici vanno realizzati come da schemi allegati comprensivi di tutti gli accessori di

cablaggio e segnalazione e le numerazioni di cablaggio, targa e dichiarazioni di conformità alla Norma CEI 17-13 e/o 23-51 da parte del costruttore.

Le apparecchiature indicate possono essere sostituite con altre simili a patto che presentino caratteristiche uguali o migliorative.

Occorre procedere all'identificazione delle utenze e dei circuiti mediante targhette o etichette al fine di eliminare possibilità di errore in caso di intervento.

Le chiavi dei quadri vanno consegnate in unica copia a persona addestrata (rif.to orme CEI 64-8). All'interno e all'esterno del quadro vanno messe delle targhette antinfortunistiche.

Particolare attenzione va prestata nel realizzare l'uscita dei cavi dai quadri in maniera tale da mantenere il grado di protezione necessario e/o prescritto.

All'interno del quadro va posto, in una idonea tasca porta-schemi, lo schema elettrico finale aggiornato al "COME ESEGUITO".

#### 2.3.38.02.31. Comando dei motori

I circuiti di comando dei motori devono essere realizzati in modo da evitare che qualsiasi motore riparta automaticamente dopo un arresto dovuto ad un abbassamento o ad una mancanza di tensione, se tale avvio può causare pericolo.

#### 2.3.38.03. Verifiche e collaudo

La presa in consegna degli impianti singolarmente dovrà essere preceduta da una verifica "provvisoria" degli stessi con esito favorevole.

La verifica provvisoria o "iniziale" accerterà che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare regolarmente e che siano state rispettate le vigenti Norme di Legge per la prevenzione degli infortuni.

In particolare dovranno essere controllati (riferimento parte 6 Norma CEI 64-8):

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni;
- l'efficacia delle apparecchiature differenziali;
- l'efficienza degli sganci di sicurezza;
- l'efficienza dell'impianto di terra ed il suo coordinamento coi dispositivi di protezione;
- la sfilabilità dei circuiti.

**La verifica provvisoria o iniziale ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti.**

**A cura dell'appaltatore dovrà poi essere consegnato il Certificato di Collaudo definitivo, rilasciato (in triplice copia) da un tecnico abilitato iscritto allo specifico Albo Professionale.**

In particolare nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- che siano state osservate le Leggi e Norme tecniche generali;
- che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni;
- che gli impianti ed i lavori corrispondano, inoltre, a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o in tempi successivi;
- che si sia provveduto alla verifica preventiva degli impianti di terra con consegna del relativo verbale al committente (spedizione all'ISPESL - AUSL di competenza con allegata richiesta di omologazione - conformità).

Inoltre nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Tale ripetuto controllo ha lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria aveva dato esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare che si sia provveduto ad ovviare alla deficienza stessa.

#### 2.3.38.04. Oneri a carico dell'appaltatore

Come già precisato compete all'appaltatore:

- la ri-esecuzione o l'aggiornamento dei disegni di progetto per averli aggiornati al "COME ESEGUITO" (Rif.to CEI 0-2) con consegna di una copia riproducibile, di una copia dei file su CD nonché di tre copie cartacee normali, timbrate e firmate;
- il rilascio, in numero di 5 copie, della Dichiarazione di Conformità degli impianti realizzati alla regola dell'arte, ai sensi dell'articolo 7 del Decreto n° 37 del 22/01/2008, da redigersi secondo il modello previsto e modificato dal D.M. 19/05/2010 ed a firma del titolare, nonché di eventuale altra persona della ditta esecutrice, avente i requisiti tecnico - professionali richiesti;
- il rilascio in, in triplice copia, di verbale di misure (Resistenza di Terra, Resistenza di Isolamento, efficienza Differenziali e Continuità di Terra nonché altre verifiche espresse in precedenza) a firma di tecnico elettrico abilitato.

