



COMUNE DI CALESTANO

PROVINCIA DI PARMA

PROGETTO :

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO, MEDIANTE
OPERE DI MIGLIORAMENTO SISMICO, ARCHITETTONICO ED AMPLIAMENTO STRUTTURALE.
PNRR M4C1 - I 3.3 MINISTERO ISTRUZIONE
CUP I83H19000400001

UBICAZIONE :

VIA ROMA n. 12 - CALESTANO (PR)

PROGETTO :

ESECUTIVO

OGGETTO :

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA

TAVOLA :

A.06.b

DATA : 30 SETTEMBRE 2022

SCALA :

-

REV :

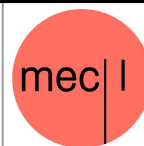
-



PROGETTISTA :

ING. MARTINA ELEONORA CONCARI

con studio in Via Duca Alessandro, 11 - 43123 Parma (PR)



COLLABORATORI :

ING. SIMONE LEONI

con studio in Strada per Parma, 35/H3 - Loc. Pilastro - 43013 Langhirano (PR)

ARCH. FRANCESCO PAVESI

con studio in Via Pablo, 2/2 - Loc. Torrechiara - 43013 Langhirano (PR)

ING. FILIPPO PANICIERI

con studio in Via Marconi, 8 - 43035 Felino (PR)

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI :

ING. ANGELO NASO

con studio in Via Duca Alessandro, 11 - 43123 Parma (PR)

ING. GIAMPAOLO VECCHI

con studio in Via Mazzini, 22 - 43013 Langhirano (PR)

PARTE SECONDA: SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Sommario

ART.1 – NORME GENERALI	2
ART.2 – VALUTAZIONE DEI LAVORI E CONDIZIONI GENERALI	2
ART.3 – VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO E A MISURA	3
ART.4 – ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	9
ART. 5 – PROVE DEI MATERIALI	10
ART.6 – METODOLOGIE DI INDAGINE.....	11
ART.7 – RILIEVI E TRACCIAMENTI	13
ART.8 – DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	14
ART.9 – SCAVI IN GENERE	14
ART.10 – PONTEGGI E STRUTTURE PROVVISORIALI DI RINFORZO	15
ART.11 – VESPAI, INTERCAPEDINI, DRENAGGI	16
ART.12 – MURATURA	17
ART.13 – INTONACI.....	20
ART.14 – FONDAZIONI	22
ART.15 – OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO	23
ART.16 – STRUTTURE METALLICHE.....	37
ART.17 – MALTE.....	40
ART.18 – IMPERMEABILIZZAZIONI.....	42
ART.19 – ISOLAMENTI.....	44
ART.20 – SOTTOFONDI.....	45
ART.21 – OPERE DI TINTEGGIATURA	45
ART.22 – OPERE DA LATTONIERE.....	48
ART.23 – SISTEMAZIONI ESTERNE	49
ART. 24 – FOGNATURE ESTERNE	50
ART.25 – PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTI	52
ART.26 – OPERE DA PITTORE	59
Art. 27 - SERRAMENTI.....	62
Art. 28 – CONSOLIDAMENTO MURATURE CON BETONCINO.....	62
Art. 29 – RINFORZO MURATURE CON FRP.....	63
Art. 30 – RINFORZO TRAVI IN C.A. CON FRP	64
Art. 31– RINFORZO NODI TRAVE-PILASTRO IN C.A. CON FRP	65

ART.1 – NORME GENERALI

Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate a misura ed a corpo. Per i lavori da compensare a misura si prescrive particolarmente quanto segue:

- a) Le misure in cantiere verranno rilevate dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con il rappresentante dell'appaltatore.
- b) Verranno contabilizzate solamente le quantità come si rilevano in opera e realizzate secondo le dimensioni di progetto; saranno pertanto esclusi gli sfridi di lavorazione.
- c) I materiali o apparecchiature posti in opera in quantità superiore al necessario, nonché i lavori eseguiti in quantità superiori alle dimensioni di progetto, e non espressamente richiesti dalla Direzione dei lavori non verranno contabilizzati. Gli stessi non potranno essere comunque asportati a posteriori dall'appaltatore qualora il loro lieve comprometta il funzionamento dell'impianto e l'esecuzione a regola d'arte dello stesso.
- d) La valutazione dei lavori secondo l'allegata Lista delle categorie dei lavori e delle forniture si intende comprensiva di tutti gli oneri di cui al presente Capitolato per dare le opere compiute a perfetta regola d'arte e regolarmente funzionanti.

Le misurazioni e valutazioni delle singole tipologie di lavori verranno effettuate sulla base delle indicazioni particolari riportate nel presente Capitolato Speciale e nella Lista delle categorie dei lavori e delle forniture.

ART.2 – VALUTAZIONE DEI LAVORI E CONDIZIONI GENERALI

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa, di carattere economico, che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti per motivi legati ad una superficiale valutazione del progetto da parte dell'appaltatore.

Le eventuali varianti che comportino modifiche al progetto dovranno essere ufficialmente autorizzate dal direttore dei lavori, nei modi previsti dalla normativa vigente e contabilizzate secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, nella categoria delle variazioni in corso d'opera, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti, su richiesta del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa effettuata anche in fasi o periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'appaltatore.

Le norme riportate in questo articolo si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a corpo) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'appaltatore nei modi previsti; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato contrattualmente individuato dai documenti che disciplinano l'appalto.

ART.3 – VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO E A MISURA

Il prezzo a corpo indicato nel presente capitolato comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni del direttore dei lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere individuate negli elaborati ovvero espressamente descritte nel contratto e nel presente capitolato, comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio. In mancanza di tale definizione per le opere che dovranno essere computate a corpo e quelle da calcolare a misura, tutti i lavori oggetto del presente capitolato dovranno intendersi parte integrante dell'unico appalto, complessivo delle opere e di tutte le lavorazioni previste, considerato esclusivamente a corpo senza esclusioni di sorta.

OPERE ESCLUSE DAI LAVORI A CORPO

Salvo quanto previsto nel presente paragrafo, potranno essere valutate a parte (a misura od in base all'Elenco prezzi citato) le seguenti opere:

a) le opere o le quantità di lavori eseguiti in più od in meno di quanto indicato nel progetto, nel contratto o nel capitolato ed ufficialmente autorizzati o richiesti dal direttore dei lavori. Tali opere potranno essere escluse dall'importo a corpo solamente nel caso di indicazione espressa nelle specifiche tecniche (progetto,

contratto, capitolato) con la chiara definizione di quanto escluso dallo stesso importo a corpo. In caso di mancata esclusione di opere o parti di esse chiaramente identificate, tutti i lavori previsti o necessari alla realizzazione di quanto indicato nel contratto principale di appalto si intenderanno inclusi nel prezzo complessivo stabilito che dovrà, pertanto, essere considerato comprensivo di tutte le opere e lavorazioni necessarie a dare l'intervento compiuto in ogni sua parte.

DISPOSIZIONI

L'appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni esecutivi di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata nei modi previsti dalla normativa vigente.

CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI EVENTUALI LAVORAZIONI A MISURA

Qualora, nell'ambito dei lavori oggetto del presente capitolato, si rendesse necessaria la realizzazione di opere da valutare a misura, queste dovranno essere computate secondo i criteri riportati di seguito.

Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'appaltatore e quanto altro necessario alla completa esecuzione dell'opera in oggetto.

Viene quindi, inoltre, stabilito che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni del direttore dei lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi di qualunque tipo da parte della stazione appaltante. Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per la posa in opera, anche in periodi di tempo diversi, dei materiali forniti dall'appaltatore indipendentemente dall'ordine di arrivo degli stessi in cantiere.

DEMOLIZIONI

Le demolizioni totali o parziali di fabbricati o strutture in genere, verranno compensate a metro cubo vuoto per pieno calcolato dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto; l'appaltatore è, comunque, obbligato ad eseguire a suo carico la demolizione delle fondazioni, del pavimento del piano terra e di tutte le strutture al di sotto della linea di gronda.

La misurazione vuoto per pieno sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani con l'esclusione di aggetti, cornici e balconi e moltiplicando queste superfici per le altezze dei vari piani misurate da solaio a

solaio; per l'ultimo piano demolito sarà preso come limite superiore di altezza il piano di calpestio del solaio di copertura o dell'imposta del piano di copertura del tetto.

I materiali di risulta sono di proprietà della stazione appaltante, fermo restando l'obbligo dell'appaltatore di avviare a sue spese tali materiali a discarica.

SOLAI

Tutti i solai verranno valutati, salvo altre prescrizioni, a metro quadrato (per i solai pieni in cemento armato si considererà il volume) sulla superficie netta, al filo interno delle travi o degli ambienti interessati, escludendo le zone di appoggio sulle murature o sulle travi portanti.

I prezzi indicati sono comprensivi delle casseforme, dei macchinari, della mano d'opera e di ogni altro onere necessario per avere i solai perfettamente eseguiti fino al massetto di sottofondo dei pavimenti che resta incluso nei lavori da eseguire, oltre alle operazioni per la preparazione dei pavimenti ed intonaci dei soffitti. Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese la fornitura, la lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, le casseforme, i ponteggi ed ogni altro onere già indicato.

MURATURE

Tutte le murature andranno computate, secondo il tipo, a volume o superficie su misurazioni effettuate al netto di intonaci; verranno detratte dal calcolo le aperture superiori a 1 mq., i vuoti dei condotti per gli impianti superiori a 0,25 mq., le superfici dei pilastri o altre strutture portanti.

Sono comprese nella fornitura e messa in opera di tale voce tutte le malte impiegate, il grado di finitura richiesta, le parti incassate, le spallette, gli spigoli e quanto altro necessario per la perfetta esecuzione delle lavorazioni successive. Nei prezzi delle murature, non eseguite con finitura faccia a vista, dovrà essere compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri che dovrà, comunque, essere eseguito sempre compreso nel prezzo, su tutte le facce di murature portanti o per terrapieni per i quali dovranno essere realizzate, a carico dell'appaltatore, feritoie per il deflusso delle acque.

Qualunque sia la curvatura della pianta o sezione delle murature queste saranno valutate come murature rotte senza alcun sovrapprezzo.

Le lavorazioni per cornici, lesene, pilastri di aggetto inferiore ai 5 cm. verranno eseguite senza sovrapprezzo; nel caso di aggetti superiori ai 5 cm. dovrà essere valutato il volume effettivo dell'aggetto stesso.

Nei prezzi delle murature realizzate con materiali di proprietà della stazione appaltante sono comprese le lavorazioni, il trasporto ed ogni onere necessario alla loro messa in opera; il prezzo di tali murature verrà

valutato a parte oppure diminuendo di una percentuale stabilita le tariffe concordate per lo stesso lavoro completamente eseguito dall'appaltatore.

INTONACI

Il calcolo dei lavori di esecuzione degli intonaci verrà fatto in base alla superficie effettivamente eseguita; il prezzo indicato sarà comprensivo di tutte le fasi di preparazione e di applicazione includendo le riprese, la chiusura di tracce, i raccordi, i rinzaffi ed il completo trattamento di tutte le parti indicate. Per gli intonaci applicati su muri interni di spessore inferiore a 15 cm. saranno calcolate le superfici eseguite detraendo tutti i vuoti presenti (porte, finestre, etc.) e non considerando le riquadrature.

Per gli intonaci applicati su muri interni di spessore superiore a 15 cm. il calcolo verrà eseguito vuoto per pieno con le seguenti specifiche:

- a) per i vani inferiori a 4 mq. di superficie non saranno detratti i vuoti o le zone mancanti e non saranno computate le riquadrature dei vani;
- b) per i vani superiori a 4 mq. di superficie si dovranno detrarre tutti i vuoti e le zone mancanti ma dovranno essere calcolate le eventuali riquadrature dei vani.

Nel caso di lesene, riquadrature o modanature saranno computate le superfici laterali di tali elementi solo quando la loro larghezza superi i 5 cm.; dovranno essere, inoltre, inclusi nel prezzo anche i raccordi o curve dell'intonaco con raggio di curvatura inferiore a cm. 15 e la misurazione verrà effettuata come per gli spigoli vivi.

Gli intonaci esterni saranno valutati sulle superfici effettivamente eseguite, procedendo quindi alla detrazione delle aperture per porte e finestre superiori ad 1 mq.; l'applicazione di intonaco per l'esecuzione di lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm. o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm. dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm. indicati saranno considerate come superfici piane.

La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma, verrà determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per un coefficiente di 1,2.

Nel prezzo unitario fissato per gli intonaci interni ed esterni saranno comprese anche tutte le lavorazioni necessarie per la chiusura e le riprese da eseguire dopo la chiusura di tracce o dopo la messa in opera di pavimenti, zoccolotti e telai per infissi interni ed esterni.

Nel caso di lavori particolari verranno fissate apposite prescrizioni (per la valutazione di tali opere) in mancanza delle quali resta fissato quanto stabilito dalle norme del presente capitolato.

OPERE DA PITTORE

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, etc. interni od esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm. di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm. le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm. o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm. dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm. indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una sola faccia) i coefficienti riportati: a) opere metalliche, etc.(sviluppo x 1,25).

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, etc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

COPERTURE A TETTO

Le coperture a tetto saranno computate a metro quadrato effettivo escludendo da tale calcolo le aperture o altri elementi di superficie superiore ad 1 mq..

Il prezzo stabilito includerà tutti i materiali, mezzi e mano d'opera necessari per la completa esecuzione comprese le tegole, i pezzi speciali e la struttura secondaria.

Sono esclusi dalla valutazione: la struttura primaria (capriate, arcarecci, etc.), l'isolamento termico, l'impermeabilizzazione, le gronde ed i pluviali che verranno valutati a parte.

MATERIALI ISOLANTI

Il calcolo delle superfici di materiale isolante verrà effettuato in base all'estensione effettiva dei solai o delle pareti di appoggio di tali materiali e sarà espresso in metri quadrati; nel caso di rivestimenti isolanti di tubazioni, la valutazione sarà in metri lineari. Dal computo delle superfici di materiale isolante installato si

dovranno detrarre i vuoti maggiori di 0,30 mq..

Il prezzo indicato comprenderà i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari per la completa esecuzione dei lavori indicati inclusi i raccordi, le sovrapposizioni, etc..

Per gli isolanti da applicare su tubazioni la valutazione sarà effettuata nei modi seguenti:

- a) nel caso di isolanti costituiti da guaina flessibile, per metro lineare;
- b) nel caso di isolanti costituiti da lastre, per metro quadro di superficie esterna;
- c) l'isolamento di valvole, curve ed accessori rivestiti con lastra è conteggiato con il doppio della superficie esterna

IMPERMEABILIZZAZIONE

Tutte le impermeabilizzazioni eseguite sui vari tipi di superfici saranno valutate sulla base dei metri quadrati effettivamente realizzati senza ulteriori oneri per la sovrapposizione dei teli o per raccordi vari; dal calcolo verranno dedotti i vuoti superiori ad 1 mq..

I risvolti da realizzare per l'impermeabilizzazione del raccordo con le superfici verticali verranno computati a metro quadrato solo quando la loro altezza, rispetto al piano orizzontale di giacitura della guaina, sia superiore a 15 cm.

Il prezzo indicato comprenderà tutti i lavori di preparazione, i mezzi, i materiali e la mano d'opera richiesti, la sigillatura a caldo delle sovrapposizioni, la creazione di giunti e connessioni e quanto richiesto

OPERE DA CARPENTIERE

Per lavorazioni particolari richieste per questo tipo di opere la valutazione, salvo altre prescrizioni, verrà effettuata a volume e sarà comprensiva della preparazione, dei legnami, dei chiodi, dei bulloni, dei fissaggi, delle impalcature e di tutti i lavori, materiali, mezzi e mano d'opera necessari per la completa esecuzione di quanto richiesto.

Le stesse prescrizioni si applicano per tutte le carpenterie metalliche, i casseri rampanti, le casseforme a tunnel, gli impalcati speciali per ponti, etc..

OPERE IN METALLO

Le opere in metallo saranno valutate, salvo altre prescrizioni, a peso e le quantità verranno stabilite sui manufatti completati prima della loro posa in opera e della verniciatura.

Nei prezzi dei lavori in metallo sarà compreso ogni onere per forniture accessorie, lavorazioni e montaggio necessari a dare l'opera completa in ogni sua parte incluse anche le lavorazioni per la predisposizione di eventuali ancoraggi su supporti murari o di altro tipo.

Il prezzo indicato per le opere in metallo o le tubazioni sarà, inoltre, comprensivo di raccordi, connessioni, giunti, ed ogni altro onere necessario alla completa esecuzione dei lavori indicati.

OPERE DA LATTONIERE

Il calcolo dei canali di gronda, dei condotti, dei pluviali, etc. verrà eseguito, salvo altre prescrizioni, a metro lineare od in base alla superficie (nel caso di grandi condotti per il condizionamento, scossaline, converse, etc.) ed il prezzo fissato sarà comprensivo della preparazione, del fissaggio, delle sigillature, dei tagli e di tutte le altre lavorazioni necessarie o richieste.

I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio che saranno dello stesso materiale.

SIGILLATURE

I lavori di sigillatura di notevole entità, espressamente indicati come opere da valutare a parte, saranno calcolati a metro lineare e comprenderanno la preparazione e la pulizia delle superfici interessate, l'applicazione dei prodotti indicati e tutti gli altri oneri e lavorazioni necessari.

ART.4 – ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato generale emanato con D.M. 145/00, le norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'appaltatore dovrà presentare, se richiesto, adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione del direttore dei lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni di carattere generale del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;

d) dagli elaborati grafici, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente stabilito che tutte le specifiche o modifiche prescritte nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture dovranno provenire da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dal direttore dei lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà adeguatamente verbalizzato.

L'appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche richieste dalle specifiche contrattuali ed eventualmente accertate dal direttore dei lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare le modalità o i punti di approvvigionamento, l'appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo provvisorio.

I prelievi dei campioni relativi a parti strutturali, sono indicati nella relazione dei materiali contenuta nel progetto esecutivo riguardante le strutture. Dovranno essere eseguiti in numero e secondo le modalità indicate dalla normativa vigente NTC2018 e relativa Circolare 7/2019.

ART. 5 – PROVE DEI MATERIALI

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa esecutrice (costruttore) sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi,

nonché, a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad istituto sperimentale debitamente riconosciuto ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i..

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe dei Laboratori stessi, come indicato nel presente Capitolato nella sezione amministrativa.

Si precisa che i campioni prelevati in cantiere relativi a calcestruzzo ed acciaio, dovranno essere conservate dall'impresa affidataria la quale, su indicazione del Direttore dei Lavori, richiederà che vengano portati in apposito laboratorio certificato per ottenere i certificati richiesti di legge. Tutte le spese saranno a carico dell'impresa. Il numero ed il tipo di provini sarà stabilito dalla D.L., tuttavia non inferiore al numero minimo di legge. Prima di ogni getto di cls sarà compilato un apposito verbale nel quale sarà indicato il numero di prelievi eseguiti.

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera finché non avviene l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni. Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

ART.6 – METODOLOGIE DI INDAGINE

Le indagini preliminari che potranno essere utilizzate saranno di due tipi:

- a) indagini non distruttive;
- b) indagini minimamente distruttive.

Nel primo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di restauro che escludano interventi artificiali o a carattere invasivo tali da alterare in qualsiasi modo le caratteristiche fisico-chimiche delle parti oggetto di indagine.

A questa prima categoria appartengono le seguenti tecnologie:

- 1) fotogrammetria per la ripresa e restituzione di immagini fotografiche completamente prive di distorsioni provocate dall'impiego delle ottiche normalmente utilizzate;
- 2) termovisione per il rilevamento delle radiazioni elettromagnetiche (comprese tra 0,4 e 0,75 micron) e di immagini non comprese nella banda del visibile ma estese nel campo dell'infrarosso e più precisamente nella regione spettrale compresa tra 2 e 5,6 micron visualizzando su un monitor la mappa termica o termogramma della distribuzione della temperatura superficiale dei vari materiali;
- 3) misurazione della temperatura e dell'umidità effettuata con termometri ed igrometri in grado di fornire i valori relativi alle superfici prese in esame; tali misurazioni possono essere eseguite anche con strumentazioni elettroniche di precisione e con l'umidometro a carburo di calcio;
- 4) misurazione dei valori di inquinamento atmosferico attraverso la rilevazione dei dati sulle radiazioni solari, la direzione del vento, le precipitazioni e la pressione esterna;

- 5) la rilevazione fotografica con pellicole normali o all'infrarosso per un'analisi più approfondita delle caratteristiche dei materiali e delle loro specificità fisico-chimiche;
- 6) endoscopia necessaria per l'esame ottico di condotti o cavità di piccole dimensioni per mezzo di piccole telecamere o strumenti fotografici integrati con apparecchi illuminanti e, a volte, con l'impiego di fibre ottiche;
- 7) misurazione degli inquinanti atmosferici effettuata con strumenti specifici per la rilevazione dei parametri di anidride carbonica, anidride solforosa, anidride solforica, ossidi di azoto, acido cloridrico, polveri totali, solfati, cloruri, nitrati ed altre sostanze presenti in sospensione nell'aria o depositate sul terreno;
- 8) magnetometria impiegata per la rilevazione dei materiali ferrosi anche inglobati in altre sostanze; la ricerca è basata sul principio dell'induzione elettromagnetica e lo strumento utilizzato è il metal-detector che localizza la presenza di metalli con emissioni magnetiche effettuate da bobine o altri generatori di campi;
- 9) colorimetria che analizza il manufatto sulla base dell'indagine fotografica effettuata con una serie di colorimetri standardizzati secondo la scala Munse che consentono l'individuazione delle varie sostanze presenti nelle parti analizzate.

Saranno ammissibili anche degli altri tipi di indagine, da applicare sulla base di valutazioni effettuate dal direttore dei lavori, che dovranno rientrare tra quelle classificate non distruttive anche se con un piccolo grado di invasività quali:

- 10) misurazioni del suono effettuate con fonometri in grado di emettere e captare delle onde sonore registrando la deformazione delle onde elastiche che forniscono elementi per la valutazione del degrado delle murature o eventuale presenza di lesioni;
 - 11) indagini con ultrasuoni eseguite per mezzo di fonometri particolari in grado di emettere dei segnali su frequenze tra 0,5 e 1,5 MHz che vengono registrati da un captatore (interno all'apparecchio stesso) che misura:
 - la velocità del suono in superficie per individuare le alterazioni superficiali dei materiali;
 - le misure radiate, non sempre possibili, (in quanto registrate sulla superficie esterna e su quella interna) per verificare l'omogeneità dei materiali;
 - 12) il rilievo della luminosità misurato con un luxmetro per verificare l'illuminazione dei vari oggetti, con un ultraviometro per misurare la radiazione ultravioletta, con termometri e termografi per la misurazione della temperatura di colore - i dati rilevati dovranno essere comparati a parametri standard che prevedono un'illuminazione max di 250-300 lux per pietre e metalli, 180 lux per legno e dipinti (il lux equivale ad illuminazione prodotta da una sorgente di 1 candela su una superficie ortogonale ai raggi ad una distanza di 1 metro), temperatura di colore 4.000 K, umidità relativa 55-60%.
- Oltre a quelle già descritte potranno essere utilizzate delle tecniche di analisi che hanno caratteristiche distruttive di lieve entità e che si rendono necessarie per la valutazione di alcuni parametri.
- 13) analisi con i raggi x per l'identificazione della struttura di una sostanza cristallina individuandone i vari componenti;
 - 14) prove chimiche necessarie per stabilire la composizione della malta che viene analizzata con:
 - dissoluzione del campione in acido cloridrico con concentrazioni e temperature variabili;
 - quantità di gas carbonico nei componenti carbonati;
 - dosaggio per perdita al fuoco dell'acqua di assorbimento;
 - dosaggio sostanze organiche;

- 15) analisi spettrofotometriche per l'identificazione ed il dosaggio degli ioni presenti in una soluzione acquosa- campo del visibile (0,4-0,8 micron), ultravioletto (0,000136-0,4 micron) e infrarosso (0,8-400 Nm);
- 16) microscopia ottica per l'analisi del colore, dei caratteri morfologici e delle caratteristiche specifiche di ciascuna sostanza;
- 17) microscopia elettronica per lo studio della distribuzione delle singole parti e dei prodotti di alterazione;
- 18) studio petrografico in sezione sottile per analizzare sezioni di materiale di spessore molto ridotto ed osservate al microscopio elettronico a scansione;
- 19) analisi conduttometriche per la valutazione della presenza di sali solubili in acqua nel campione esaminato senza stabilire il tipo di sale eventualmente presente.

Nei processi di analisi dei campioni sono richieste anche le seguenti prove fisiche e meccaniche:

- 20) valutazione della porosità con porosimetri a mercurio e picnometri Beckman in grado di definire, conseguentemente, il livello di permeabilità all'acqua e quindi lo stato di degrado di un materiale;
- 21) analisi granulometrica con setacci a maglie da 60 a 400 micrometri per la definizione della distribuzione del materiale e lo studio dei parametri conseguenti;
- 22) capacità di imbibizione definita con il controllo del peso prima e dopo l'immersione dei vari campioni di materiali;
- 23) assorbimento per capillarità misurata su campioni posti a contatto con una superficie liquida;
- 24) prove di compressione, taglio e trazione eseguite sui campioni di vari materiali per la definizione delle caratteristiche di ciascun elemento

ART.7 – RILIEVI E TRACCIAMENTI

Al momento della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili di progetto allegati al contratto richiedendo gli eventuali chiarimenti necessari alla piena comprensione di tutti gli aspetti utili finalizzati al corretto svolgimento dei lavori da eseguire. Qualora, durante la consegna dei lavori, non dovessero emergere elementi di discordanza tra lo stato dei luoghi e gli elaborati progettuali o l'appaltatore non dovesse sollevare eccezioni di sorta, tutti gli aspetti relativi al progetto e al suo posizionamento sull'area prevista devono intendersi come definitivamente accettati nei modi previsti e indicati negli elaborati progettuali.

Prima degli scavi dovrà essere eseguito dall'impresa un rilievo topografico con relativo picchettamento delle aree oggetto di scavo: dovranno essere verificato dal D.L. sulla scorta del progetto architettonico e strutturale approvato.

Si precisa che il rilievo topografico e il tracciamento delle fondazioni nonché dei nuovi corpi da realizzare previsti dal progetto, sono totalmente a carico dell'impresa affidataria, la quale con i propri mezzi o avvalendosi di un tecnico specializzato ed opportuna ed adeguata strumentazione tecnica, procederà al rilievo.

Al termine degli scavi, prima di eseguire le operazioni di posa delle armature di fondazioni, l'impresa dovrà provvedere all'impostazione dei capisaldi, picchettamento e posizionamento delle "modine" per poter tracciare i successivi fili necessari per garantire un corretto allineamento delle opere.

Particolare importanza dovrà essere posta alle quote di scavo nel terreno, dunque alla profondità di collocazione delle armature e le relative quote altimetriche del fabbricato di progetto.

Durante l'esecuzione delle opere sarà onere dell'appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e delle opere di tracciamento e picchettazione delle aree interessate dai lavori da eseguire; la creazione o la conservazione dei capisaldi necessari all'esecuzione dei lavori sarà effettuata con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali si eseguirà il successivo tracciamento.

ART.8 – DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

I prezzi fissati per le demolizioni e rimozioni si applicano al volume o alla superficie effettiva delle opere da demolire o rimuovere. I prezzi suddetti comprendono i compensi, salvo quanto non sia diversamente specificato nella esplicazione dell'articolo, nonché l'accatastamento o il trasporto a rifiuto dei materiali.

Le demolizioni di murature saranno in genere pagate a mc. di muratura effettiva demolita comprensiva degli intonaci e rivestimenti ed a qualsiasi altezza.

Le demolizioni di tramezzi saranno misurati secondo la superficie effettiva dei tramezzi o delle parti di essi demolite, comprensive degli intonaci o rivestimenti.

Gli intonaci e i rivestimenti, demoliti a qualsiasi altezza, saranno computati secondo la superficie reale, dedotti i vani superiori a mq.3,00 di superficie misurata in luce netta, valutando a parte la riquadratura di detti vani solo nel caso in cui si riferiscano a murature di spessore maggiore di cm.15.

Le demolizioni di pavimenti di qualunque genere verranno valutate per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente; nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco; nel prezzo è compreso l'onere per la demolizione o rimozione dell'eventuale zoccolino battiscopa di qualsiasi genere e del sottofondo.

La rimozione degli infissi esterni ed interni verrà valutata a corpo per ciascun elemento; la superficie dei serramenti verrà valutata a luce netta, comprendendo però nel prezzo la rimozione dell'eventuale cassa e controcassa, dei coprigiunti e delle eventuali parti murate.

ART.9 – SCAVI IN GENERE

Oltre agli oneri particolari relativi agli articoli di elenco l'appaltatore, con i prezzi per gli scavi si deve ritenere compensato :

- per il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici e per il generale decespugliamento dell'area;
- per il taglio e per lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie di qualsiasi consistenza, sia asciutta che

- bagnata, in presenza di acqua, e di qualsiasi consistenza;
- per palleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o in reinterro o a rifiuto alle pubbliche discariche incluso l'onere di discarica;
- per le puntellazioni, sbadacchiature ed armature di qualsiasi tipo importanza o genere;
- per l'allontanamento delle acque riscontrate o di provenienza meteorica;
- per la chiusura di eventuali cavità carsiche ritrovate durante gli scavi stessi;
- per ogni altra spesa necessaria all'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi avverrà nella seguente maniera:

- a) gli scavi di sbancamento con il metodo delle sezioni ragguagliate rilevate in contraddittorio;
- b) gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali.

Tutti i rilevati e rinterrati necessari si intendono compresi nei prezzi relativi alle opere di scavo, così pure il riempimento di vespai con materiale roccioso derivante dallo scavo stesso.

Sono pure compresi nei prezzi di scavo tutti gli oneri derivati da ritrovamento di servizi del sottosuolo, il cui spostamento e modifica sarà esclusivo onere dell'impresa esecutrice.

ART.10 – PONTEGGI E STRUTTURE PROVVISORIALI DI RINFORZO

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici - dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt. 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;

- il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
- dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.

2) Ponteggi a sbalzo - saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
- il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt..

3) Puntellature - dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

4) Travi di rinforzo - potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiera con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorsamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

ART.11 – VESPAI, INTERCAPEDINI, DRENAGGI

Trattandosi in genere di lavorazioni che prevedono scavi di fondazione che potrebbero risultare lesivi dell'equilibrio statico dell'edificio, l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguirle attenendosi alle modalità contenute nel presente capitolato e solo dopo avere effettuato eventuali lavori di consolidamento delle strutture in elevazione. I riempimenti con pietrame a secco per drenaggi dovranno essere effettuati con materiali che l'Appaltatore collocherà in opera a mano o con mezzi adeguati su terreno ben costipato; dovrà scegliere il pietrame di maggiori dimensioni per gli strati inferiori, il pietrame minuto, la ghiaia o il pietrisco per gli strati superiori, al fine di evitare l'infiltrazione di materiali terrosi che chiuderebbero i vuoti del drenaggio. Potranno essere previsti teli di tessuto non tessuto o di altri materiali adatti con funzione di filtro, onde mantenere pulita la massa drenante. Sull'ultimo strato di pietrisco dovranno essere stese e compresse le terre con cui si completeranno i lavori. Per i pavimenti e le murature a diretto contatto col terreno potrà essere prescritta l'esecuzione di vespai o intercapedini; il terreno di sostegno di tali opere

dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto al fine di evitare qualsiasi cedimento. Per l'aerazione del vespaio si dovrà predisporre circa ogni 2/3 ml lungo il perimetro dell'edificio, la collocazione di tubazioni in pvc di dimensione 100 mm e relativo pozzetto in cls di dimensione 40x40 con relativa griglia di aerazione. Per i vespai in pietrame si dovrà predisporre in ciascun ambiente, se prevista dal progetto, una rete di cunicoli di ventilazione costituita da canaletti paralleli con interasse di circa m.1,50, dovranno essere previsti anche lungo le pareti perimetrali e dovranno avere una sezione minima di cm.15x20. L'appaltatore dovrà realizzare un sufficiente sbocco all'aperto, ad una quota superiore a quella del piano del vespaio, tramite la costruzione di una condotta di aereazione da collegare alla rete dei canali. Il pietrame verrà quindi steso, ponendo nello strato inferiore quello di pezzatura maggiore, fino al raggiungimento del livello previsto, previa accurata costipazione. qualora in un piano cantinato venga ordinata la costruzione di una intercapedine interna, l'Appaltatore dovrà realizzarla isolandola al piede con una barriera in materiale atto ad intercettare l'umidità di risalita. Tale intercapedine, mediante opportune aperture, dovrà risultare aerata. Nelle zone in cui si debbano eseguire drenaggi, sullo strato di pietrame più profondo saranno collocate delle tubazioni in vibrocemento forate del diametro prescritto al fine di captare le acque e convogliarle nella zona prevista per il loro smaltimento, onde evitare ristagni o reflussi. Qualora sia prevista l'esecuzione di drenaggi mediante scavo di pozzi assorbenti, l'Appaltatore, realizzerà le sbadacchiature e le puntellazioni del terreno, costruirà il pozzo con i materiali indicati dal progetto, lasciando numerose feritoie per consentire al terreno circostante di sgrondare all'interno del pozzo. In tale pozzo potranno essere collocate, se prescritto, pompe di sollevamento.

ART.12 – MURATURA

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.

Dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra dei esso in modo che la malta defluisca uniformemente e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure dovrà avere una larghezza tra i 5 ed i 10 mm..

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni restino superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi ben allineati e collegatisi a morsa con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento faccia a vista si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessioni faccia a vista non dovranno avere altezza e larghezza maggiore di 7 mm. e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavature.

I cordoli, gli archi e le piattabande dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso, tracciata sopra la centinatura, e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 7 all'intradosso e mm. 12 allo estradosso. E' assolutamente escluso l'impiego di frantumi di mattoni per il riempimento dei vani, tollerandosi solo l'uso di tre quarti e mezzi mattoni quando siano indispensabili per alternare le connessioni o siano necessari per eseguire il profilo di muri, imposte, serraglie, strombature ecc..

Tutte le murature dovranno essere realizzate concordemente ai disegni di progetto, eseguite con la massima cura ed in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento in tutte le parti.

Durante le fasi di costruzione dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, dei livelli di orizzontalità e verticalità, la creazione di volte, piattabande e degli interventi necessari per il posizionamento di tubazioni, impianti o parti di essi.

La costruzione delle murature dovrà avvenire in modo uniforme, mantenendo bagnate le superfici anche dopo la loro ultimazione.

Tutte le aperture verticali saranno comunque opportunamente rinforzate in rapporto alle sollecitazioni cui verranno sottoposte.

I lavori non dovranno essere eseguiti con temperature inferiori a 0° C., le murature dovranno essere bagnate prima e dopo la messa in opera ed includere tutti gli accorgimenti necessari (cordoli, velette) alla buona esecuzione del lavoro.

Gli elementi da impiegare nelle murature dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- murature portanti — conformi alle prescrizioni del D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare n°7/2019;
- murature non portanti — conformi alle prescrizioni del D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare n°7/2019;

TRAMEZZI IN MATTONI

I tramezzi di una testa ed in foglio verranno eseguiti con mattoni forati 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 ed 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.

LATERIZI

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione (pieni, forati e per coperture) dovranno essere scevri da impurità, avere forma regolare, facce rigate e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda e di potassio.

Tutti i tipi di laterizi destinati alla realizzazione di opere murarie, solai e coperture saranno indicati come blocchi forati, mattoni pieni, mattoni semipieni, mattoni forati, blocchi forati per solai, tavelloni, tegole, etc., avranno dimensioni e caratteristiche fisiche e meccaniche conformi alle norme vigenti.

SABBIA

La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso il setaccio 2, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature faccia a vista dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso il setaccio 0,5, UNI 2332-1.

ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%; quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. Non è consentito l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione ed è, comunque, tassativamente vietato l'uso di tale acqua per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

Prelievi di campioni per accettazione del blocco di laterizio

Dovranno essere eseguiti i prelievi dei blocchi di laterizio nella misura minima indicata dalla normativa vigente e comunque richiesta dal D.L.. Dovrà essere effettuato un prelievo per ogni fornitura da un singolo

produttore. Un prelievo è costituito da n°6 campioni (6 blocchi di laterizio). Si dovranno utilizzare per le murature portanti, dei blocchi di laterizio di Categoria I, e dovranno avere la marcatura CE, in rispetto della norma UNI EN 771 (in riferimento al §11.10.1 del D.M. 17/01/2018). Prima di eseguire la fornitura in cantiere, dovranno essere inviati al D.L. delle strutture tutte le documentazioni e certificazioni dei blocchi di laterizio al fine di permettergli le verifiche di legge e confermare o meno l'accettazione del materiale. Il piano prelievi sarà meglio definito dalla D.L.; tuttavia è presente uno schema indicativo nella documentazione del deposito strutturale.

ART.13 – INTONACI

L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati.

Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate.

Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura.

Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici; lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille e spessore di almeno 15 mm.

La messa in opera dello strato di intonaco finale sarà, comunque, preceduta dall'applicazione, sulle murature interessate di uno strato di intonaco grezzo al quale verrà sovrapposto il tipo di intonaco (intonaco civile, a stucco, plastico, etc.) indicato dalle prescrizioni per la finitura.

INTONACO GREZZO

Dovrà essere eseguito dopo un'accurata preparazione delle superfici e sarà costituito da uno strato di spessore di 5 mm. ca. di malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione (per intonaci esterni od interni).

Predisposte le fasce verticali sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta cementizia, bastarda o di calce, come prescritto (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 e col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, in modo tale da rendere le pareti, per quanto possibile, regolari.

INTONACO CIVILE

L'intonaco civile dovrà essere applicato dopo la presa dello strato di intonaco grezzo e sarà costituito da una malta, con grani di sabbia finissimi, lisciata mediante fratazzo rivestito con panno di feltro o simili, in modo da ottenere una superficie finale perfettamente piana ed uniforme.

Sarà formato da tre strati di cui il primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo ed un terzo strato di finitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciati con fratazzo metallico o alla pezza su pareti verticali. La sabbia utilizzata per l'intonaco faccia a vista dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso il setaccio 0,5, UNI 2332-1.

INTONACI COLORATI

Per gli intonaci di determinate facciate esterne o pareti interne potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse, in modo che, dalle opportune combinazioni degli intonaci colorati risaltino quelle decorazioni che dalla Direzione dei Lavori saranno giudicate convenienti.

RIVESTIMENTO IN CEMENTO E GRANIGLIA MARTELLINATA - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituito al pietrisco la graniglia di marmo, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugna, a fasce, a riquadri, ecc., secondo i disegni, quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

INTONACO DI SABBIA E CEMENTO - Verrà eseguito con sabbia e cemento Portland tipo 500 nelle percentuali prescritte dalla Direzione dei Lavori. A seconda delle richieste avrà la superficie tirata a fino oppure battuta a pennello.

I prezzi degli intonaci saranno applicati a metro quadrato misurando l'effettiva superficie geometrica realizzata; l'onere per la realizzazione di spigoli, risalti guscie ecc. sarà compresa nel prezzo, così pure la posa degli paraspigoli a scomparsa per l'altezza minima di metri due; nel caso di realizzazione di guscie di raccordo esse non saranno computate effettuando la misurazione in proiezione orizzontale come se esistessero gli spigoli.

Gli intonaci interni o esterni saranno liquidati semplicemente a metro quadrato, senza liquidazioni accessorie anche nel caso di supporti irregolari o fuori piombo sia su superfici di nuova realizzazione sia su murature esistenti siano esse in calcestruzzo, pietrame, laterizio o in materiale isolante anche in pannello.

Nella fattura degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura di tracce e passaggi di qualsiasi genere anche di impianti tecnologici ove non sia prevista la chiusura nel prezzo degli impianti stessi, la muratura di eventuali ganci a soffitto o sulle pareti, le riprese contro pavimenti zoccolature e serramenti la chiusura di fori di qualsiasi genere incluse anche rincocciature e l'intasamento dei fori dei mattoni forati.

Gli intonaci interni su muri di spessore massimo di cm 15 al grezzo saranno computati vuoto per pieno con detrazione completa di tutti i fori di superficie maggiore di mq 2 (due), ciò a compenso della riquadratura dei vani ; verrà diffalcata tutta la superficie del foro qualora non abbia ricevuto intonaco su spalle, sganci, volte, archi, e piattabande del medesimo.

Eventuali aggetti o lesene saranno misurate geometricamente calcolandone lo sviluppo.

Gli intonaci eseguiti su murature esterne o su murature interne con spessore maggiore di cm.15 al grezzo saranno computate nella loro superficie effettiva con detrazione di tutti i fori.

La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, si determinerà moltiplicando la loro superficie in proiezione orizzontale per il coefficiente medio 1,20.

Nessun compenso speciale sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e di mazzette di vani di porte e di finestre.

Per la liquidazione di prezzi di rappezzo di intonaco esistente si misurerà l'intonaco eseguito in base al minor rettangolo circoscritto all'effettiva superficie realizzata. intendendosi pagato ogni onere per il perfetto raccordo con la superficie esistente.

I rappezzi di intonaco sono liquidabili, se previsti dall'elenco prezzi, per una superficie massima di mq.2 (due) su intonaco preesistente; per superfici maggiori verrà liquidata la posta relativa alla voce di intonaco.

Per l'esecuzione di intonaci interni o esterni si intendono compresi nel prezzo tutti gli oneri per le armature di servizio, protezioni, ponteggi sollevamenti forniture e rifiniture necessarie alla perfetta realizzazione a regola d'arte.

Per l'esecuzione degli intonaci colorati è prevista la realizzazione a totale carico dell'impresa esecutrice di adeguate campionature con i vari colori come richiesto dalla Direzione Lavori e la loro successiva demolizione.

ART.14 – FONDAZIONI

Il terreno sul fondo dello scavo per la realizzazione delle fondazioni deve risultare perfettamente spianato e livellato secondo le quote di progetto.

L'Appaltatore non potrà per nessun motivo iniziare i lavori prima che la Direzione Lavori abbia accertato la consistenza e l'esattezza del piano di fondazione, sotto pena di demolire il già fatto.

Fondazioni in calcestruzzo

Le gettate di calcestruzzo si devono eseguire stendendo a strati orizzontali e procedere per spessori di circa 10 - 12 cm, costipando e vibrando meccanicamente con appositi vibratori la miscela, assicurandosi che non risultino interstizi vuoti e che tutti gli aggregati vadano ad assestarsi. Le armature devono essere distanziate tramite spessori di calcestruzzo o materiale plastico rispetto alle casserature sia verticali che orizzontali, anche in presenza di magrone. Nel caso di getti della fondazione da eseguirsi mediante riprese, le superfici di ripresa dovranno essere opportunamente pulite e cosparse con aggrappante (tipo lattice). Tutti i ferri di armatura, al momento del getto, dovranno presentarsi esenti da presenza di ossidazioni.

Le prescrizioni del calcestruzzo sono riportate nella relazione sui materiali e nella relazione di calcolo del progetto esecutivo riguardante le strutture.

ART.15 – OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Questa sezione della specifica definisce le norme che devono essere rispettate durante l'esecuzione dei lavori, e le modalità della fornitura dei materiali, i modi dell'esecuzione delle opere in cemento armato così come definito nel seguito dai vari articoli che sono da considerarsi validi nel loro insieme ed implicitamente richiamati.

Le condizioni generali di fornitura e le specifiche relative ad altre opere saranno allegate alla presente specifica e ne fanno parte integrante per quanto non in contrasto.

Materiali

In base al D.M. del 17/01/2018, a suoi allegati ed ai sensi della legge 5.11.1971 n° 1086 e delle norme per la accettazione dei leganti idraulici.

Leganti

Devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si prevede l'impiego di cementi pozzolanici per migliorare la durabilità dei getti in acqua. L'appaltatore avrà l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando che i locali nei quali esso verrà depositato nelle sue confezioni siano asciutti a perfetta tenuta d'acqua e con il piano di calpestio rialzato ed isolato dal terreno, facilmente ventilabili e resi accessibili da ogni lato. Se il deposito del cemento avverrà in silos questi dovranno essere a perfetta tenuta di acqua ed accessibili a tutti i mezzi di trasporto.

Sia che il cemento venga stoccato in silos che in locali di altro genere, l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese che questi abbiano la capacità di stoccare a scorta di fabbisogno minimo medio di almeno 6 giorni. La Direzione Lavori si riserva inoltre di chiedere una prova della tenuta d'acqua, dei silos o dei magazzini di stoccaggio. Se, per cattiva conservazione, alcuni quantitativi risultassero deteriorati, la Direzione Lavori chiederà l'allontanamento dei materiali deteriorati, senza che l'Appaltatore possa richiedere o avanzare pretese ad alcun titolo.

L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere dovrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori, tuttavia l'impiego sarà sempre sotto la responsabilità dell'appaltatore.

Inerti

L'Appaltatore dovrà studiare una granulometria continua e allegare i grafici elaborati alle prove regolamentari sui materiali.

Sabbia

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce decomposte limose o gessose. Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose.

Ghiaia

La ghiaia dovrà essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o ferrose, sedimenti terrosi, sostanze organiche o comunque dannose. La ghiaia dovrà essere lavata con acqua dolce se necessario, per eliminare le materie nocive. Le dimensioni degli elementi di ghiaia dovranno essere fissate in modo che il conglomerato passi agevolmente fra le maglie della armatura.

Per le definizioni e pezzature si fa riferimento alla UNI 2710.

Pietrisco

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco, questo dovrà provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non dovrà contenere impurità né materie polverulenti, dovrà essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia. Il pietrisco dovrà essere lavato con acqua dolce, qualora sia necessario per eliminare materie nocive. Per le definizioni e pezzature si fa riferimento alla UNI 2710.

In generale non saranno accettate le ghiaie o pietrischi o graniglie che abbiano una percentuale in peso, di elementi piatti-lamellari o allungati, la cui lunghezza sia 5 volte maggiore dello spessore medio, pari al 15%.

L'assortimento della ghiaia o dei pietrischi dovrà essere composto da un minimo di tre tipi di ghiaia o pietrisco aventi dimensioni comprese fra 2 - 50 mm.

L'appaltatore dovrà reperire a sue spese e cura appositi depositi dove stoccare gli inerti, in modo da avere sempre disponibile una quantità pari al fabbisogno minimo medio per 6 gg. L'appaltatore dovrà controllare il grado di umidità degli inerti.

Acqua

L'acqua per gli impasti dovrà essere limpida, pulita e dolce e non dovrà contenere sedimenti ferrosi, Sali (particolarmente cloruri e solfati) in percentuali dannose superiori ai tassi consentiti dalla Legge, ed inoltre non deve essere aggressiva.

Armature

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti, screpolature, bruciature o altre irregolarità che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possono ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato. I tipi di acciaio da impiegare saranno quelli previsti dal D.M. 14/01/2008 e prescritti sui disegni di progetto.

Impasti

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi sopra fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Preparazione degli elementi componenti

Classificazione dei calcestruzzi armati e non armati

Classificare un calcestruzzo significa individuarne chiaramente le caratteristiche e la esecuzione.

Per i calcestruzzi armati le caratteristiche che servono a classificarli sono la classe di calcestruzzo contraddistinta da una delle sigle R150, R200, etc. e la funzione dell'opera che viene costruita con il calcestruzzo. Vengono comunque riportate negli elaborati strutturali la classe, l'esposizione, la consistenza e il rapporto acqua/cemento per il determinato calcestruzzo da confezionare.

Per i calcestruzzi non armati, in luogo della classe di calcestruzzo, saranno presi in considerazione il tipo di cemento e la quantità di esso impiegata per mc. d'impasto finito.

Confezione del calcestruzzo

La confezione del calcestruzzo dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di impastatrici meccaniche che assicurino l'intima mescolazione e l'uniforme distribuzione dei vari ingredienti nella massa.

L'impianto di confezione dovrà essere dotato di dispositivi per l'esatta misurazione delle quantità di componenti da miscelare. Dovrà essere di potenzialità adeguata per garantire una produzione sufficiente e costante nella qualità.

Le dosature e le qualità del cemento dovranno essere quelle indicate nei progetti, salvo disposizioni diverse date dal Direttore Lavori.

La quantità d'acqua sarà quella richiesta per ottenere un calcestruzzo della resistenza indicata in progetto. Nel caso sia necessario un calcestruzzo più fluido, occorrerà aggiungere anche una congrua quantità di cemento e fluidificanti in modo da mantenere inalterato il rapporto acqua/cemento prescritto.

Calcestruzzo preconfezionato

Valgono le specifiche prescrizioni date dalle UNI 7163-78.

Nel caso venga usato calcestruzzo preconfezionato l'impianto dovrà avere capacità ed attrezzature di trasporto sufficienti a mantenere le consegne al ritmo indicato nel programma lavori sia per quantità che per qualità e dosatura dei materiali.

La fornitura dovrà essere programmata in modo da assicurare il completamento delle operazioni di carico, trasporto e getto in un massimo di 60 minuti, affinché l'impasto non venga a modificare le proprie caratteristiche. A tale fine non si dovrà manomettere l'impasto (aggiungere acqua) né durante il trasporto né all'arrivo in cantiere.

Ogni consegna sarà fornita di una scheda numerata serialmente (bolla di consegna), sulla quale si indicheranno: data, nome dell'impianto fornitore, località cantiere, tipo e marca del cemento, classe del conglomerato, numero del camion, tempo di spedizione dal momento del carico, quantità trasformata in metri cubi, dimensione massima dell'aggregato ed eventuali altri dettagli sulla miscela (additivi). A questa scheda, controfirmata dall'Appaltatore, questi allegnerà quanto necessario per individuare la corretta e chiara corrispondenza fra calcestruzzo preconfezionato e membrature realizzate. Inadempienze ad uno o più dei punti precedenti potrà essere causa di rifiuto della fornitura. La documentazione sopra descritta dovrà essere presentata al Direttore dei Lavori.

Piegatura del ferro e formazione delle gabbie

Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni e secondo D.M. 17/01/2018.

La piegatura dovrà essere fatta meccanicamente, mai a caldo, a mezzo di piegaferri che permettano di ottenere i raggi di curvatura previsti nei disegni e dalla normativa vigente. I mandrini dovranno avere raggio tale da evitare deformazioni dannose, detto raggio dipenderà dal diametro dei tondini in lavorazione. I ganci dovranno essere fatti in modo tale da avere una luce interna pari a 6 volte il diametro del tondo, a seconda della qualità di ferro impiegato e dalla sua lavorazione.

Le giunzioni di barre saranno consentite solo quando la lunghezza commerciale delle stesse è inferiore a quella richiesta o per prescrizioni di progetto.

Le eventuali giunzioni dovranno essere sfalsate e trovarsi nelle ragioni di minor sollecitazione; ciascuna giunzione inoltre non dovrà interessare una sezione metallica superiore al terzo di quella complessiva ed essere distante dalle contigue più di 60 volte il diametro della barra maggiore.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante sovrapposizione delle barre pari a 40 volte il loro diametro almeno, salvo diverse prescrizioni riportate sui disegni esecutivi.

Nella posa delle armature metalliche si curerà il posizionamento delle stesse nei casseri, tenendo presente che la distanza minima dagli stessi non deve essere inferiore ai 4cm per le fondazioni, 3 cm per travi e pilastri e 0.8 cm. per le solette, e che fra le superfici delle singole barre vi deve essere una distanza minima eguale almeno al diametro delle medesime, in ogni caso non inferiore ai cm. 2.

Qualora il getto venga eseguito controterra o in ambiente aggressivo dovrà essere assicurato un ricoprimento dell'armatura pari a cm. 4.

Il posizionamento di ciascun ferro sarà ottenuto legandolo con del filo di ferro alle staffe in modo da ottenere una gabbia entro la quale i ferri non possano muoversi.

La gabbia sarà mantenuta in posizione all'interno dei casseri mediante opportuni distanziatori metallici, plastici o di calcestruzzo in modo che, a getto ultimato la posizione delle armature metalliche risulti quella indicata nei disegni.

Esecuzione dei casseri in legno

I casseri dovranno di norma essere costruiti con tavole di legno di abete dello spessore di mm. 25, a fili paralleli; sarà ammesso l'uso di casseri metallici anche per getti faccia a vista su specifica richiesta e/o approvazione della Direzione Lavori.

I casseri dovranno essere sufficientemente rigidi e sufficientemente sostenuti in modo da non avere deformazioni apprezzabili al momento del getto e della vibratura del calcestruzzo.

L'unione fra le tavole dovrà essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto. Per le strutture che dovranno essere lasciate "a vista" si dovranno usare (sono ammessi anche pannelli metallici su richiesta della Direzione Lavori) tavole a fili paralleli piallate sulla faccia a contatto con il calcestruzzo, l'unione fra le tavole dovrà essere eseguita mediante incastro a maschio e femmina; si dovrà porre particolare cura anche alle dimensioni ed alla rigidità del cassero. Sulle superfici del getto non dovranno affiorare armature né esservi disomogeneità di colori dovute a disarmanti.

I casseri, di qualunque tipo siano, dovranno essere costruiti in modo da permettere un primo disarmo di sponde ed altre parti non essenziali alla stabilità, senza che il manufatto subisca danni.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme, potrà essere convenientemente trattata con prodotti opportuni, i quali non dovranno condizionare la riuscita del getto, anche nei confronti del colore della superficie.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; saranno comunque impiegati secondo i dettami della ditta fabbricante e dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

La cassetta dovrà essere assemblata in modo da sopportare le spinte del calcestruzzo ed essere tenute in posizione mediante distanziatori appropriati e secondo il tipo di getto da effettuarsi (a vista, per vasche o cunicoli, etc.), in ogni caso dovranno essere idonee a sopportare il peso proprio delle strutture da gettare, il

carico dovuto a tutto il personale operante, nonché a mezzi fissi o mobili da usare per il getto ed anche ad eventuali carichi o spinte accidentali.

Le casseforme devono essere montate in modo che, nel corso dei getti, non si abbiano cedimenti e deformazioni dei piani o degli allineamenti rispetto al progetto. Le casseforme per getti di strutture orizzontali dovranno essere tali da permettere un primo disarmo, mantenendo in opera i puntelli. Nella preparazione delle casseforme per il getto dei pilastri, il Costruttore dovrà provvedere ad uno sportello provvisorio per permettere la pulizia del fondo prima del getto. Salvo diversa disposizione tutti i getti dovranno avere gli spigoli smussati. L'appaltatore dovrà ottenere ciò mettendo nelle casseforme appositi regoli triangolari.

Nel corso dei montaggi, notevole cura dovrà essere riposta nel rispetto degli allineamenti, quote, ubicazioni o altre caratteristiche derivanti dal progetto, come fori, cassette per la formazione di vani di alloggiamento o di ancoraggio, luci di passaggio sia verticali che orizzontali, definitivi o provvisori. Tutte le cassette in legno, in ferro, i tubi in PVC o fibro-cemento devono essere esattamente posizionati ed opportunamente fissati debbono essere ingrassati nel caso debba essere permessa la loro rimozione a calcestruzzo indurito.

Il Costruttore dovrà tenere pulite le sedi delle cassette lasciate per gli ancoraggi coprendole opportunamente al fine di evitare che si formino o si depositino materie estranee e ad eseguire la perfetta pulizia dei fori a disarmo avvenuto, a bagnare ripetutamente i casseri, specie se in clima caldo, a tenerli perfettamente puliti sino al momento dei getti successivi di calcestruzzo.

Getto del conglomerato e disarmo

Getto del conglomerato

Prima dei getti si dovrà controllare che siano stati predisposti opportuni ed adeguati mezzi di trasporto, sollevamento, distribuzione e scarico del calcestruzzo, in modo che si possa avere la quantità di produzione prevista senza interrompere il getto in corso e quant'altro occorra per non compromettere la stabilità dei getti e il loro processo fisico-chimico di maturazione.

Nel caso di getti di notevole entità durata ed importanza si devono programmare le quantità limite del getto giornaliero e di conseguenza stabilire preventivamente i punti di ripresa. Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e le quantità, legature e disposizione delle armature, le quali non dovranno presentare superfici unte o arrugginite; si dovrà pure verificare che siano esatte le posizioni dei bulloni, tiranti, piastre, manicotti tirafondi, dime, cassette, etc. eventualmente presenti nei getti.

Si procederà poi alla bagnatura del cassero come di ogni altro elemento assorbente con il quale il conglomerato può venire a contatto (laterizi).

Durante l'esecuzione dei getti, si dovrà evitare la separazione dei componenti, non effettuando getti per caduta da altezze superiori ai mt. 1.50, e la formazione di nidi di ghiaia. Se si dovessero individuare degli accumuli di ghiaia visibili a seguito della rimozione dei casseri, con netta segregazione degli inerti, l'impresa esecutrice dovrà provvedere alla sistemazione della zona in cui si è manifestato l'evento, a proprie spese, e ripristinare un corretto calcestruzzo e relativo copriferro secondo le indicazioni della normativa vigente.

Nel caso di debbano eseguire calcestruzzi a vista, la omogeneità del conglomerato dovrà essere curata in modo particolare, il getto non potrà avvenire per caduta libera, ma il calcestruzzo andrà convogliato all'interno del cassero con tubo o scivolo.

Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione o vibratura dello stesso.

Il calcestruzzo dovrà essere posto in opera in strati successivi di spessore variabile da un minimo di 15 cm. a un massimo di 30 cm. Il getto deve essere effettuato con continuità e a sezione piena, sia nel senso orizzontale che in quello verticale, in modo da evitare che le superfici di contatto delle sezioni di calcestruzzo in avanzamento abbiano già iniziato il processo di maturazione.

Dove necessario o se richiesto l'appaltatore deve provvedere a giunti per interruzioni e ripresa di getto, con il relativo onere delle casserature provvisorie. Il conglomerato posto in opera, entro i primi 15 minuti, dovrà essere ben battuto con opportuni pestelli di appropriata forma e dimensione, o con vibratorii cilindrici o a lama.

I vibratorii sono apparecchi che producono delle vibrazioni da trasmettere alla massa di conglomerato, con una frequenza compresa fra le 8.000 e le 12.000 vibrazioni al minuto. Possono essere azionati ad aria compressa elettronicamente, meccanicamente. I vibratorii devono essere impiegati con molta cura, infatti dovranno essere immersi e ritirati con una velocità approssimata di 8 - 10 cm. al secondo; questo per evitare che si possano formare bolle d'aria. Inoltre non bisogna mai mettere a contatto il vibratore e l'armatura metallica per evitare eventuali spostamenti.

La vibrazione deve essere eseguita in modo che tutta la massa sia omogeneamente vibrata e deve essere interrotta quando appare alla superficie un velo di boiacca. La vibratura dovrà interessare oltre i 30 cm. al massimo altri 10 cm. dello strato precedente.

In presenza di armature metalliche molto ravvicinate, per evitare il contatto fra il vibratore e l'armatura metallica, si possono usare vibratorii a lama avente una lunghezza non maggiore di cm. 20. Qualora si debbano eseguire delle riprese di getto che di regola dovranno essere evitate, non previste dal progetto o dal programma, queste devono essere autorizzate dalla Direzione Lavori, ed in ogni modo eseguite in senso normale alla direzione degli sforzi di compressione, evitando le zone dove si ha il massimo momento flettente. Le superfici di contatto fra lo strato esistente e lo strato oggetto di ripresa devono essere accuratamente scalpellate e lavate con boiacca di cemento.

Ultimato il getto, la superficie orizzontale del getto deve essere a perfetto filo o finita a frattazzo grosso, inoltre le parti a contatto con le casseforme, dopo il disarmo devono essere lisce, prive di sbavature, compatte, a piani uniformi, esenti da difformità di colore e non presentare vuoti o vespai. In aggiunta a quanto sopradetto, durante il getto e nel periodo di maturazione del calcestruzzo, il costruttore dovrà osservare le seguenti norme o precauzioni:

nessuna struttura deve essere soggetta al passaggio diretto di operatori o mezzi d'opera prima che abbia raggiunto il sufficiente grado di maturazione.

Getti a bassa temperatura

Qualora la temperatura dell'aria scendesse a valori inferiori ai 4 C (compresi i valori prevedibili notturni) la confezione del conglomerato ed il successivo getto del calcestruzzo deve avvenire solo con la precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

In ogni caso dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- gli inerti devono essere privi di formazione di ghiaccio e di neve;

riscaldamento degli inerti o parte degli stessi (ad esempio la sola sabbia).

Il riscaldamento degli aggregati deve essere fatto in modo da non eccedere la temperatura di 100 C (è consigliabile mantenersi, al massimo, sui 70 - 80 C) possibilmente usando vapore, perché in tal modo i materiali rimangono saturi nel loro interno. Comunque deve essere tale da eliminare ogni esistente formazione di ghiaccio nell'inerte stesso, perché i grumi di ghiaccio, specialmente nella sabbia, sono estremamente dannosi.

- riscaldamento dell'acqua. L'acqua può essere riscaldata fino a 95 C. Se la temperatura dell'acqua è sopra i 60 C, è quasi sempre sufficiente riscaldare gli inerti a 10 - 15 C.

Deve essere assolutamente evitato che il cemento venga in contatto con acqua o inerti riscaldati oltre i 35 - 40 C.

Pertanto quando l'acqua è riscaldata ad una temperatura poniamo di 60 C, si dovrà usare l'accorgimento di introdurre in betoniera acqua e inerti, e immettere il cemento solo quando la miscela inerti più acqua ha raggiunto una temperatura al di sotto dei 35 - 40 C. Se dopo eseguito l'impasto, la temperatura risulta diversa da quella voluta, per gli impasti successivi si potrà correggerla variando solo la temperatura dell'acqua di impasto.

In ogni caso il calcestruzzo deve essere posto in opera ad una temperatura di almeno + 10° C. Tale temperatura deve essere mantenuta per 48 ore. Bisogna prevedere una adeguata protezione del calcestruzzo in opera almeno per le prime 48 ore seguenti al getto (che deve essere eseguito durante le ore meno fredde del giorno).

Detta protezione, da eseguirsi con sacchi, tele di plastica, eventuale aumento dello spessore delle casseforme (che devono essere preriscaldate con vapore prima del getto), è necessaria soprattutto per i getti di piccolo spessore in cui il calore di idratazione può non essere sufficiente per mantenere la temperatura al di sopra dei + 10 C durante la presa.

- additivi antigelo: l'impiego di tali prodotti, che non esime il costruttore dall'impiegare gli altri mezzi di protezione quali il riscaldamento dell'impasto, è raccomandato quale fattore di sicurezza addizionale e per ridurre i tempi di protezione delle strutture.

Tali additivi dovranno essere privi di cloruri.

Data l'azione leggermente plastificante degli antigeli si può ridurre il quantitativo dell'acqua d'impasto di circa il 5 - 10%.

Le modalità d'impasto degli additivi, che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, secondo le indicazioni del fornitore, saranno esposte sopra il quadro della centralina di betonaggio.

Qualora la temperatura (comprese le prevedibili minime notturne) scendesse al di sotto dei 7 - 8 C i getti dovranno essere in ogni caso interrotti. E' comunque consigliabile sospendere i getti di pareti, travi e pilastri, di piccolo spessore al di sotto dei - 5 C.

In genere nei getti invernali si deve curare in modo particolare che il calcestruzzo abbia la consistenza di terra umida (ridurre l'acqua al minimo) ed ottenere un buon costipamento con adeguata vibrazione. Deve essere inoltre aumentato il prelievo dei campioni per la prova a rottura a 7 giorni.

Getti la cui maturazione dovrà avvenire in presenza di elevate temperature ambiente o pericolo di troppo rapido essiccamento superficiale (vento), perdite di umidità in genere.

Il calcestruzzo sarà protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni meccanici derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 10 giorni (3 giorni per cemento a presa rapida) dopo avere effettuato il getto. La stagionatura potrà essere ottenuta attraverso uno dei seguenti metodi:

- Stagionatura ad acqua: mantenere le superfici, getto e casseri continuamente bagnate per mezzo di annaffiatori o altri dispositivi approvati non appena il calcestruzzo ha raggiunto una consistenza tale da non poter essere dilavato.

- Stagionatura a sabbia saturata: coprendo la superficie con uno spessore minimo di sabbia di circa 4 cm. uniformemente distribuito, e mantenuto continuamente saturo di acqua.

- Stagionatura a carta: coprendo la superficie con carta impermeabile conforme alle norme, o coprendo la superficie con fogli di polietilene opaco (fissare saldamente e sigillare tutti i bordi e le estremità).

Non si userà alcun composto per stagionatura senza specifica approvazione.

Prescrizioni particolari:

Particolare cura deve essere riposta dall'appaltatore nel trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio ai punti di getto. Il trasporto dovrà essere effettuato di norma con i mezzi meccanici, atti ad evitare la separazione dei singoli elementi componenti la miscela impastata. Il tempo medio occorrente, dal momento del carico del calcestruzzo sul mezzo di trasporto e quello di getto, non deve superare i 15 minuti, a meno che il mezzo usato non abbia un miscelatore. Se il calcestruzzo viene trasportato a mezzo pompa a spinta meccanica sarà cura dell'appaltatore

provvedere ad aggiungere additivi fluidificanti, purché non ne diminuiscano la resistenza. Non saranno accettate pompe a spinta d'aria. Deve essere sempre aggiornato un diario dei getti, sul quale vengono indicati la data d'inizio e/o fine del getto, le condizioni climatiche esistenti al momento del getto, la classe di appartenenza del calcestruzzo e le partite di calcestruzzo impiegata. Dopo il disarmo si devono indicare chiaramente su ogni tipo di struttura la quota del livello riferita allo 0.00 dell'impianto.

Al momento del getto devono essere prelevati dei campioni di calcestruzzo per il controllo della resistenza.

La Direzione Lavori indicherà quelle opere di volume inferiore ai 200 mc. per le quali è ugualmente chiesto il prelievo di cubetti regolamentare. Di tali prelievi deve essere tenuta una registrazione mediante un diario

in cui siano indicati la data del prelievo, la struttura alla cui costruzione era destinato il getto, il tipo di inerti e la classe del calcestruzzo

impiegato, ed infine la resistenza del calcestruzzo trovata al 7' ed al 28' giorno.

Disarmo:

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso. In ogni caso non si potrà scendere sotto i tempi previsti del D.M. 26.3.1980. L'inizio delle operazioni di disarmo deve essere preventivamente segnalato alla Direzione Lavori per il suo benessere.

Il disarmo deve avvenire per gradi e in modo da evitare urti ed azioni dinamiche in genere.

Sarà cura dell'appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti e ad eliminare eventuali fili di ferro o vari agganci che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri, ripristinare eventuali irregolarità o nidi di ghiaia dopo avere sottoposto al controllo del Direttore dei Lavori le membrature risultate difettose.

In assenza di specifici accertamenti ed in normali condizioni ambientali di maturazione si osserveranno i seguenti minimi di disarmo:

- per getti eseguiti con conglomerato di cemento normale:
- sponde dei casseri di travi e pilastri 3 giorni
- armature di solette di luce modesta 10 giorni
- puntelli a banchina di travi 24 giorni
- per getti eseguiti in conglomerato di cemento ad alta resistenza:
- sponde dei casseri di travi e pilastri 2 giorni
- armature di solette di luce modesta 4 giorni
- puntelli e centine di travi 12 giorni

Per le strutture portanti di conglomerato non armato si osserveranno i tempi di disarmo previsti per le travi.

In ogni caso la Direzione Lavori si riserva di variare in relazione alla importanza, al tipo delle opere ed alla temperatura di maturazione del getto, i tempi di disarmo sopra indicati.

Controlli - prove

Le prove e controlli preliminari sul calcestruzzo dovranno essere effettuate almeno 30 gg. prima dell'inizio dei getti, il costruttore dovrà eseguire una serie di prove e controlli preliminari sui singoli componenti del conglomerato cementizio e sul conglomerato stesso. I risultati di queste prove e controlli dovranno essere sottoposti alla Direzione Lavori che controllerà il raggiungimento delle resistenze minime richieste per i vari tipi di calcestruzzo. Le prove ed i controlli principali da eseguire sono le seguenti:

- Composizione granulometrica degli inerti
- Umidità degli inerti
- Dosatura del cemento
- Prova di consistenza del calcestruzzo
- Rapporto in peso acqua-cemento
- Determinazione della resistenza caratteristica.

Tolleranze dimensionali

Per l'accettazione delle membrature in calcestruzzo si ammettono diversità dalle misure tecniche di progetto di:

Travi: nel piano orizzontale + 1/1000 luce netta

altezza + 1 cm. sulla teorica da disegno

larghezza + 0.5 cm. sulla teorica da disegno

Pilastri: altezza + 0.2 cm. sulla teorica da disegno

lato + 0.5 cm. sulla teorica da disegno

Plinti: quota di imposta + 0.5 cm. sulla teorica da disegno.

altezza + 1 cm. sulla teorica da disegno

lato + 1 cm. sulla teorica da disegno

Solai: altezza + 0.2 cm. sulla teorica da disegno

largh. nervature + 0.2 cm.

interasse nervature + 0.5 cm.

quota di rustico + 0.2 cm.

Le deformazioni delle strutture al disarmo dovranno essere contenute entro limiti tali da soddisfare le condizioni finali di collaudo positivo secondo D.M. 14/01/2008 e comunque minori di 1/1000 della luce netta della membratura stessa.

Per opere speciali le tolleranze di costruzione dovranno essere concordate prima del getto con la Direzione Lavori.

Prove di carico

Le prove di carico non possono avere luogo prima che sia stata raggiunta la resistenza che caratterizza la classe di conglomerato prevista e, in mancanza di precisi accertamenti al riguardo, non prima di 28 gg. Le prove di carico si svolgeranno secondo le modalità indicate dal collaudatore nominato dalla Committente e concordate con la Direzione Lavori.

Comunque il Direttore dei Lavori potrà fare effettuare prove di carico parziali ad avanzamento lavori indipendentemente dalle operazioni di collaudo.

Sarà cura dell'appaltatore predisporre i carichi, le attrezzature e mettere a disposizione tutto il personale e mezzi necessari ad effettuare le prove stesse.

Le prove di carico avverranno in ottemperanza della Legge 1086, del D.M. 17/01/2018 e secondo le prescrizioni del Collaudatore nominato dal committente.

Calcestruzzo leggero strutturale

Calcestruzzo leggero strutturale per getti di rinforzo e solette collaboranti ad alta resistenza, costituito da premiscelato a base di argilla espansa Strutturale, inerti naturali, cemento tipo Portland e additivi. (conforme al DM 17/01/2018 Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni, Circolare n°07 del 2009 Istruzioni alle NTC, Norma UNI EN 206-1)

Calcestruzzo leggero strutturale per getti di rinforzo e solette collaboranti, costituito da premiscelato “LecaCLS 1400” a base di argilla espansa LecaPiù, inerti naturali, cemento tipo Portland e additivi. Classe di massa volumica D1.5 (circa 1400 kg/m³), classe di resistenza LC 20/22 e classe di esposizione X0-XC1 secondo UNI EN 206. Resistenza a compressione certificata R_{ck} 25 MPa, modulo elastico certificato E 15000 MPa e conducibilità termica λ 0.42 W/mK. Confezionamento e posa in opera secondo le indicazioni del produttore.

Confezionamento e getto in opera secondo le indicazioni del produttore.

Prelievi di campioni durante i getti

Dovranno essere eseguiti i prelievi di calcestruzzo nella misura minima indicata dalla normativa vigente e comunque richiesta dal D.L.. Dovrà essere effettuato almeno un prelievo per ogni giorno di getto. Un prelievo è costituito da n°2 campioni cubici di dimensioni 15x15x15cm. Si consiglia l'utilizzo di cubettiere di pvc, resina o metalliche. Prima di eseguire ogni getto, dovrà essere contattato anticipatamente il D.L. delle strutture affinché possa effettuare il sopralluogo di cantiere ed essere presente al momento del confezionamento dei cubetti. Il piano prelievi sarà meglio definito dalla D.L.; tuttavia è presente uno schema indicativo nella documentazione del deposito strutturale.

ART.16 – STRUTTURE METALLICHE

Le strutture metalliche in acciaio (strutture portanti della scala antincendio e del vano ascensore) dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.M. 17 gennaio 2018 e successiva circolare 07/2019; si potrà inoltre fare utile riferimento specificativo di progettazione sono le norme UNI ENV 1992/1/1, 1992/1/3, 1992/1/4, 1992/1/5 e 1992/1/6 (Eurocodice 2), le norme UNI ENV 1993/1/1, 1993-1-2, 1993-1-3 e 1993-1-4 (Eurocodice 3).

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori, prima dell'approvvigionamento dei materiali:

- gli elaborati progettuali costruttivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere circostanti. I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore. La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre

a prove presso laboratori di sua scelta, autorizzati ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero sufficiente a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa;

- certificato di conformità di controllo della produzione in fabbrica (marchio CE) da parte del produttore conforme alla EN 1090-1 per la classe di esecuzione richiesta dal progettista.
- Dichiarazione di Prestazione (DoP) dei materiali e prodotti utilizzati e realizzati.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire, in ogni momento della lavorazione, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale fornirà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere attuata solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risultasse superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

Le suddette operazioni dovranno essere comunque preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non

anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Impresa effettuerà un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni, alla presenza della Direzione dei lavori.

Per le strutture metalliche oggetto del presente intervento, e del piano dei prelievi, si rimanda alle prescrizioni contenute nella relazione sui materiali del progetto strutturale. Sarà tuttavia facoltà del D.L. definire il piano dei prelievi e fornirlo all'impresa affidataria.

Acciaio per strutture saldate

Come previsto dalle Norme Tecniche 2018, la saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001.

I saldatori, nei procedimenti semiautomatici e manuali, dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si potranno utilizzare metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si potranno usare metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

Per le parti saldate si prevedono saldature a cordoni d'angolo con altezza di gola di 8 mm.

Nel caso specifico si prescrivono i dettagli riportati negli elaborati grafici strutturali

Le NTC 2018, prevedono che i bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968, devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella Tab. 11.3.XII delle NTC 2018:

Bulloneria

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo: classe 8.8

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018 (e successive modifiche ed integrazioni) riportante le “Norme tecniche per le Costruzioni.

Tutti gli elementi in acciaio, profilati, bulloni, piastre, dovranno essere dotati di marcatura CE (EN 1090).

I lavori in metallo potranno essere liquidati a peso con liquidazione del loro peso complessivo ed effettivo del materiale a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della posa in opera con pesatura diretta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore

Si potrà procedere alla determinazione del peso teorico dei singoli profili nel caso di strutture semplici quali singole travi IPE o HE o altri profili adeguatamente tabellati dalla casa costruttrice.

Nel prezzo unitario sono comunque sempre compensati:

- l'esecuzione di tutte le opere murarie ed accessorie per la posa in opera per i fissaggi, sollevamenti, inghisaggi, saldature e bullonature atte a dare l'opera finita a regola d'arte ed utilizzabile per le funzioni a cui essa è preposta;
- la pitturazione con vernici ad elevata qualità se previsto nel prezzo unitario;
- la zincatura completa;
- l'onere per l'esecuzione di tutte le opere accessorie di carpenteria minuta necessarie anche se non previste nel prezzo unitario ovvero la zincatura a caldo della struttura;
- l'onere dei calcoli statici dei disegni esecutivi e costruttivi dei collaudi e delle certificazioni necessarie all'utilizzo dell'opera.

ART.17 – MALTE

Il trattamento delle malte dovrà essere eseguito con macchine impastatrici e, comunque, in luoghi e modi tali da garantire la rispondenza del materiale ai requisiti fissati.

Tutti i componenti dovranno essere misurati, ad ogni impasto, a peso o volume; gli impasti dovranno essere preparati nelle quantità necessarie per l'impiego immediato e le parti eccedenti, non prontamente utilizzate, avviate a scarica.

I tipi di malta utilizzabili sono indicati nel seguente elenco:

- a) malta di calce spenta e pozzolana, formata da un volume di calce e tre volumi di pozzolana vagliata;
- b) malta di calce spenta in pasta e sabbia, formata da un volume di calce e tre volumi di sabbia;
- c) malta di calce idrata e pozzolana, formata da 2,5/3 quintali di calce per mc. di pozzolana vagliata;

d) malta di calce idrata e sabbia, formata da 300 kg. di calce per mc. di sabbia vagliata e lavata;

Gli impasti verranno confezionati secondo le seguenti proporzioni:

— Malta comune

Calce spenta in pasta mc. 0,25-0,40

Sabbia mc. 0,85-1,0

Malta per intonaco rustico

Calce spenta in pasta mc. 0,20-0,40

Sabbia mc. 0,90-1,00

— Malta per intonaco civile

Calce spenta in pasta mc. 0,35-0,45

Sabbia vagliata mc. 0,80

— Malta grassa di pozzolana

Calce spenta in pasta mc. 0,22

Pozzolana grezza mc. 1,10

— Malta mezzana di pozzolana

Calce spenta in pasta mc. 0,25

- Malta fina di pozzolana

Calce spenta in pasta mc. 0,28

Pozzolana vagliata mc. 1,05

— Malta idraulica

Calce idraulica q.li 1,00

Sabbia mc. 0,90

Pozzolana vagliata mc. 1,10

Prelievi di campioni per accettazione delle malte per utilizzo su murature portanti

Dovranno essere eseguiti i prelievi della malta presso il cantiere nella misura minima indicata dalla normativa vigente e comunque richiesta dal D.L.. Dovrà essere effettuato un prelievo per ogni fornitura da un singolo produttore. Un prelievo è costituito da n°3 campioni prismatici di dimensioni 4x4x16cm. Si dovranno utilizzare solamente le malte che raggiungano le caratteristiche meccaniche richieste dal progetto strutturale e dovranno essere a prestazione garantita. L'impresa affidataria dovrà fornire alla D.L. la marcatura CE della malta, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione 2+ come indicato al §11.10.2.1 del D.M. 17/01/2018) e la Dichiarazione di Prestazione (DoP) relativamente alla

norma UNI EN 998-2 secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione 2+ come indicato nella tab.11.10.III del D.M. 17/01/2018). Prima di eseguire la fornitura in cantiere, dovranno essere inviati al D.L.delle strutture tutte le documentazioni e certificazioni della malta al fine di permettergli le verifiche di legge e confermare o respingere la tipologia del materiale. Il piano prelievi sarà meglio definito dalla D.L.; tuttavia è presente uno schema indicativo nella documentazione del deposito strutturale.

ART.18 – IMPERMEABILIZZAZIONI

Le seguenti strutture o parti di esse saranno sempre sottoposte, salvo diverse prescrizioni, a trattamento impermeabilizzante: la struttura di copertura.

Le membrane di copertura degli edifici dovranno essere considerate in relazione allo strato funzionale che dovranno costituire (norma UNI 8178).

Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti su opere murarie dovrà avere, comunque, pendenze non inferiori al 2%, essere privo di asperità e con una superficie perfettamente lisciata (a frattazzo o simili), livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione.

I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualsiasi infiltrazione d'acqua. Nella realizzazione e messa in opera dei sistemi di impermeabilizzazione si dovrà adottare uno dei

seguenti tipi di posa:

a) il sistema in indipendenza dovrà essere eseguito con la posa a secco della membrana impermeabile senza alcun collegamento al supporto; in questo caso lo strato impermeabile dovrà essere completato da una copertura (ghiaia o pavimentazione) pesante, dovranno essere previsti, inoltre, idonei strati di scorrimento;

b) il sistema in semindipendenza verrà realizzato, in assenza di ghiaia o pavimentazioni di copertura, fissando lo strato impermeabile al supporto nei punti perimetrali e di particolare sollecitazione meccanica; la superficie totale dei punti di ancoraggio non dovrà essere superiore al 35% della superficie impermeabilizzante (in zone fortemente ventose tale valore verrà elevato al 56-60%);

c) il sistema in aderenza sarà usato in situazioni di vento forte, falde di copertura a forte pendenza, in prossimità di bocchettoni, muretti, cornicioni, etc. e sarà realizzato mediante il fissaggio totale dello strato impermeabile al supporto sottostante.

Nel caso di utilizzo di membrane prefabbricate, nei vari materiali, si dovrà procedere al montaggio rispettando le seguenti prescrizioni:

- pulizia del sottofondo da tutte le asperità, residui di lavorazioni, scaglie di qualunque tipo e salti di quota; nel caso di sola impermeabilizzazione su solai costituiti da elementi prefabbricati, tutte le zone di accostamento tra i manufatti dovranno essere ricoperte con strisce di velo di vetro posate a secco;
- posa in opera a secco di un feltro di fibre di vetro da 100 gr./mq. (barriera al vapore) per ulteriore protezione della parte di contatto della guaina con il sottofondo;
- posizionamento delle guaine (uno o due strati) con sovrapposizione delle lamine contigue di almeno 70 mm. ed esecuzione di una saldatura per fusione con fiamma e successiva suggellatura con ferro caldo (oppure incollate con spalmatura di bitume ossidato a caldo);
- posa in opera di uno strato di cartone catramato (strato di scorrimento) da 120 gr./mq. sopra la guaina finale per consentire la dilatazione termica del manto impermeabile indipendentemente dalla pavimentazione superiore

MEMBRANE IMPERMEABILI

Saranno costituite da fogli impermeabilizzanti in PVC rinforzato e simili con o senza rinforzi (in tessuto di vetro o sintetico) posati secondo i sistemi in indipendenza, in semindipendenza o in aderenza e secondo le prescrizioni già indicate o le relative specifiche fornite dal progetto, dalle case produttrici e dal direttore dei lavori.

Le membrane da utilizzare per strati di impermeabilizzazione dovranno essere conformi alle relative parti della norma UNI 8898-1-7.

Si dovranno, comunque, eseguire risvolti di almeno 20 cm. di altezza lungo tutte le pareti verticali di raccordo, adiacenti ai piani di posa, costituite da parapetti, volumi tecnici, locali di servizio, impianti, etc.

a) Cartongfeltro bitumato

Sarà costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume ottenuta con un doppio bagno e, in aggiunta, uno strato finale in fibre minerali.

Le caratteristiche dei diversi tipi di cartongfeltro dovranno essere conformi alle norme vigenti per tali materiali.

I manti bituminosi con supporti in fibra di vetro dovranno essere stabili chimicamente e fisicamente, resistenti alla trazione, imputrescibili, etc.; le caratteristiche delle miscele bituminose e dei supporti o armature di protezione in fibre di vetro saranno conformi alla normativa vigente od alle specifiche prescrizioni relative alle varie condizioni d'uso

b) Guaine in resine

Saranno prodotte per vulcanizzazione di vari tipi di polimeri e additivi plastificati, dovranno essere resistenti al cemento, al bitume ed alle calce, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti; avranno spessori variabili da 0,75 a 2 mm. e caratteristiche meccaniche adeguate.

c) Guaina per coperture non zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC (cloruro di polivinile) con rinforzo in tessuto di poliestere, avrà uno spessore totale di 1,2/1,5 mm. e verrà usata come strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati, con fissaggio meccanico e senza zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale. Il materiale sarà trasportato e posto in opera secondo le indicazioni della casa produttrice.

d) Guaina per coperture zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC plastificato (cloruro di polivinile) con rinforzo in velovetro e tessuto di vetro per lo spessore totale di 1/1,2 mm. e verrà usata come ultimo strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati e con zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, alle radici, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

ISOLANTI

I pannelli isolanti usati per la realizzazione di sistemi di impermeabilizzazione dovranno avere coibentazioni di spessore superiore a 6 cm., dovranno essere posati accostati su due strati sfalsati e saranno incollati al supporto.

Nel caso di coperture con pendenze superiori al 20% si dovranno realizzare dei fissaggi meccanici costituiti da chiodi ad espansione o viti autofilettanti con rondella.

I pannelli di polistirolo dovranno avere una densità minima di 25 Kg./mc.

La membrana impermeabile posta sopra i pannelli isolanti dovrà essere posata in semindipendenza mediante incollaggio nella zona centrale dei pannelli ed il metodo di incollaggio dipenderà dalla natura dell'isolante termico scelto e dal tipo di membrana impermeabilizzante prevista.

Il bitume ossidato e la saldatura a fiamma verranno usati solo con isolanti non deformabili, negli altri casi si userà mastice a freddo. I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, dalle prescrizioni fissate dalla norma UNI 4157.

I pannelli isolanti termici usati sotto estradosso di copertura dovranno essere posati perfettamente accostati fra loro. Il manto di copertura dovrà poggiare su un controlistello di almeno 4 cm di spessore che a sua volta poggerà su un listello, posto perpendicolarmente al controlistello, di spessore pari allo spessore del pannello isolante.

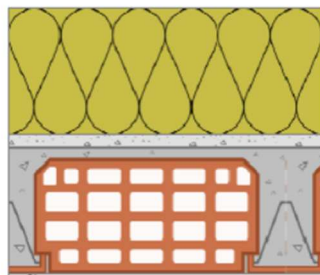
ART.19 – ISOLAMENTI

Come prescritto dal termotecnico, dovrà essere utilizzata nel sottotetto dei pannelli di lana di roccia sfusa da insufflaggio.

Descrizione della struttura: SOLAIO SOTTOTETTO+20

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,169	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,9	°C
Permeanza	62,112	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	296	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	278	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,032	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,189	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Lana di roccia sfusa da insufflaggio	200,00	0,0370	5,405	70	1,03	1
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	20,00	1,4900	0,013	2200	0,88	70
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
4	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

ART.20 – SOTTOFONDI

Strato di isolamento termico e/o alleggerimento costituito da premiscelato “**Lecacem Classic**”, a base di argilla espansa Lecapiù e leganti specifici. Densità circa 600 kg/m³, resistenza media a compressione certificata 2,5 N/mm², conducibilità termica certificata λ 0,134 W/mK, asciugatura in circa 7 gg. dal getto per spessore 5 cm (3% umidità residua). Certificato Anab-Icea per la Bioedilizia. Fornito in sacchi, impastato con acqua secondo le indicazioni del produttore, steso, battuto e spianato nello spessore di centimetri previsti dal progetto architettonico, come riportato nei particolari costruttivi.

ART.21 – OPERE DI TINTEGGIATURA

Le operazioni di tinteggiatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per una completa definizione ed impiego dei materiali in oggetto.

Tutte le forniture dovranno, inoltre, essere conformi alla normativa vigente, alla normativa speciale (UNICHIM, etc.) ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40° C. e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50° C. con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa di settore.

Ai fini delle miscele colorate sono considerate sostanze idonee i seguenti pigmenti: ossido di zinco, minio di piombo, diossido di titanio, i coloranti minerali, etc..

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dal direttore dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il

colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;
— verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleo sintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg./mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso.

Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, etc.

Verniciatura con smalto oleo Sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine.

I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

ART.22 – OPERE DA LATTONIERE

TUBAZIONI E CANALI DI GRONDA – Le tubazioni saranno del tipo, materiale e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche richieste e seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse e con le necessità estetica; dovranno evitare per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunto e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc.. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti. Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno correre ad una profondità di almeno m.1,00 sotto il piano di calpestio; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate sia dai muri che dalle pareti delle incassature di almeno cm.5 (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc. e fissandole con adatti sostegni. Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio a seconda delle disposizioni della DL. Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero, dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Appaltatore, e nel caso che si manifestassero delle perdite anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a spese di quest'ultimo. Tutte le condutture non interrate 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 in 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 distanza non superiore a m.1. Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della D.L., o su blocchi isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto in calcestruzzo, di grettonato, pietrisco, o su letto di sabbia ben costipata. Tali sostegno dovranno avere la capacità di mantenere le tubature nella loro posizione anche durante il rinterro.

TUBAZIONI IN GHISA - le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata e piombo colato e calafato. Qualora dette tubazioni fossero dotate di flange di accoppiamento, prima del loro serraggio finale dovrà essere interposta adatta guarnizione in materiale imputrescibile.

TUBAZIONI IN PIOMBO - dette tubazioni dovranno essere in piombo di prima fusione. Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che lo spessore ed il diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate con sego e percalles, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

TUBAZIONI IN LAMIERA DI FERRO ZINCATO O DI RAME - saranno eseguite con lamiera dello spessore prescritto con la unione ad aggraffatura lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione con sovrapposizione di almeno cm.5.

TUBAZIONI IN FERRO - saranno del tipo saldato o trattato (Mannesmann), a seconda del tipo ed importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione. A richiesta della D.L. le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere

lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata là dove essa sia venuta meno.

TUBAZIONI IN GRES - le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di letargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

TUBAZIONI IN ARDESIA ARTIFICIALE - le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata da anelli di gomma, ovvero calafato di canapa catramata e successiva colatura di boiaccia semifluida di cemento, completata da una stuccatura di malta plastica di cemento estesa fino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce in luogo della boiaccia di cemento.

TUBAZIONI IN CEMENTO - le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro con malta di cemento in modo da formare un anello di guarnizione.

TUBAZIONI IN PVC PER LINEE VERTICALI - le giunzioni possono essere a bicchiere con anello di gomma o ad incollaggio. Esse sono staffate ad opportune distanze con cravatte che consentono il supporto e nello stesso tempo lo scorrimento delle condotte. Giunzione con anello di gomma: la guarnizione deve essere di materiale elastomerico e posta in una apposita sede ricavata nel bicchiere stesso. Tale guarnizione dovrà assicurare la perfetta tenuta idraulica come prescritto dalle norme UNI 7448/75. Giunzione ad incollaggio: per tale operazione bisogna provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre e quindi spalmare sia l'interno del bicchiere che l'esterno del codolo con apposito mastice. Siccome la giunzione ad incollaggio crea un sistema rigido, bisogna provvedere all'inserimento di un giunto di dilatazione ad opportune distanze; in particolare nei fabbricati civili e per scarichi caldi o promiscui uno ogni tre metri: Per altre condizioni seguire le norme UNI 7448/75.

TUBAZIONI IN PVC PER LINEE INTERRATE - nei casi in cui il terreno originario sia di natura aspra o ciottolosa si dovrà provvedere a disporre un piano di posa sabbioso ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino all'altezza di cm.15 al di sopra del tubo stesso. Al fine di assicurare, nel modo migliore, un sistema di tipo flessibile, le tubazioni dovranno essere dotate di giunta con anello di gomma inserito nel bicchiere facente parte integrante del tubo stesso.

TUBAZIONI IN POLIETILENE PER LINEE INTERRATE - le giunzioni possono avvenire per polifusione o per mezzo di manicotti di materiale plastico o metallico. Per la posa in opera in terreni ciottolosi, aspri e tali da non garantire una omogenea e continua aderenza col tubo, bisognerà formare un letto sabbioso di posa ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di cm.15 al di sopra del tubo stesso.

ART.23 – SISTEMAZIONI ESTERNE

LIVELLAMENTO E SISTEMAZIONE DEL TERRENO - Il terreno esterno all'edificio scolastico dovrà essere opportunamente sistemato, anche con eventuali scavi e reinterri, in modo da garantire un'agevole accessibilità ed un utilizzo corretto delle aree esterne secondo quanto previsto dal progetto ed in ottemperanza alle disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo. I materiali impiegati per l'esecuzione di strade di accesso, marciapiedi, cordone, etc. dovranno essere quelli previsti dal progetto. Dovranno comunque essere posti in opera con tutti gli

accorgimenti necessari ad evitare qualsiasi inconveniente derivante dall'uso o dall'assestamento del terreno e garantire, con minima ed economica manutenzione, una lunga durata.

SISTEMAZIONI ESTERNE: PARAPETTI, CANCELLI E RECINZIONI - Verranno conservate le recinzioni attualmente esistenti sul perimetro dell'area. Non sono previste nuove recinzioni nel progetto.

ESTERNE: IMPIANTI ESTERNI - La superficie esterna non coperta dovrà essere dotata di tutti quegli impianti necessari a consentirne il corretto utilizzo; sono definiti impianti esterni l'impianto di smaltimento delle acque piovane, l'impianto idrico di smaltimento reflui, l'impianto di illuminazione esterna, etc. Detti impianti dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni di progetto, le relative voci di Elenco Prezzi e le eventuali disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

ART. 24 – FOGNATURE ESTERNE

Questa specifica definisce la fornitura e posa in opera delle tubazioni di scarico interrate, raccorderia ed accessori per la formazione delle reti esterne come da disegni allegati.

Il lavoro comprende:

Fornitura e posa di tubazioni in PVC, per la formazione della rete di scarico delle acque bianche, dal filo esterno del fabbricato fino al collegamento con la rete esistente. Fornitura e posa in opera di tubazioni in PVC per la formazione della rete di scarico delle acque nere, dal filo esterno del fabbricato fino alla rete esistente. Fornitura e posa di pozzetti completi di chiusini ed altre strutture di supporto e protezione per il sistema di fognature dove si rende necessario.

Installazione delle tubazioni

Le trincee dovranno essere sufficientemente larghe, in modo da permettere la posa di raccordi e pezzi speciali delle tubazioni di piccolo diametro, la larghezza della trincea non dovrà risultare minore di 600 mm. Nel caso di più tubazioni, posate nella medesima trincea, la larghezza sarà determinata aggiungendo la meta del valore della trincea corrispondente alle tubazioni esterne, all'ingombro totale del fascio delle tubazioni.

Le tubazioni interrate dovranno giacere internamente sul piano di posa e svilupparsi secondo un perfetto allineamento ed in perfetta aderenza con il disegno esecutivo.

Il letto di posa dovrà essere accuratamente preparato, privo di acqua e di materiali di scarto, la posa in trincea delle tubazioni non dovrà essere eseguita con tempo cattivo, onde evitare i danni dell'acqua. Eseguite le giunzioni, l'interno delle tubazioni dovrà essere pulito da tutti gli scarti ed inoltre, negli intervalli del lavoro, le estremità delle tubazioni dovranno rimanere sempre tappate per non lasciare entrare sporcizia o altro materiale. Non dovrà essere introdotta acqua nelle tubazioni di recente installazione se non dietro approvazione da parte della Direzione Lavori.

Prima del reinterro le tubazioni dovranno essere collaudate a tenuta mediante una colonna d'acqua di 1 mt. e solo dopo l'esito positivo del collaudo si darà inizio all'operazione del reinterro. I reinterri dovranno essere fatti con terra priva di sassi, costipando a strati il terreno per uno spessore max di 300 mm. al di sopra delle tubazioni; il reinterro rimanente dovrà essere realizzato con misto granulare, in strati non superiori a 300 mm., compattato in modo da non compromettere la stabilità e la tenuta delle tubazioni. Le tubazioni posate sotto le aree pavimentate e sotto le strade, vanno rinfiancate interamente con magrone e poi rinfiancate come precedentemente descritto.

Tubazioni in multistrato

Tubo tipo multistrato formato da tubo interno in polietilene reticolato / polipropilene / polibutilene con spessore minimo 0.5 mm protetto da tubo in alluminio conformato cilindricamente sullo strato interno di materiale plastico e saldato di testa sull'intera generatrice di giunzione. All'esterno è incollato un rivestimento in uno dei materiali plastici precedentemente indicati e non necessariamente lo stesso del tubo interno. Le giunzioni sono realizzate con manicotti filettati in ottone a stringere. La tubazione viene classificata in base all'uso secondo il prospetto 1 della norma UNI 10954-1:2008.

Tubazioni in PVC

Devono rispettare le tabelle qui di seguito indicate:

- UNI EN 1329-1:2000 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 50°C, pluviali, reti di ventilazione;
- UNI EN 1329-1:2000 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 90°C
- UNI EN 1452-2:2001 per fluidi in pressione, acquedotti, irrigazione
- UNI EN 1401-1:1998 per fognature interrato

Le tubazioni devono essere complete di pezzi speciali, come braghe, giunti a T, giunti di dilatazione, tappi di ispezione, ecc..

GIUNZIONI

I giunti tra tubi in PVC devono generalmente essere del tipo a bicchiere sigillato con collante. Ove sia necessario acconsentire una dilatazione assiale, i giunti devono essere del tipo a doppi o bicchiere con anello di gomma. L'assuntore dovrà indicare questi giunti alla D.L. per approvazione.

La tenuta delle giunzioni deve essere assicurata da speciali mastici idrorepellenti al silicone, raccomandati dalle singole case produttrici.

Tubazioni in PEAD

Le tubazioni in polietilene alta densità (PEAD), ricavate per estrusione devono corrispondere sia alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero della sanità sia alle seguenti norme

- UNI EN 12201-1:2004 per condotte in pressione;
- UNI EN 12666-1:2006 tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI EN 1519-1:2001 per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, fino a 100°C;
- UNI EN 1555-1-2-4-5:2004 per condotte di gas combustibili interrate.
- UNI EN 1555-3:2006 per condotte di gas combustibili interrate.

La fornitura comprende i pezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

GIUNZIONI

Per le tubazioni conformi a UNI EN 12201-1:2004, UNI EN 12201-2:2004 ed UNI EN 12666- 1:2006 le giunzioni sono ottenute mediante raccordi di metallo o resina fino al diametro esterno di 90 mm e per saldatura di testa per diametri superiori.

Per le tubazioni conformi a UNI EN 1519-1:2001 vedasi quanto di seguito detto per le tubazioni PEAD.

Per le tubazioni conformi a UNI EN 1555 1-2-4-5:2004 e UNI EN 1555-3:2006 le giunzioni sono ottenute con saldature di testa o con manicotto elettrico.

ART.25 – PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTI

Questa sezione delle specifiche definisce la fornitura dei materiali e la posa in opera dei pavimenti e dei rivestimenti.

Il lavoro comprende:

- Fornitura di piastrelle;
- Trasporto, scarico, immagazzinamento e protezione dei materiali.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la messa in opera delle piastrelle.
- Attrezzature varie di trasporto dal magazzino al luogo di impiego.
- Linee elettriche ed idriche dai punti di presa esistenti in cantiere ai punti di utilizzazione (taglierine, ecc.).
- Malta di sottofondo e di allettamento, leganti e coloranti.
- Cemento per la sigillatura dei giunti.
- Rappezzi e raccordi in intonaco lungo le linee di demarcazione del rivestimento e l'intonaco stesso.

- Pezzi speciali per spigoli e raccordi.
- Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
- In generale ogni e qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazione necessari per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.
- Il lavoro non comprende la fornitura e posa in opera di accessori ceramici incassati per servizi igienici.

Regolamenti e Norme:

- Tutti i materiali devono corrispondere come caratteristiche a quanto stabilito dalle norme e regolamenti ufficiali vigenti in materia.
- In particolare fanno testo, in questa specifica, le norme dell'Associazione Nazionale Ceramisti.

Campioni:

- Dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. campioni di ogni tipo di materiale da porre in opera e dei relativi eventuali pezzi occorrenti all'esecuzione e finitura.
- I campioni etichettati e controfirmati, resteranno in cantiere per il confronto con le varie partite di fornitura.
- La D.L. si riserva di non accettare materiale non corrispondente ai requisiti richiesti e non conforme alla campionatura.
- I campioni saranno atti ad indicare esattamente il colore, struttura e disegno superficiale e corrisponderanno esattamente a quelli dell'offerta., accettati dalla D.L. Prima dell'inizio di ogni lavoro, sarà cura dell'installatore rendersi conto delle situazioni esistenti e delle condizioni nelle quali l'opera si dovrà realizzare. L'inizio dei lavori, senza riserva scritta dell'installatore e comprovata dalla D.L., significherà l'accettazione da parte dello stesso delle condizioni dei piani di applicazione e della situazione esistente.

Materiali

Tutti i materiali saranno di prima scelta, del tipo e qualità come richiesto. Ogni gruppo di materiali dovrà essere di struttura omogenea assolutamente uniforme nel colore e nelle dimensioni. La tolleranza massima ammessa sul calibro sarà di mm. 1.

Altri materiali d'impiego saranno i seguenti:

- Cemento idraulico R 325 (per sigillatura dei giunti dei pavimenti in genere e confezione delle malte).
- Grassello di calce (per confezione delle malte).
- Cemento bianco impermeabile antimacchia (per sigillatura dei giunti delle piastrelle da rivestimento).

- Sabbia e sabbietta di fiume lavate.
- Colla della migliore qualità esistente in commercio.
- Acqua: limpida, dolce, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non aggressive.
- In mancanza di particolari prescrizioni, i materiali devono essere della migliore qualità esistente in commercio; essi devono provenire da primarie fabbriche che diano garanzia di costanza di qualità o di produzione. I materiali possono essere approvvigionati presso località o fabbriche che l'Appaltatore ritiene di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra e siano graditi alla D.L.

Piastrelle e gres per pavimenti.

Le piastrelle di qualsiasi tipo o formato devono essere di prima scelta. Gli elementi devono essere greificati per l'intero spessore, di impasto perfettamente omogeneo e compatto; devono avere spigoli vivi e superfici piane così da ottenersi la perfetta sovrapposizione di qualsiasi coppia di elementi. Per ogni locale o gruppi di locali contigui, gli elementi devono essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni senza alcuna tolleranza sul calibro, salvo quella consentita. Il materiale deve essere resistente agli agenti chimici e meccanici; gocce di inchiostro lasciate cadere sulle superfici non devono essere assorbite neppure in minima misura.

Le piastrelle devono essere fornite nella forma, colore e dimensioni stabiliti dalla D.L.

Ogni imballaggio deve portare i distintivi della scelta, del colore e del calibro.

Posa in opera

La posa in opera sarà eseguita a perfetta regola d'arte e rispettando la seguente specifica:

- Tutte le aree saranno misurate preventivamente, in modo che le piastrelle risultino con pezzi tagliati non inferiori alla metà dell'intera piastrella, lungo le pareti circostanti.
- Le superfici ove saranno installate le piastrelle saranno preparate nel modo dovuto e ben livellate. (Ripulire tutte le superfici dalla sporcizia e sostanze dannose per il lavoro di posa in opera delle piastrelle).
- Si dovrà preparare tanto manto di presa (o letto) quanto si prevederà di rivestire nel corso della giornata; si dovrà togliere ogni parte di strato seccato o che si presenti in condizioni insoddisfacenti per la posa successiva delle piastrelle.
- Le piastrelle saranno poggiate in modo che i campi o le composizioni siano centrate sulle rispettive aree. Le piastrelle saranno pressate saldamente nel letto di presa al livello o inclinazioni necessarie prima che inizi la presa. Piastrelle e letto di posa saranno in stretto contatto in modo che non vi siano dei vuoti.
- Le piastrelle saranno tagliate sempre accuratamente a macchina. Le piastrelle saranno in stretto contatto intorno alle prese di corrente ed accessori in modo che le piastrelle risultino poi sovrapposte alle

piastrelle. Non è ammesso il taglio con martello, scalpello ecc. Il taglio deve sempre essere ottenuto con i bordi regolari.

- Tutti i giunti saranno della stessa larghezza, disposti ad angolo retto l'uno rispetto all'altro e paralleli ai muri. La larghezza dei giunti verrà regolata da spessori od altro sistema approvato; i giunti dovranno essere di spessore minimo e perfettamente allineati, non dovranno essere posti in opera elementi minimamente imperfetti per rottura ai bordi od agli spigoli o scalibrature.

- Le piastrelle verranno pulite durante il corso del lavoro in modo da rendere minima la pulitura definitiva. Per la pulizia definitiva le piastrelle verranno prima passate con una tela di juta asciutta. Non sarà permessa la pulizia con soluzioni acide delle pareti rivestite con ceramica vetrificata. La pulizia sarà estesa anche alle pareti adiacenti alla superficie rivestita.

- Tutte le superfici appena pavimentate dovranno essere adeguatamente protette fino a completa stagionatura.

- Prima della messa in opera tutte le piastrelle dovranno essere tenute immerse in acqua, fino alla completa imbibizione.

- Particolare cura nella suddivisione simmetrica delle piastrelle sarà usata nel caso dei rivestimenti dei pilastri e/o lesene, in presenza dei paraspigoli o giunti metallici.

- Prima della posa in opera, l' Appaltatore deve premurarsi di far eseguire un'accurata cernita degli elementi, in modo da ottenere la massima omogeneità di tipo e di caratteristiche.

- La posa di ogni elemento deve essere fatta con la massima accuratezza.

- I pavimenti finiti devono risultare perfettamente in piano; pertanto, nel corso della posa in opera, si deve procedere a continui controlli di livello.

- Ad ogni sospensione del lavoro si deve avere cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti, sia ben allineato e che sia rifilata la malta lungo il perimetro dell' interruzione.

- Ove prescritto dovranno essere eseguiti idonei giunti di dilatazione, sia longitudinali che trasversali.

- I rivestimenti in piastrelle vengono posati su sottofondo costituito da intonaco rustico in malta bastarda. (Questo non incluso negli oneri dell'Appaltatore, relativamente a questa specifica).

- Come detto in precedenza, le piastrelle devono essere abbondantemente bagnate per immersione e quindi allettate con malta fine di cemento tipo Portland 325, previa bagnatura della superficie da rivestire. Il rivestimenti esterni in piastrelle di cotto saranno posati a colla su sottofondo costituito da intonaco rustico, come precedentemente specificato. Deve essere curata la perfetta e completa aderenza di ogni elemento e del rivestimento nel suo complesso al sottofondo. Tutti i pezzi devono combaciare perfettamente tra loro e le linee dei giunti devono risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate orizzontalmente e verticalmente. La superficie del

rivestimento deve seguire perfettamente i piani prestabiliti con spigoli e contorni assolutamente rettilinei. I rivestimenti devono essere posti in opera con i relativi pezzi speciali per spigoli, raccordi, guscie, bordi, ecc.

Come nel caso dei pavimenti, gli eventuali tagli degli elementi di rivestimento devono essere eseguiti esclusivamente con apposito utensile, in modo che i bordi risultino rettilinei ed esenti da scheggiature. I giunti devono essere successivamente sigillati con cemento bianco e misto a colori uguali a quello del rivestimento se questo è colorato.

A lavoro ultimato i rivestimenti devono essere accuratamente e completamente ripuliti. Le piastrelle ed i pezzi speciali devono essere tutti del medesimo colore, in modo da ottenere un rivestimento perfettamente uniforme.

- Nel caso di zoccolini stoncati, è normalmente previsto l'impiego di elementi del medesimo tipo usato per il pavimento corrispondente. Per la posa in opera valgono le prescrizioni esposte al punto precedente per i rivestimenti e piastrelle. Particolare cura deve essere osservata nel rispetto dei fili e degli allineamenti.

Prove, pulizie, scorte, collaudi

- Ad applicazione avvenuta sarà effettuato il collaudo della verticalità delle superfici di rivestimento; si effettuerà pure il collaudo di piani orizzontali ed inclinati (in caso di pavimenti con pendenza prevista in progetto).

- Pulizie, scorte

- Prima dell'accettazione finale le superfici verranno pulite da macchie, sporco ed altre deturpazioni. I pezzi che presentassero imperfezioni o che fossero rotti o difettosi verranno rimossi e sostituiti con altri in perfette condizioni a cura e spese del Fornitore.

- Le parti di ricambio, pari al 2% del totale usato per ogni materiale, verranno fornite, contrassegnate e lasciate sul cantiere a disposizione della Committente.

- A lavoro ultimato saranno effettuati i collaudi provvisorio e definitivo secondo quanto stabilito nelle Condizioni Generali di fornitura. Sono previste verifiche di corretto montaggio, verticalità, complanarità, stato superficiale, uniformità di colorazione, ecc.

I pavimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie in vista tra le pareti intonacate dell'ambiente.

I prezzi per ciascun genere di pavimentazione comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione necessaria per dare i pavimenti stessi posti in opera a regola d'arte completi e rifiniti, incluso ogni onere per la formazione del sottofondo sia esso la base di attacco per i pavimenti ceramici, in pietra naturale o

artificiale che il sottofondo di attacco e per i pavimenti in legno, incluse anche sistemazioni di eventuali dislivelli o pendenze presenti sul sottofondo esistente.

Nei prezzi a metro quadrato per i pavimenti si intendono pure incluse tutte le opere per dare un perfetto raccordo della pavimentazione stessa con la superficie muraria intonacata o rivestita, qualsiasi sia l'onere per eseguire detta lavorazione anche in assenza di battiscopa, nonché la posa in opera dei giunti di dilatazione in lama di ottone o acciaio inox e dei giunti eseguiti a regola d'arte con opportune lame in ottone poste orizzontalmente o verticalmente quali divisione tra pavimentazioni di diversa tipologia siano essi di nuova realizzazione o già esistenti.

I rivestimenti di qualsiasi natura e tipo verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle parti da rivestire.

Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per la fornitura e la posa in opera inclusa la regolarizzazione della superficie di attacco con malte anche additivate, sia essa esistente o di nuova realizzazione i materiali di attacco e le lavorazioni accessorie tutti i pezzi speciali e di raccordo per gli spigoli, le rientranze, le guscie.

Sono pure inclusi, come pure per le pavimentazioni tutti gli oneri per opere provvisorie ed accessorie, trasporti e sollevamenti, armature di servizio ecc. anche nel caso di sola posa in opera senza l'onere della fornitura.

Per le pavimentazioni ed i rivestimenti l'impresa dovrà produrre, se necessario per il rilascio del CPI da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco o comunque su specifica richiesta della Direzione Lavori, gli idonei certificati di resistenza al fuoco.

Si tratta del rifacimento di pavimenti e rivestimenti dei servizi igienici.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle case produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio.

Particolare attenzione andrà riposta nello studio del raccordo a terra tra pavimenti e finitura delle pareti.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere particolarmente curata evitando ondulazioni superiori all'uno per

mille, così come andrà accuratamente verificata la complanarità tra le diverse pavimentazioni.

Fra pavimentazioni diverse verrà posato in opera un elemento in alluminio satinato (complanare al calpestio)

dalla sezione adeguata secondo i diversi casi.

Le piastrelle per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alle definizioni, alla

classificazione ed al tipo di riconoscibilità (contrassegni) secondo la norma UNI EN 87 e basate sulle caratteristiche definite nella norma UNI EN ISO 10545 (varie parti).

Per il ripristino degli interventi puntuali si prevede di riutilizzare, per quanto possibile, le piastrelle rimosse.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle seguenti norme:

ASSORBIMENTO D'ACQUA "E" IN %

FORMATURA gruppo I gruppo IIa gruppo IIb gruppo III

$E \leq 3\%$ $3\% < E \leq 6\%$ $6\% < E \leq 10\%$ $E > 10\%$

Estruse (A) UNI EN 121 UNI EN 186/1, 186/2 UNI EN 187/1,

187/2

UNI EN 188

Pressate (B) UNI EN 176 UNI EN 177 UNI EN 178 UNI EN 159

base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti “piastrelle comuni in argilla”, “piastrelle pressate ed arrotate di argilla” e “mattonelle greificate” ai sensi del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234, devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo per la prima tipologia indicata e 3 Nm (0,30 kgm) minimo per le altre due;

resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;

coefficiente di usura per attrito radente (in cui si utilizza il Tribometro) 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare, ai

fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

secondo la scala di Mohs, la resistenza all'abrasione profonda (per le piastrelle non smaltate), la dilatazione termica lineare, la resistenza agli sbalzi termici, la resistenza al cavillo (per le piastrelle smaltate), la resistenza chimica (per le piastrelle smaltate), la resistenza all'abrasione superficiale (per le piastrelle smaltate), la dilatazione all'umidità (per le piastrelle non smaltate) e la resistenza al gelo, a seconda delle

esigenze, la Direzione dei lavori potrà richiedere l'esecuzione di prove con riferimento alla norma UNI EN ISO 10545 riferite a metodi di prova rispettivamente corrispondenti alle singole caratteristiche indicate.

per quanto attiene ai limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo

all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettati dalla Direzione dei lavori, tenendo conto per il campionamento ed i criteri di accettazione della norma UNI EN ISO 10545

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Pavimentazioni in gres porcellanato

Piastrelle e pezzi speciali in gres porcellanato smaltato di prima scelta, colorato in massa a sezione piena ed omogenea greificata a tutto spessore composto da impasto di argille pregiate, con aggiunte di felpati e caolini, ottenute per pressatura di impasto atomizzato.

Le piastrelle verranno posate in opera a colla e fuga 3-5 mm con stuccatura con sigillanti a base cementizia.
temperatura di cottura maggiore 1200° C

percentuale di assorbimento inferiore allo 0,05% (ISO 10545/3)

resistenza agli sbalzi di temperatura (ISO 10545/9)

colori stabili alla luce ed ai raggi U.V. (DIN 51094 – ISO 10545/16)

resistenza alla flessione maggiore di 50 N/mm² (DIN 51090 – ISO 10545/4)

durezza scala MOHS maggiore di 7/8° (DIN 18166 – ISO 10545/5)

dilatazione termica lineare (ISO 10545/8)

resistenza acidi e basi (ISO 10545/13)

antigelivo (ISO 10545/12)

antiscivolo e/o con scanalatura antiscivolo

resistenza all'abrasione profonda perdita di volume minore di 140 mm³ (ISO 10545/6)

ininfiammabile

ART.26 – OPERE DA PITTORE

Nei prezzi di tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sia in ambienti interni che all'esterno, sono inclusi tutti gli oneri necessari a dare l'opera finita a regola d'arte, incluse le armature e ponteggi di servizio, tutti i trasporti, sollevamenti, forniture e manodopera necessarie.

E' inclusa la perfetta protezione delle parti non interessate quali pavimenti rivestimenti, serramenti ecc. rimanendo inteso che ogni eventuale danneggiamento sarà a totale carico dell'impresa esecutrice e che eventuali danni verranno immediatamente conteggiati e detratti dalla contabilità; è altresì inclusa la sfilatura e reinfilatura dei serramenti, lo smontaggio ed il rimontaggio di corpi illuminanti, mostrine degli interruttori prese ecc. dell'impianto elettrico e di riscaldamento la protezione o la rimozione e riposa di portelle cornici architravi aggetti e risalti, decorazioni ecc.

Per i serramenti, portelle, cancelli ecc. si intende incluso anche lo smontaggio ed il rimontaggio della ferramenta di chiusura e di sostegno e la loro coloritura fuori opera con preventivo trattamento anticorrosione, nonché la perfetta pulizia ed eliminazione di tutte le tracce di pittura preesistente dalla parte in legno, in ferro e sugli accessori metallici.

Per le opere in ferro si intende incluso il preventivo adeguato trattamento antiruggine ed eventualmente la zincatura a caldo di alcune parti secondo le prescrizioni della D.L. nonché la perfetta pulizia di tracce di ruggine e di pittura preesistente.

Le tinteggiature e pitturazioni interne ed esterne si applicheranno generalmente le norme valide per la misurazione degli intonaci.

Per la coloritura e verniciatura dei serramenti si osserveranno le seguenti norme con il cenno che si intende sempre eseguita la pitturazione su ambo le facce e negli spessori dei serramenti nonché tutte le parti accessorie:

- porte e sportelli pieni, grate e cancelli in legno, due volte la luce netta del serramento più l'eventuale mostra e lo sguancio;
- porte a vetri, vetrate, bussole si computeranno una volta e mezza la superficie, comprendendo in ciò anche la verniciatura dei telai su muri portanti e dello scatolato per i tramezzi divisorii;
- finestre senza persiane ma con doppia invetriata si computeranno tre volte la luce netta del serramento, includendo in ciò la coloritura della tavoletta di davanzale e del telaio o cassettone;
- finestre senza persiane ma con un'unica invetriata si computeranno una volta sola la luce netta del serramento; con tale misurazione si riterrà pagata anche la pitturazione del telaio o cassettone e della tavoletta di davanzale;
- persiane comuni a griglie fisse o mobili si computeranno tre volte la luce netta del serramento comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio o cassettone;
- oscuri interni o esterni comunque lavorati si computeranno due volte la luce netta del serramento incluso in ciò anche la coloritura del telaio;
- opere in ferro semplici e senza ornati quali finestre grandi a vetrate, lucernai, serrande avvolgibili a maglia ecc. saranno computate i tre quarti della loro superficie complessiva misurata in proiezione ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe, ed accessori che non verranno misurati; nel prezzo si

- intende sempre incluso il preventivo adeguato trattamento antiruggine;
- opere in ferro a disegno quali ringhiere, cancelli, inferriate e simili saranno computate una volta la superficie geometrica complessiva misurata sempre in proiezione; nel prezzo sarà sempre inclusa la coloritura di sostegni grappe, accessori, chiusure, cardini ecc., la perfetta protezione delle opere da non colorire ed il preventivo adeguato trattamento antiruggine di tutta la struttura;
 - opere in ferro con presenza di complesse decorazioni per almeno il 30% della superficie saranno computate per la coloritura una volta e mezza la loro superficie geometrica complessiva misurata in proiezione previa trattamento protettivo antiruggine e perfetta pulizia delle parti decorate;
 - i radiatori dei termosifoni saranno liquidati a pezzo indipendentemente dalle loro dimensioni e dal numero degli elementi;
 - le carte da parati verranno misurate per la loro effettiva superficie messa in opera escluse eventuali sovrapposizioni ed incluse le armature di servizio e la preparazione del fondo di attacco.

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.

Quando trattasi di coloritura o di verniciatura le superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con le modalità ed i sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Per le opere in legno la stuccatura e la imprimitura dovranno essere eseguite con mastici adatti; la levigatura e la rasatura delle superfici dovranno risultare perfette.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici sarà preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, le coloriture e le verniciature dovranno, se richieste, essere eseguite anche con colori diversi su una stessa parte, complete di filettature, di zoccoli e di quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori.

La scelta dei colori spetterà al criterio insindacabile della Direzione 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.

I vari strati di coloritura ad olio e di verniciature dovranno essere di tonalità diversa, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero degli strati che sono stati applicati.

In caso di contestazione, qualora l'appaltatore non sia in grado di dare la precisa dimostrazione circa il numero degli strati applicati, la decisione sarà a sfavore dell'appaltatore stesso.

L'appaltatore avrà inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte, che per il genere d'esecuzione e li riparerà, eventualmente, con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori, prima di poi mano all'opera stessa. Dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o di vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, ecc..) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Ad intervento portato a termine le tinteggiature e le coloriture non dovranno presentare alcuna macchia, né perdere il colore con lo strofinamento; sarà pertanto a carico dell'appaltatore anche il fissaggio finale con materiali adatti.

Ad opera finita sarà obbligo dell'appaltatore di eseguire accuratamente la pulizia degli ambienti: vetri, serramenti e pavimenti.

Art. 27 - SERRAMENTI

L'appaltatore ha l'onere di sviluppare, a sua cura e spese, il progetto costruttivo dei serramenti in appalto, sulla base dell'abaco e dei particolari di progetto, delle prescrizioni contenute nel presente documento e nelle descrizioni di elenco prezzi del progetto definitivo. Nella definizione del "costruttivo" si dovrà tenere conto della effettiva geometria delle opere realizzate (accurato rilievo da effettuare in sito a cura dell'appaltatore) con particolare riguardo alla posizione delle pareti divisorie dei locali a cui i serramenti saranno raccordati. Si dovrà inoltre tenere presente che, alcuni infissi saranno addossati alle pareti, che il montaggio degli infissi dovrà avvenire dall'esterno, che gli infissi dovranno risultare facilmente smontabili per futuri lavori di manutenzione.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per la omissione di tale controllo.

Per i serramenti si deve fare riferimento all'abaco dei serramenti (allegato relazione tecnica).

Art. 28 – CONSOLIDAMENTO MURATURE CON BETONCINO

Per le specifiche dettagliate si deve far riferimento al progetto strutturale esecutivo e alle relative tavole grafiche.

Si riporta di seguito la descrizione della fase lavorativa di consolidamento di muratura di mattoni in elevazione di qualsiasi spessore mediante applicazione di betoncino armato sulle facce della muratura.

La realizzazione di intonaco armato dovrà essere eseguita nel seguente modo:

- rimozione completa dell'intonaco con pulizia accurata di tutta la superficie muraria su cui si deve intervenire;
 - scrostatura e scalfitura della malta dagli interstizi dei giunti, pulizia accurata finale delle superfici murarie interessate dalle opere di consolidamento.
 - esecuzione di fori di diametro 12mm eseguite con trapano a rotazione (evitando possibilmente la percussione) per l'alloggiamento delle armature passanti per applicazione sulle due facce. Le perforazioni dovranno essere non inferiori a 9 per metro quadrato di superficie trattata e dovranno essere disposte tali da formare una maglia regolare con opportuno sfalsamento.
 - pulizia del foro con aria compressa;
 - iniezione nel foro di malta fluida da inghisaggio e posa di barre di armatura ad aderenza migliorata di diametro 8mm tipo B450C lasciate con una sporgenza di almeno 10cm oltre il filo della muratura.
 - applicazione delle rete e.s. in acciaio B450C diametro 6mm maglia 10x10cm (con sovrapposizione minima di due maglie), mediante impiego di distanziatori in plastica (1cm) e legature alle barre precedentemente ammorsate che vengono ripiegate a 90°.
 - posizionamento sulle facce della muratura da trattare e nei tratti interessati dai risvolti, dei ferri di armatura costituiti da reti elettrosaldate in acciaio ad aderenza migliorata B450C, diametro 6mm maglia 10x10cm, curandone in particolare la sovrapposizione dei fogli, che deve avvenire per almeno due maglie e risvoltata per almeno 50cm in corrispondenza degli spigoli verticali interni ed esterni.
 - applicazione a mano o a spruzzo dell'intonaco strutturale di cls C25/30 e prosecuzione dell'intonacatura della parete con intonaco non armato.
- L'impasto della miscela con acqua sarà prodotto in modo da ottenere un impasto fluido senza impiego di qualunque tipo di calci idrauliche. L'applicazione sulla parete muraria dell'impasto ottenuto dovrà avere uno spessore minimo di 4cm fino a raggiungere uno spessore massimo di 6cm, tirato a riga;
- rifinitura a frattazzo dell'intonaco stesso pronto per l'applicazione della velatura di finitura.

Particolari costruttivi sono presenti nella tavola STR.10.e.

Art. 29 – RINFORZO MURATURE CON FRP

Per le specifiche dettagliate si deve far riferimento al progetto strutturale esecutivo e alle relative tavole grafiche.

Si riporta di seguito la descrizione della fase lavorativa di rinforzo di muratura di mattoni in elevazione di qualsiasi spessore mediante applicazione di tessuti FRP sulle facce della muratura.

L'intervento di rinforzo a taglio/trazione o pressoflessione di muratura portante può essere eseguito mediante l'impiego di tessuti tipo FRP. Successivamente alla preparazione del supporto si procede al rinforzo della muratura come di seguito.

Nel caso in cui la superficie da rinforzare sia molto irregolare, si consiglia di prevedere una rasatura di regolarizzazione lungo le direttrici principali di trazione, mediante uno strato adeguatamente planare, di malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità tipo PLANITOP HDM per uno spessore di 5-6 mm.

Attesi i tempi di stagionatura della malta sarà possibile procedere all'applicazione dei tessuti.

→ Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP PRIMER 1

→ Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP 12

→ Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, tipo MAPEWRAP 31

→ Tagliare con forbici il tessuto tipo MAPEWRAP C UNI-AX nella lunghezza desiderata.

→ Applicare sullo strato di resina fresca tipo MAPEWRAP 31 il tessuto tipo MAPEWRAP UNI-AX

→ Passare con rullino al fine di eliminare eventuali bolle d'aria

→ Applicare un secondo strato di resina epossidica fluida tipo MAPEWRAP 31

→ Spagliare con sabbia di QUARZO 1,2 asciutta la resina ancora fresca

→ Inserire agli incroci fiocco tipo MAPEWRAP FIOCCO

→ Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi tipo PLANITOP

Particolari costruttivi sono presenti nella tavola STR.10.e.

Art. 30 – RINFORZO TRAVI IN C.A. CON FRP

Per le specifiche dettagliate si deve far riferimento al progetto strutturale esecutivo e alle relative tavole grafiche.

Si riporta di seguito la descrizione delle fasi lavorative di rinforzo a flessione e a taglio delle travi in c.a..

L'intervento di rinforzo a flessione di una trave si realizza disponendo, lungo lo sviluppo longitudinale della stessa, tessuti in fibra di carbonio unidirezionale tipo MAPEWRAP applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la preparazione del supporto e le eventuali operazioni di ripristino si procede come di seguito descritto:

→ Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP PRIMER 1

→ Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP 12

- Applicare, sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti tipo MAPEWRAP 31
- Tagliare con forbici il tessuto tipo MAPEWRAP C UNI-AX nella lunghezza desiderata.
- Applicare, tessuto tipo MAPEWRAP C UNI-AX e premere con RULLINO PER MAPEWRAP al fine di eliminare eventuali bolle d'aria
- Applicare un secondo strato di resina epossidica fluida tipo MAPEWRAP 31
- Spagliare con sabbia di QUARZO 1,2 asciutta la resina ancora fresca
- Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi tipo PLANITOP

L'intervento di rinforzo a taglio di una trave si realizza disponendo, ortogonalmente allo sviluppo longitudinale della stessa, tessuti in fibra di carbonio unidirezionale tipo MAPEWRAP, applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la preparazione del supporto, arrotondando gli spigoli vivi della trave con un raggio di curvatura di almeno 20 mm, e le operazioni di ripristino si procede come di seguito descritto.

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP PRIMER 1
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP 12
- Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, tipo MAPEWRAP 31
- Tagliare con forbici il tessuto tipo MAPEWRAP C UNI-AX nella lunghezza desiderata.
- Applicare fogli adiacenti di tessuto tipo MAPEWRAP C UNI-AX disposti come staffe aperte con la tipica conformazione ad U, disponendo le fasce di tessuto ortogonalmente all'asse longitudinale della trave. Premere con RULLINO PER MAPEWRAP al fine di eliminare eventuali bolle d'aria.
- Applicare un secondo strato di resina epossidica fluida tipo MAPEWRAP 31
- Spagliare con sabbia di QUARZO 1,2 asciutta la resina ancora fresca
- Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi tipo PLANITOP

Particolari costruttivi sono presenti nella tavola STR.10.e.

Art. 31– RINFORZO NODI TRAVE-PILASTRO IN C.A. CON FRP

Per le specifiche dettagliate si deve far riferimento al progetto strutturale esecutivo e alle relative tavole grafiche.

Si riporta di seguito la descrizione delle fasi lavorative di rinforzo dei nodi trave-pilastro in c.a..

L'intervento di rinforzo a taglio di nodi trave-pilastro in c.a. si realizza disponendo, secondo le diverse configurazioni, tessuti in fibra di carbonio tipo MAPEWRAP applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la preparazione del supporto, arrotondando gli spigoli vivi dei pilastri e delle travi convergenti nel nodo con raggio di curvatura di almeno 20 mm, l'asportazione delle polveri, le eventuali operazioni di ripristino si procede come di seguito descritto:

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP PRIMER 1
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente tipo MAPEWRAP 12
- Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, tipo MAPEWRAP 31
- Tagliare con forbici il tessuto tipo MAPEWRAP C UNI-AX nella lunghezza desiderata.
- Applicare all'attacco tra la colonna e la trave angolari di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza tipo MAPEWRAP C UNI-AX con andamento a "X" impregnandolo con resina tipo MAPEWRAP 31
- Fasciare le porzioni terminali del pilastro convergenti nel nodo, mediante tessuti unidirezionali in fibra di carbonio MAPEWRAP C UNI-AX.

Il tessuto deve essere applicato in forma di anello chiuso e garantendo una sovrapposizione delle fasce anulari di 5 cm in verticale e di 20 cm in orizzontale

- Applicare un secondo strato di resina tipo MAPEWRAP 31 sui tessuti applicati
- Fasciare le porzioni terminali delle travi convergenti nel nodo, mediante tessuto tipo MAPEWRAP C UNI-AX disponendolo a forma di staffe aperte con la tipica conformazione ad "U"
- Applicare un secondo strato di resina epossidica fluida tipo MAPEWRAP 31
- Spagliare con sabbia di QUARZO 1,2 asciutta la resina ancora fresca
- Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi tipo PLANITOP

Particolari costruttivi sono presenti nella tavola STR.10.e.

Parma, 30/09/2022

Il tecnico
(Dott. Ing. Martina Eleonora Concari)

(Firmato digitalmente)