



## COMUNE DI PARMA

# PROGETTO DI IMPLEMENTAZIONE E DI REALIZZAZIONE DI SERVIZI IGIENICI NELL'AMBITO DELL'ARREDO CITTADINO

<b>Soggetto Proponente:</b>	<b>IGPDecaux</b> IGP DECAUX S.p.A. Centro Direzionale Milanofiori, Strada 3 - Palazzo B10 - 20090 Assago (MI) - Italy Tel. +39 02 654651 Fax. +39 02 6599037 www.igpdecaux.it
<b>Progetto infrastrutture:</b>	 ALPINA S.p.a. Via Ripamonti, 2 - 20136 MILANO (MI) Tel. +39 02 58305010 - Fax. +39 02 58307388 E-mail: info@alpina-spa.it - www.alpina-spa.it

<b>N° Elaborato</b>  <b>DOC.02</b>	<b>Titolo</b>  CAPITOLATO PRESTAZIONALE	<b>Scala</b>  -									
<b>Revisione</b>  <b>1</b>	<table border="1"><thead><tr><th>N°</th><th>Descrizione</th><th>Data</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Prima emissione</td><td>Novembre 2020</td></tr><tr><td>1</td><td>Revisione a seguito modifiche richieste dal Comune</td><td>Dicembre 2021</td></tr></tbody></table>	N°	Descrizione	Data	0	Prima emissione	Novembre 2020	1	Revisione a seguito modifiche richieste dal Comune	Dicembre 2021	
N°	Descrizione	Data									
0	Prima emissione	Novembre 2020									
1	Revisione a seguito modifiche richieste dal Comune	Dicembre 2021									

<b>Redazione Elaborato:</b>		
REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
GM	DB	MB

**INDICE**

<b>1</b>	<b>MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI – NORME E CONSIDERAZIONI GENERALI – ONERI VARI .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI.....</b>	<b>3</b>
3.1	CANTIERIZZAZIONE.....	3
3.2	TRACCIAMENTI .....	5
3.3	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	5
	<i>DEMOLIZIONE DI MANUFATTI IN GENERE .....</i>	<i>5</i>
3.4	SCAVI E RINTERRI .....	5
	<i>SCAVI IN GENERE.....</i>	<i>6</i>
	<i>GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</i>	<i>6</i>
	<i>SCAVI DI FONDAZIONE.....</i>	<i>7</i>
	<i>REINTERRI.....</i>	<i>7</i>
3.5	OPERE DI FONDAZIONE E SOSTEGNO DEGLI SCAVI.....	8
3.6	OPERE CIVILI.....	8
	<i>CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI.....</i>	<i>8</i>
	<i>ACCIAIO DI ARMATURA.....</i>	<i>15</i>
	<i>CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE E ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE .....</i>	<i>17</i>
3.7	OPERE DI PAVIMENTAZIONE .....	20
	<i>PAVIMENTAZIONI IN PIETRA NATURALE.....</i>	<i>20</i>
	<i>OPERE ACCESSORIE .....</i>	<i>21</i>

## **1 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI – NORME E CONSIDERAZIONI GENERALI – ONERI VARI**

L'impresa dovrà provvedere a tutti i tracciamenti, relativi alla delimitazione dell'area ed alla localizzazione delle opere in progetto, assumendo le responsabilità relative all'esattezza degli stessi.

Preliminarmente a qualsiasi lavorazione di impianto di cantiere è obbligo dell'Aggiudicatario accertarsi dell'esistenza di eventuali interferenze con sottoservizi non censiti in fase di progetto e concordarne le modalità di risoluzione con gli Enti gestori e con la Concedente.

La posizione planimetrica e altimetrica delle interferenze esistenti è indicativa e andrà pertanto verificata in fase di apertura degli scavi a cura ed onere dell'Aggiudicatario stesso. Al fine di effettuare dette verifiche, l'Aggiudicatario potrà realizzare, lungo il perimetro delle opere e all'interno dell'area di cantiere, eventuali scavi a mano e/o assistiti con escavatore al fine di verificare l'effettiva assenza di interferenze con altri sottoservizi, ricorrendo, se necessario, anche all'utilizzo di tecniche di ricerca indiretta quali geo-radar.

Solo successivamente potrà effettuare l'eventuale scavo di sbancamento per portarsi alla quota di lavoro coincidente con la quota di imposta delle lavorazioni.

Per quanto non espressamente riportato nel presente elaborato si fa riferimento per analogia di lavorazioni alle specifiche del Comune di Parma e dei settori competenti.

L'Aggiudicatario è tenuto a dare l'opera completa di tutto quanto qui di seguito descritto, e di tutto ciò che, anche se omesso nei disegni e nella descrizione, è richiesto dalla pratica esecuzione del progetto.

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Si intendono compresi nel progetto descritto nel DOC.01 “Relazione tecnico-illustrativa” e nei relativi elaborati, le seguenti lavorazioni, che dovranno essere eseguite sia per l’installazione dei servizi igienici autopulenti che dei totem digitali.

### OPERE DI VIABILITÀ

- movimenti di terra (scavi, rinterrì) per le modifiche puntuali ai sottoservizi e per la realizzazione delle fondazioni;
- demolizione dei pacchetti di pavimentazione esistente per le modifiche puntuali ai sottoservizi e per la realizzazione delle fondazioni;
- rifacimento della pavimentazione in pietra, ove presente.

### EVENTUALI MODIFICHE PUNTUALI AI SOTTOSERVIZI, in particolare:

- realizzazione di nuovi cavidotti dedicati all’installazione dei totem;
- realizzazione di nuovi condotti e scarichi fognari dedicati all’installazione di servizi igienici automatizzati.

### 3 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

#### 3.1 Cantierizzazione

E' obbligo dell'Aggiudicatario, anche per il tramite dell'impresa esecutrice, verificare, prima dell'inizio dei lavori, le effettive necessità per la realizzazione delle opere, l'occupazione di suolo pubblico, le limitazioni e le modifiche da imporre temporaneamente alla viabilità limitrofa, le eventuali esigenze dei cittadini in termini di accessibilità pedonale e carrabile alle proprietà.

La realizzazione delle opere avviene in un contesto urbanizzato, e come tale fortemente vincolante negli spazi disponibili per le necessità operative e/o di cantierizzazione. Di conseguenza, nascono pesanti soggezioni cui l'Aggiudicatario è sottoposto, relativamente alla disponibilità parzializzata negli spazi e frazionata nel tempo delle aree di lavoro, alla necessità di realizzare le opere in presenza di traffico automobilistico nelle aree immediatamente a ridosso degli spazi di cantiere, agli obblighi di rispetto nei confronti delle pre-esistenze e della cittadinanza, alle necessità di garantire comunque dei percorsi minimi per il traffico pedonale e/o veicolare per gli abitanti e/o gli esercenti di attività commerciali interferenti, alla conduzione e gestione dei lavori nei riguardi del tessuto urbano interessato, alla sistemazione e ripristino delle aree utilizzate.

Tutte le attività che l'Aggiudicatario si accinge a svolgere devono essere preventivamente concordate con la Concedente.

La consegna delle aree di lavoro rende l'Aggiudicatario responsabile della corretta manutenzione di tali aree.

L'acquisizione delle aree deve avvenire nel rispetto di quanto previsto dalla normativa comunale vigente. Preliminarmente a qualsiasi lavorazione o impianto di cantiere è obbligo dell'Aggiudicatario accertarsi dell'esistenza di eventuali interferenze con sottoservizi non censiti in fase di progetto, e concordare le modalità di risoluzione con gli enti gestori e con la Concedente.

La posizione planimetrica e altimetrica delle interferenze esistenti (gas, acquedotto, fognatura, polifore) ricavate dalle informazioni fornite dai gestori, è indicativa e andrà pertanto verificata in fase di apertura degli scavi a cura ed onere dell'Aggiudicatario stesso.

Al fine di effettuare dette verifiche, l'Aggiudicatario dovrà realizzare, lungo il perimetro delle opere da realizzare e all'interno dell'area di cantiere, eventuali scavi a mano e/o assistiti con escavatore al fine di verificare l'effettiva assenza di interferenze con altri sottoservizi, ricorrendo, se necessario. Solo successivamente potrà effettuare l'eventuale scavo di sbancamento per portarsi alla quota di lavoro coincidente con la quota di imposta dei trattamenti.

È obbligo ed onere altresì dell'Aggiudicatario monitorare tutti quei sottoservizi che, pur non necessitando di adeguamento ai lavori, ricadano comunque nelle zone interessate dai lavori.

Tutti i mezzi e le attrezzature a qualsiasi scopo utilizzati devono rispettare le normative vigenti in materia di inquinamento da polveri, rumori e vibrazioni.

I trasporti su strada in tratto urbano devono essere ottimizzati in termini di lunghezza dei percorsi e di localizzazione in orari in cui il disturbo indotto sia minimizzato, compatibilmente con le esigenze operative di cantiere.

Dato il contesto urbanizzato all'interno del quale si devono svolgere le lavorazioni previste nei cantieri, devono essere prese tutte le precauzioni necessarie per ridurre al massimo la produzione e l'emissione di fattori inquinanti, quali rumori, polveri, vibrazioni, ecc., nell'osservanza delle normative sul rispetto ambientale, anche di carattere locale, vigenti al momento dei lavori.

In tutte le lavorazioni che coinvolgano l'immissione di sostanze nella rete fognaria, l'Aggiudicatario dovrà provvedere a sua cura e spesa alla predisposizione delle procedure e dei sistemi di volta in volta idonei al rispetto di regolamenti di igiene emessi da qualunque autorità competente ed ai regolamenti di fruizione degli enti gestori dei sottoservizi.

Anche l'approvvigionamento di qualunque altro servizio (acqua, luce,...) comporta per l'Aggiudicatario l'obbligo del rispetto delle clausole imposte dall'ente gestore dello stesso.

L'Aggiudicatario sulla base del progetto approvato eseguirà:

- La fornitura e la collocazione nonché la successiva rimozione di tutta la segnaletica orizzontale e verticale necessaria per la corretta installazione del cantiere, intendendosi come tale quella da collocare e da eseguire sulle carreggiate stradali ove insistono i cantieri e in corrispondenza degli accessi alle carreggiate medesime, nonché quella relativa a tutte le modifiche viabili nelle strade circostanti e quella di preavviso collocata nelle aree limitrofe;
- La rimozione della preesistente segnaletica in contrasto con quella di cui al punto precedente e la sua ricollocazione in opera al termine dei cantieri.

Al termine dei lavori, l'Aggiudicatario ripristinerà tutta la segnaletica orizzontale e verticale.

Le attrezzature e le sistemazioni che l'Aggiudicatario dovrà impiegare nelle proprie aree di cantiere al fine di ridurre il più possibile l'emissione di tutti i fattori inquinanti devono essere conformi a quanto sarà contenuto nella progettazione di dettaglio da prodursi da parte dell'Aggiudicatario stesso.

I mezzi di trasporto adibiti alla movimentazione di terre, di materiali di risulta delle demolizioni e di qualunque altro materiale pulvirulento, nonché di tutti gli altri materiali ed attrezzature, dovranno essere attrezzati al particolare tipo di materiale movimentato e di volta in volta coperti da teloni stesi sul carico, per impedire il sollevamento e la successiva dispersione delle polveri.

Tutte le attività che producano polveri o che trattino materiali pulvirulenti, devono avvenire con l'utilizzo di macchine e secondo procedure che impediscano la dispersione delle polveri stesse e che ne consentano la raccolta e la successiva posa a discarica con mezzi idonei a evitarne la dispersione.

L'Aggiudicatario ha l'obbligo di provvedere a tutto quanto necessario alla realizzazione ed alla manutenzione delle opere di mitigazione degli impatti di cantiere.

Il materiale di risulta degli scavi, delle demolizioni, ecc., deve essere portato a discarica appena prodotto, secondo le prescrizioni di cui allo specifico articolo "Gestione delle Terre e Rocce da Scavo" del presente Capitolato; può essere accumulato solo eccezionalmente e nel caso di produzione in un giorno di chiusura settimanale delle discariche, previo accordo con la DL.

Una volta terminati i lavori, tutte le aree di cantiere dovranno essere ripristinate allo stato "ante-operam".

Le opere di pavimentazione e impermeabilizzazione che comportano l'impiego di processi di lavoro termici e chimici dovranno prevedere l'impiego di emulsioni bituminose, la riduzione della temperatura di lavoro mediante scelta di leganti adatti, l'impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

Dovrà essere ottimizzato il carico dei mezzi di trasporto per ridurre il numero di veicoli in circolazione.

Il materiale sciolto, depositato in cumuli e caratterizzato da frequente movimentazione, dovrà essere protetto da barriere e umidificato in caso di vento superiore a 5 m/s; i lavori dovranno essere sospesi in condizioni climatiche sfavorevoli. I depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dovranno essere protetti dal vento con misure come la copertura con stuoie/teli.

Dovranno essere impiegati, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni (con motore elettrico; le macchine con motore diesel andranno possibilmente alimentate con carburanti a basso tenore di zolfo (<50ppm).

Per lavori ad alta produzione di polveri con macchine per la lavorazione meccanica dei materiali (mole, smeragliatrici) andranno adottate misure di riduzione (bagnare, captare, far uso di pannelli o schermi mobili, ecc.).

Le fasi di produzione di calcestruzzo dovranno essere svolte tramite dispositivi chiusi e gli effluenti provenienti da tali dispositivi dovranno essere captati e convogliati a sistemi di abbattimento delle polveri con filtro a tessuto.

### 3.2 Tracciamenti

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa è tenuta a verificare il rilievo altimetrico e planimetrico completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto ed alle eventuali varianti da concordare con la D.L.; quindi sarà cura dell'Aggiudicatario proporre l'esatta ubicazione delle opere da eseguire. Tutte le quote dovranno essere legate alla rete di capisaldi allegati al progetto od in mancanza a quelli indicati dall'impresa e approvati dalla D.L.

### 3.3 Demolizioni e rimozioni

#### DEMOLIZIONE DI MANUFATTI IN GENERE

Nel presente progetto si dovrà procedere alle opere di demolizione-rimozione come descritto negli elaborati progettuali; esse consistono principalmente in:

- pavimentazioni;
- opere in calcestruzzo;
- collettori fognari e altri sottoservizi;

Tutte le quantità di materiale indicate in progetto sono state determinate in base alla documentazione e ai rilievi disponibili circa i manufatti e le opere da demolire.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere alle pubbliche discariche individuate a cura ed onere dell'Aggiudicatario.

Nell'esecuzione delle demolizioni dovranno essere utilizzate tecnologie concordate con la Direzione Lavori.

### 3.4 Scavi e rinterri

Nel presente progetto sono previsti le opere di scavo e rinterro così come descritte negli elaborati progettuali specifici.

Prima dell'esecuzione degli scavi l'Aggiudicatario dovrà provvedere alla chiusura provvisoria di tutta l'area oggetto dei lavori, ove necessario, spostamento e ripristino di fogne, tubi, cavi, condutture, fossi ecc., che interessano l'area di intervento. L'Aggiudicatario è responsabile d'ogni danno che possa derivare ai confinanti o a Enti Pubblici per la condotta dei lavori.

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle prescrizioni dell'art. 186 D. Lgs. 152/06 per quanto attiene alle terre e rocce da scavo e sue successive modifiche e/o integrazioni, secondo le prescrizioni di cui allo specifico articolo "Gestione delle Terre e Rocce da Scavo" del presente Capitolato.

Inoltre, dovranno essere adottati:

- D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni.
- Norme UNI EN 13242:2008, UNI EN 13285:2004, UNI EN ISO 14688-1:2003.
- D. Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni

## SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo:

- i disegni di progetto;
- le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori o dal Responsabile per la sicurezza.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Aggiudicatario dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando lo stesso totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora i materiali di risulta dovessero essere temporaneamente stoccati presso il cantiere in attesa dell'invio a trattamento/smaltimento finale, gli stessi dovranno essere opportunamente protetti per evitare qualsiasi dispersione dovuta agli agenti atmosferici.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

L'Aggiudicatario deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc la rimozione delle pavimentazioni esistenti comprese le cordonature, i marciapiedi ecc.;
- l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico del materiale di provenienza degli scavi in rilevato o rinterro o a discarica, e la sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

## GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nell'ambito dell'intervento è prevista la produzione di terra e rocce da scavo.

Si evidenzia che:

- I materiali da demolizione delle pavimentazioni esistenti dovranno essere comunque gestiti come rifiuto;
- la normativa vigente stabilisce che le terre e rocce da scavo possono essere alternativamente gestite come rifiuto o come sottoprodotto;
- Il D.L. 69/13, convertito nella L.98/13, ha stabilito i seguenti criteri affinché le terre e rocce da scavo non siano gestite come rifiuti ma come sottoprodotti:
  - la certezza della destinazione del materiale all'utilizzo presso uno o più siti/cicli produttivi determinati;
  - il non superamento dei valori delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A-B, tab. 1, allegato 5, parte IV D.Lgs. 152/2006 nel caso di destinazione a recuperi (ambientali), ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo. Il rispetto dei valori delle CSC è riferito alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione. I materiali non dovranno costituire fonte diretta/indiretta di contaminazione delle acque sotterranee;
  - l'eventuale utilizzo in altro ciclo produttivo non deve determinare rischi per la salute;



- la non necessità di alcun trattamento preventivo all'utilizzo, fatte salve le normali pratiche di cantiere (per la cui definizione si veda il DM 161/12).

Tutti gli oneri, obblighi e spese, comprese le verifiche di idoneità (ad es. analisi di laboratorio) e compreso il rispetto di eventuali prescrizioni a tutela ambientale prescritte dagli Enti di controllo preposti, per la formazione dei rinterri e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Aggiudicatario non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Eventuali classificazioni diverse dagli "inerti" saranno oggetto di specifica formulazione del Nuovo Prezzo basato sui criteri esposti nelle condizioni generali d'appalto e potranno essere relative a materiale da scavo:

- come sottoprodotto;
- come rifiuto non pericoloso (CER 17 05 04);
- come rifiuto pericoloso (CER 17 05 03\*);

## **SCAVI DI FONDAZIONE**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo a fondazioni, platee, muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto il DM 14/01/2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e alla direzione lavori è riservata piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente in seguito all'accertamento delle reali caratteristiche di consistenza del terreno lungo le pareti e a fondo scavo.

Nello scavo di trincee profonde più di 1.50 m si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. In ogni caso si intendono qui richiamate tutte le prescrizioni e le modalità operative contenute nel piano della sicurezza.

L'Aggiudicatario, anche per il tramite dell'impresa esecutrice, è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie o che venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

## **REINTERRI**

I rinterri, ovvero i riempimenti dei vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, in generale, verranno eseguiti impiegando materiali di provenienza certificata purché ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, ad eccezione delle porzioni sopra le condotte idriche dove verranno eseguiti rinterri utilizzando misto granulare stabilizzato (sabbia e ghiaia) o similare, per i primi 50 cm al di sopra dei manufatti. Per il rinterro da tale quota fino alla quota di imposta della fondazione stradale potrà essere utilizzato anche materiale di provenienza degli scavi purché ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La formazione dei rinterri verrà eseguita per strati orizzontali compattati di eguale altezza.

In ogni caso verranno rispettate le specifiche riportate sugli elaborati indicanti le sezioni di posa.

I materiali utilizzati per i riinterri dovranno essere certificati e avere caratteristiche compatibili con la destinazione d'uso dell'area. Qualora di provenienza da scavi esterni all'area di cantiere l'idoneità e l'origine del materiale dovrà essere preventivamente comunicata agli Enti di controllo.

Per i rilevati e i riinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, sabbiose o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, riinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilievo o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con cariole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti riinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Dovrà essere prestata la massima precauzione e diligenza, secondo le prescrizioni della D.L., per i riempimenti dei vani circostanti alle tubazioni, condotti, manufatti e sotto-servizi in genere.

Normalmente, in questi casi, il rinterro avverrà dapprima con sabbia disposta a strati ben battuti a più riprese fino a 50 cm al di sopra dei sotto-servizi; quindi si procederà al riempimento dell'ulteriore scavo con materiale proveniente dallo stesso.

Il materiale sarà steso a strati successivi, di spessore non superiore a 50 cm ed ogni strato, dopo averlo opportunamente bagnato, verrà costipato con mezzi idonei, secondo le disposizioni della D.L.

Il materiale dovrà essere posto in opera non nei periodi di gelo o su terreno gelato.

A rinterro ultimato e prima di iniziare la formazione del sottofondo stradale, il rinterro stesso dovrà risultare sia trasversalmente che longitudinalmente conforme alle livellette e sagome di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

### **3.5 Opere di fondazione e sostegno degli scavi**

Nell'esecuzione degli scavi, con particolare riferimento a quelli in trincea ed a sezione obbligata, ove l'area a disposizione è limitata, e avuto riguardo della natura e della consistenza del terreno e della profondità, l'Impresa dovrà adottare l'impiego di idonee opere in conformità e nel rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni, dal D.P.R. 19/03/1956 n. 320 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo" e di tutte le successive modificazioni ed integrazioni in materia, tali misure sono previste nel "Piano di sicurezza e coordinamento", redatto a termini del D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni, che costituisce documento di contratto e ad esso si dovrà fare esplicito riferimento.

### **3.6 Opere civili**

#### **CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI**

Il conglomerato cementizio è utilizzato per la realizzazione degli elementi strutturali indicati nel progetto esecutivo: spalle di sostegno, travi e architravi.

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti leggi:

- D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. 05/11/1971 n° 1086
- Norma UNI EN 206-1:2006: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità;

- Norma UNI 11104:2004: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione dell'EN206-1;
- UNI 8981: "Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo e degli elementi prefabbricati in calcestruzzo".

La localizzazione in ambito urbano delle aree di cantiere non deve inficiare le caratteristiche prestazionali del calcestruzzo, che dovrà comunque possedere le caratteristiche prescritte al momento della posa in opera indipendentemente dalla distanza dall'impianto di produzione e dalle difficoltà insite nell'operare in spazi ristretti, nel raggiungere i punti di getto e nel garantire la necessaria continuità di alimentazione.

Preliminarmente al getto devono essere verificate le condizioni ambientali di temperatura, non avviando o dovendo sospendere le operazioni di getto qualora i valori riscontrati esulino dal campo di temperature accettabile. Nel luogo di produzione ed in cantiere saranno installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.

### Tolleranze geometriche

Gli elementi strutturali devono essere realizzati secondo le geometrie di progetto, salvo variazioni richieste della D.L. in specifiche situazioni. L'Aggiudicatario è tenuto ad eseguire a suo esclusivo onere e spesa tutte le opere e/o lavorazioni sostitutive e/o complementari che a giudizio della Direzione Lavori, sentito il Progettista, si rendessero necessarie per garantire la piena funzionalità delle strutture in caso di esecuzione non conforme alle specifiche progettuali o alle tolleranze ammesse.

### Tipi e classi dei conglomerati cementizi

Negli elaborati di progetto sono riportati per ogni tipo di struttura i tipi e le classi di conglomerato cementizio (classe di resistenza, classe di consistenza e classe di esposizione ambientale).

Le classi di resistenza riportati negli elaborati grafici rappresentano la minima resistenza che deve essere garantita in funzione delle analisi strutturali e delle verifiche numeriche condotte, per contenere i tassi di lavoro del cls (e dell'acciaio) entro i limiti ammessi dalla Normativa specifica.

Le classi di esposizione indicate, con riferimento ai contenuti della norma UNI EN206-1:2001, derivano dalle seguenti assunzioni di progetto, derivate dalla analisi del contesto in cui si realizzano le opere in questione:

- per tutte le componenti strutturali gettate in opera relative a fognatura e maxipipes la classe di esposizione minima da garantire è la XA1
- per tutte le altre componenti strutturali la classe di esposizione minima da garantire è la XC2.

Ai sensi della normativa vigente e delle indicazioni della UNI EN206-1:2001, tali assunzioni relative alle classi di esposizione si traducono in precisi requisiti che deve avere il cls in termini di rapporto acqua/cemento, e che talvolta risultano maggiormente restrittivi rispetto alle esigenze strutturali.

### Materiali

#### *Cemento*

I cementi potranno essere normali, ad alta resistenza, ad alta resistenza e rapido indurimento.

Nella confezione dei conglomerati sono ammessi:

- cemento pozzolanico;
- cemento d'altoforno con contenuto di loppa non inferiore al 36%, che la cementeria dovrà garantire specificando il metodo di misura.

L'Aggiudicatario dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di qualità, costanza del tipo, continuità di fornitura. La qualità del cemento dovrà essere garantita e controllata dall'istituto ICITE CNR e dal relativo marchio.

È vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo; ciascun silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unica provenienza, ed a tale scopo chiaramente identificato.

È ammesso l'impiego di cementi speciali rispondenti ai requisiti suddetti ed alle prescrizioni delle presenti Norme, atti al confezionamento di conglomerati cementizi fluidi e superfluidi a basso rapporto a/c senza additivazione in fase di betonaggio.

## Aggregati

Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere impiegati esclusivamente gli aggregati della categoria A di cui alle Norme UNI EN 12620:2008, UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 aventi caratteristiche nei limiti di accettazione della Norma medesima.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella apposita).

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA DI ACCETTABILITÀ
Gelività degli aggregati	Gelività	CNR 80 e UNI EN 12620:2008	Perdita di massa <4% dopo 20 cicli
Resistenza alla abrasione	Los Angeles	CNR 34 e UNI EN 12620:2008	Perdita di massa LA 30%
Compattezza degli aggregati	Degradabilità alle soluzioni solfatiche	UNI EN 12620:2008	Perdita di massa dopo 5 cicli <10%
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI EN 12620:2008	SO <sub>3</sub> < 0,05%
Presenza di argille	Equivalenti in sabbia	UNI EN 12620:2008	ES > 80 VB < 0,6 cm <sup>3</sup> /g di fini
Presenza di pirite, marcasite e pirrotina	Analisi petrografica	UNI EN 12620:2008	Assenti
Presenza di sostanze organiche	Determinazione colorimetrica	UNI EN 12620:2008	Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento
Presenza di forme di silice reattiva	Potenziale reattivi-vita dell'aggregato - metodo chimico; Potenziale attività delle miscele cemento aggregati - metodo del prisma di malta	UNI EN 12620:2008	UNI EN 12620:2003  UNI EN 12620:2003
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI EN 12620:2008	Cl < 0,05%
Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento	UNI EN 12620:2008	Cf>0,15 (Dmax=32 mm) Cf>0,12 (Dmax=64 mm)

Frequenza delle prove	La frequenza sarà definita in accordo con il progettista e/o prescritta dalla Direzione Lavori. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 8.000 m <sup>3</sup> di aggregati impiegati.
-----------------------	---

*Tabella A Caratteristiche degli aggregati*

La curva granulometrica delle miscele di aggregato per conglomerato cementizio dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà permettere di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.). Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

### *Acqua di impasto*

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate al capitolo relativo.

Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati.

Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali ecc.).

- L'acqua di impasto dovrà avere un contenuto in sali disciolti inferiore a 1 g per litro.
- In merito al contenuto di ione cloruro nell'acqua per i manufatti in cemento armato normale o precompresso, si dovrà tenere conto dei limiti previsti dalla Norma UNI 8981 parte 5 per il contenuto totale di tale ione.
- La quantità di materiale inorganico in sospensione dovrà essere inferiore a 2 g/l; la quantità di sostanze organiche (COD) inferiore a 0,1 g/l.
- L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati, (si faccia riferimento alla condizione "satura a superficie asciutta" della Norma UNI EN 12620:2008).

### *Additivi*

L'Aggiudicatario dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi.

Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI EN 934-2:2009 e UNI 10765:1999.

### Preparazione

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con impianti preventivamente sottoposti all'esame ed approvazione della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio ed i valori minimi saranno quelli riportati nella Norma UNI EN 206:1; dovrà essere controllato il contenuto d'umidità degli aggregati.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta l'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale.

Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al successivo paragrafo "Prova sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco".

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo che è stata eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che prevedibilmente la temperatura possa scendere al di sotto di 5°C, salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo in tal caso le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare.

### Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di perdita della lavorabilità e di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

A tal fine si dovranno utilizzare per tutte le classi di calcestruzzo opportuni additivi superfluidificanti di nuova generazione a rilascio progressivo al fine di realizzare calcestruzzi reoplastici preconfezionati ad elevato mantenimento della lavorabilità e del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori previa approvazione della D.L.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Aggiudicatario adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

L'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con apposite prove qualora venga richiesto dalla DL.

### Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'Aggiudicatario provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori potrà eseguire un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature ritenute tollerabili dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato tipo Emaco o equivalente, immediatamente dopo il disarmo.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, dovrà essere eseguita la regolarizzazione mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto o si getterà mediante pompaggio.

Le modalità di getto dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

L'Aggiudicatario dovrà porre particolare cura nella realizzazione di eventuali giunti di dilatazione, secondo le indicazioni di progetto.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, oppure potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico.

Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro, immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.

### Temperatura di getto

La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 5° C e 30°C; in caso contrario la posa in opera dovrà essere sospesa. Si dovrà comunque controllare che non siano congelate o innevate le superfici di fondo e contenimento del getto.

#### *Prevenzione delle fessure di origine termica*

Per i manufatti di spessore rilevante (maggiore 50 cm) si dovrà tenere conto dell'incremento di temperatura dovuto allo sviluppo del calore di idratazione del cemento. Il massimo salto termico ammesso tra la parte centrale del getto e la superficie non dovrà superare i 20°C, come previsto da UNI EN 206:1. A tale scopo dovranno essere verificate le caratteristiche termiche delle miscele.

### Stagionatura e disarmo

#### *Prevenzione delle fessure da ritiro plastico*

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo.

### Disarmo e scasseratura

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

### Prove e controlli di accettazione

#### *Controlli in corso d'opera*

L'Aggiudicatario eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite nel progetto.

#### *Prova sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco*

La Concedente si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, campioni di materiali o di conglomerato cementizio, rispetto a quanto previsto dalla normativa vigente o prescritto nelle normative tecniche da sottoporre ad esami o prove di laboratorio.



In particolare in corso di lavorazione potrà essere controllata la consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua essudata (bleeding).

La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante e comunque dovrà essere effettuata almeno una volta per ogni giorno di getto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Sul conglomerato cementizio indurito la Concedente potrà disporre la effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di resistività, misure di pull out con tasselli Fischer, contenuto d'aria da aerante, ecc..

#### *Armature per c.a.*

Per le armature delle opere in C.A. si rimanda all'apposita sezione riportata nelle Norme Tecniche.

#### *Resistenza dei conglomerati cementizi*

Per ciascuna determinazione in corso d'opera delle resistenze caratteristiche a compressione dei conglomerati cementizi, qualora richiesti dalla Concedente, dovranno essere eseguite due serie di prelievi da effettuarsi in conformità alle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5/11/1971 (D.M. in vigore) e rispettando le disposizioni dettate dal D.P.R. 06/06/01 n°380, in particolare agli articoli 25, 53, 58÷60, 64÷76..

I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Aggiudicatario, verranno effettuati separatamente per ogni opera e per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio previsti negli elaborati progettuali.

Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il conglomerato cementizio potrà essere accettato. Qualora la resistenza caratteristica risultasse minore di quella richiesta di più del 10%, l'Aggiudicatario sarà tenuto, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di provvedimenti formalmente approvati dalla Concedente.

#### *Durabilità dei conglomerati cementizi*

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.

Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo-disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati.

La degradazione va prevenuta applicando nelle fasi di progettazione e di esecuzione le Norme UNI 8981/99 e UNI EN 206:1.

## **ACCIAIO DI ARMATURA**

Tutte le armature presenti nel conglomerato cementizio indicate nel progetto esecutivo saranno realizzate mediante acciaio, di tipo e caratteristiche stabilite negli elaborati progettuali, e comunque inerenti alle Normative vigenti.

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti leggi:

- Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e successive modifiche e integrazioni;

Il copriferro è riportato negli elaborati di calcolo di progetto, esso varia a seconda del tipo di struttura; nel caso in cui la Direzione Lavori ritenga necessario apportare modifiche dovrà farlo verificando che copriferro ed interferro siano dimensionati nel rispetto delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (D.M. 14 gennaio 2008),

### Tolleranze geometriche

Tutte le armature presenti nel conglomerato cementizio, normale e precompresso, dovranno essere conformi a quanto previsto negli elaborati progettuali.

L'Aggiudicatario è tenuto ad eseguire a suo esclusivo onere e spesa tutte le opere sostitutive e/o complementari che si rendessero necessarie per garantire piena funzionalità in caso di esecuzione non conforme alle tolleranze stabilite.

### Generalità

Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n° 1086 ed al DM 14/01/08.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### *Posizionamento delle armature per c.a.*

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è previsto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. L'uso di distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto non inferiore a 0.6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Aggiudicatario dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Aggiudicatario l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

### *Giunzioni*

Eventuali giunzioni, quando non siano evitabili, dovranno essere realizzate (con saldature, con manicotti o con sovrapposizioni) nel rispetto della normativa vigente.

L'impiego di saldature sarà di norma consentito soltanto per barre di acciaio tipo "calmato". Le modalità di saldatura dovranno essere comunicate tempestivamente dall'Aggiudicatario, e dovranno essere supportate con l'esito di alcune prove sperimentali. Nel corso dei lavori, comunque, la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere l'esercizio di ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

### *Manicotti*

In luogo della usuale sovrapposizione minima di  $50\varnothing$ , per la realizzazione della continuità possono essere utilizzati speciali giunti meccanici per barre d'armatura (filettati o a pressione) costituiti da manicotti di piccola sezione realizzati in acciaio ad alta resistenza. Tra gli oneri relativi a carico dell'Aggiudicatario sono compresi, oltre agli oneri di fornitura ed installazione, anche gli oneri di esecuzione delle filettature troncoconiche alle estremità delle barre da giuntare qualora si utilizzino manicotti filettati, della fornitura del tappo di protezione in materiale plastico della parte di manicotto non occupato dalla barra di prima fase durante il getto del calcestruzzo, della piastrina di fissaggio del manicotto alla eventuale cassaforma, dell'impiego di eventuali dime per il corretto posizionamento degli stessi, dell'avvitamento delle barre filettate ai manicotti per mezzo di chiave dinamometrica certificata, ed ogni altro eventuale onere per la finitura del lavoro a regola d'arte.

Le filettature troncoconiche delle barre e quelle del manicotto dovranno essere realizzate in modo che la barra, in opera, non presenti sezioni ridotte al di fuori del manicotto, garantendo così un perfetto accoppiamento che non renderà necessario l'uso di controdadi.

#### *Controllo e peso della sezione*

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate dalla certificazione di cui al DM 14/01/08, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nel DM citato.

#### Reti elettrosaldate

Le reti saranno in barre del tipo B450C, controllate in stabilimento, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.

Per la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo e il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiama quanto previsto nel DM 14/01/08.

#### Approvvigionamento dell'acciaio in barre

L'Aggiudicatario dovrà fornire la provenienza e la qualità del materiale utilizzato, nonché il peso complessivo della partita e quello dei tondini di uno stesso diametro.

Per partita si intenderà il quantitativo di materiale che, pervenendo da un'unica ferriera o da un unico fornitore nello stesso giorno o in un limitato numero di giorni, può essere considerato come unica fornitura omogenea, sia per tipo che per caratteristiche fisiche dei trafilati.

### **CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE E ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE**

Tutte le opere in conglomerato cementizio, gettate in opera, indicate in progetto saranno realizzate mediante l'utilizzo di casseforme (in legno, metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati). Qualora necessario le casseforme saranno dotate di armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione atte a garantire la stabilità delle casseforme durante le fasi di getto e di presa del conglomerato cementizio.

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e successive modifiche e integrazioni

#### Descrizione e modalità esecutive

Per tali opere provvisorie l'Aggiudicatario indicherà il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la sua esclusiva responsabilità per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Aggiudicatario è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

### Caratteristiche delle casseforme

Le casseforme dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

In caso di utilizzo di casseforme in legno, esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto, avendo cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti.

### Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

### Giunti e riprese di getto

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

### Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, potranno essere adottati altri sistemi prescindendo le cautele da adottare.

E' vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici, sono ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

### Predisposizione di fori, tracce, cavità, ecc.

L'Aggiudicatario avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, parti d'impianti, ecc.

### Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dei getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze, e comunque previo accordo con la Direzione Lavori. In assenza di specifici accertamenti, l'Aggiudicatario dovrà attenersi quanto stabilito dalle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e successive modifiche e integrazioni

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante bocciardatura ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

### Prove e controlli di accettazione

Per tali opere provvisorie l'Aggiudicatario indicherà il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la sua esclusiva responsabilità per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

### 3.7 Opere di pavimentazione

Per la localizzazione degli interventi e le sezioni tipo si faccia riferimento agli elaborati progettuali specifici.

#### PAVIMENTAZIONI IN PIETRA NATURALE

Le attività di progetto prevedono il riutilizzo delle lastre in pietra naturale già presenti. Qualora fosse necessario approvvigionare nuove lastre (in sostituzione di lastre esistenti), dovranno essere seguite le seguenti prescrizioni.

Le pietre naturali non dovranno essere gelive, né igroscopiche o porose e di conseguenza non dovranno assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione del gelo. Esse inoltre dovranno essere compatte ed omogenee, senza difetti quali fili o peli, caverne, bolle, strati torbosi, noduli, fessure, inclusioni terrose o comunque eterogenee.

E' escluso l'impiego di pietre di cappellaccio, scistose, galestrose, argillose, gessose, marnose, calcareo marnose, nonché l'impiego di pietre a superficie friabile ed untuosa al tatto. E' parimenti escluso l'impiego di pietre comunque disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere, delle pietre a struttura lamellare, di quelle erose da movimenti entro alvei o provenienti da rocce granulari anche se fortemente cementate. Le pietre, prima dell'impiego, dovranno essere accuratamente private di terra ed argilla occasionali.

I campioni verranno conservati negli Uffici della Direzione, fino al collaudo dei lavori, per i relativi confronti e riferimenti, ad opera ultimata o a fornitura eseguita.

L'Aggiudicatario è obbligato a provvedere a sue cure e spese alla sostituzione dei pezzi che risultassero difettosi (smussature, cavità nelle facce, masticature, tassellature, ecc.) anche se i difetti si verificassero dopo la posa e sino al collaudo.

Le pietre naturali dovranno presentare le caratteristiche fisiche precisate nella tabella seguente:

<b>Gruppo</b>	<b>Massa di volume minima</b>	<b>Porosità max assoluta</b>	<b>Coefficiente di imbibizione</b>	<b>Carico minimo di rottura alla compressione</b>
<b>Rocce endogene</b>				
<i>Granito, sienite</i>	2,60	1,5	0,5	12.000
<i>Diorite, gabbro</i>	2,80	1,2	0,4	17.000
<i>Porfido quarzifero, porfido, andesite</i>	2,55	1,8	0,7	18.000
<i>Diabase</i>	2,80	1,1	0,4	18.000
<i>Melafiro, basalto</i>	2,95	0,9	0,3	25.000
<b>Rocce esogene</b>				
<i>Arenarie quarzitiche</i>	2,60	2,0	0,5	12.000
<i>Arenarie quarzose</i>	2,00	2,5	9,0	3.000
<i>Calcace compatto, dolomia</i>	2,65	2,0	0,6	8.000
<b>Rocce metamorfiche</b>				
<i>Gneiss, granuliate</i>	2,65	2,0	0,6	16.000
<i>Anfilodite</i>	2,70	2,0	0,4	17.000
<i>Serpentino</i>	2,60	2,0	0,7	14.000

*Tabella C Caratteristiche fisiche delle pietre naturali*

## OPERE ACCESSORIE

*Massetti di sottofondo per marciapiedi e sottofondi in generale*

Si faccia riferimento alle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali e alle prescrizioni riportate nelle "NORME TECNICHE del Comune di Parma".