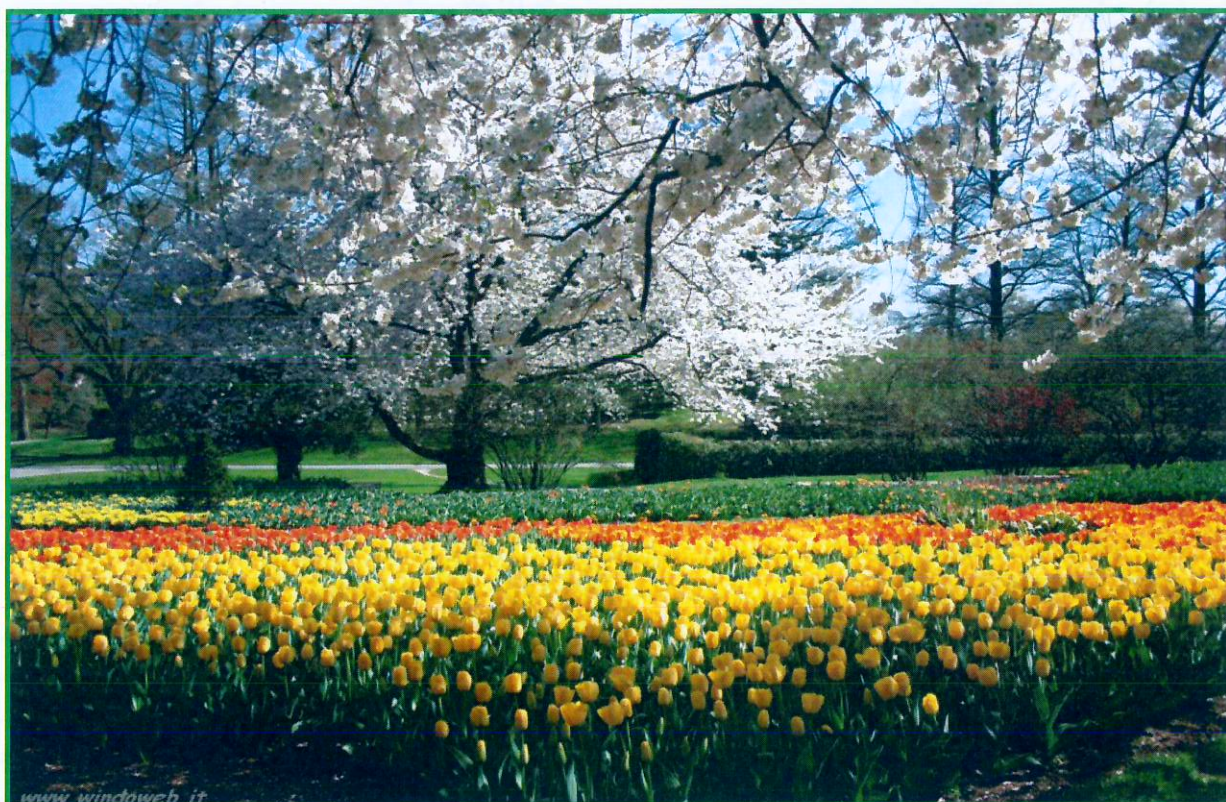




Città di Orbassano

■ UFFICIO MANUTENZIONE

LAVORI DI GESTIONE E RIQUALIFICAZIONE AREE VERDI COMUNALI (ACCORDO QUADRO TRIENNALE)



CAPITOLATO PRESTAZIONALE

Progettazione:

Agr. Raffaele Coppola

Orbassano, dicembre 2019

Il R.U.P.
Geom. Gullone Marco

CAPO I - DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

Il presente capitolato prestazionale è redatto per l'esecuzione degli interventi di gestione e riqualificazione delle aree verdi comunali.

Nell'allegata tabella si riportano le principali aree verdi presenti sul territorio con l'ubicazione delle stesse.

	Aree verdi	Ubicazione
1	giardino Santa Caterina	via Trento
2	giardino Quenda	via Frejus
3	giardino F. Turati	via Frejus
4	giardino dietro condominio	via Frejus 46
5	giardino Fasano	via Berti
6	giardino Praietti	via F.lli Bandiera
7	giardino Orsa minore	via F.lli Bandiera ang. via Volturmo
8	giardino del Ruetto	strada Gerbido ang. via dei Mulini
9	giardino Sasso	via Quasimodo
10	giardino Monaco	via Cervetti
11	giardino Nocerate	via Gramsci
12	giardino Ferraris	via Einaudi ang. via Nenni
13	giardino della Bassa	via Allende
14	giardino Alessandrini	via Rosselli
15	giardino Castellazzo	via Dante Alighieri
16	giardino del Marone	via San Rocco
17	bocciofila Perlasca	via Malosnà
18	giardino della Memoria	via De Gasperi
19	giardino P. Levi	via Di Nanni ang. via De Gasperi
20	giardino Rolando	via N. Sauro
21	giardino Antonelli	piazzale parcheggio via dei Frasciei
22	Area verde fronte asilo	Via Caduti sul lavoro
23	Area verde	Via Montanelli ang. str. Volvera
24	Giardino Nebiolo	Via Circonvallazione ang. via N. Sauro
25	Giardino F.lli Cervi	Via Rosselli ang. via Saccocoe Vanzetti
26	Asilo Nido Batuffolo	via Italia
27	scuola Materna Apriero	via Frejus
28	scuola Materna Peter Pan	via Gramsci
29	scuola materna Andersen	via Bixio
30	scuola materna Collodi	via Di Nanni
31	scuola materna A.Gamba	via Della Bassa

Trattasi per lo più della manutenzione straordinaria e/o riqualificazione per parti dei percorsi pedonali nelle aree verdi, delle pavimentazioni di sicurezza nelle aree giochi, delle recinzioni, degli arredi, delle aree verdi, arbustive, arboree, tappezzanti e di quant'altro necessario per raggiungere lo scopo di riqualificare un'area verde e/o di garantire la piena fruibilità in sicurezza.

Gli interventi che si andranno a realizzare sul territorio si possono sommariamente descrivere in:

- Sistemazione o realizzazione di nuovi cordoli in cemento, in pietra o in legno di conifera trattata per delimitazione parti pavimentate e zone erbose;

- Sistemazione o realizzazione di nuova pavimentazione antitrauma in piastrelloni o in gomma colata;
- Realizzazione di nuova pavimentazione in calcestruzzo drenante e fonoassorbente (in colorazione naturale o pigmentata);
- Sistemazione recinzioni aree sgambamento cani ammalorate o danneggiate;
- Realizzazione di recinzioni “tipo campo sportivo” in rete di filo di ferro;
- Realizzazione di staccionata o cancelletti semplici o a croce di Sant’Andrea in legno o plastica riciclata;
- Interventi di manutenzione su elementi di arredo urbano;
- Fornitura e posa in opera di panchina in plastica riciclata sull’effettivo luogo di impiego;
- Fornitura e posa di cestini portarifiuti semplici e/o per la raccolta differenziata;
- Fornitura e posa di tavolo con panche senza schienale tipo pic-nic in plastica riciclata;
- Fornitura e posa in opera di fontane a colonna in ghisa complete di raccorderia e rubinetti in ottone;
- Fornitura e posa di altalena doppia (età d’uso inferiore 3 anni);
- Fornitura e posa di dondolo a bilico (età d’uso 2-12 anni);
- Fornitura e posa di gioco a molla con sagoma di animale (età d’uso 2-6 anni);
- Formazione tappetino in conglomerato bituminoso tipo “ binder”, per manti elastici drenanti;
- Formazione di asfalto plastico per manti superficiali di spessore finito di 2,5 mm;
- Fornitura e posa di pozzetti in cls prefabbricati completi di chiusino carrabile;
- Formazione di plinti in cls prefabbricato per ancoraggio pali di illuminazione;
- Riporto di terreno naturale, per giardinaggio e piantumazioni;
- Fornitura di lapillo rosso vulcanico con granulometria compresa tra 3 e 44 mm,
- Fornitura di fertilizzante minerale granulare a cessione controllata specifico per tappeti erbosi;
- Fornitura e posa in opera di tappeto erboso in zolla;
- Formazione di tappeti erbosi su terreni agrari;
- Trapianto di piante esistenti e ricollocazione in altro sito nell’ambito dello stesso giardino o area attigua;
- Messa a dimora di siepi;
- Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in area verde;
- Messa a dimora di piante ornamentali tipo: rosa forever, rose a cespuglio, rose rampicanti, rosmarinum officinalis, rhyncospermum jasminoides, pieris japonica, pinus mugo, photinia “red Robin” taxus baccata, spiraea in varietà, siringa vulgaris, sophora japonica, sarcococca humilis, juniperus communis, hibiscus sinesi ad alberello, hipericum, ortensia, osmanthus, nandina domestica, magnolia soulangiana, mahonia, malus da fiore, liriodendro tulipifera, magnolia grandiflora, ligustrum, laurus nobilis, lauro ceraso, lavanda, lagersrtoemia, prunus cerasifera “pissardi” , cercis siliquastrum e camelia japonica;
- Messa a dimora di piante ad alto fusto tipo: Cercis siliquastrum, celtis australis, cedrus atlantica “glauc”, Fagus sylvatica, paulonia tomentosa, platanus occidentalis, tillia erecta, argentea, platyphyllos, acer platanoides, acero negundo, betulla, liriodendro tulipifera;

- Innaffiature alberi;
- Potatura siepi e cespugli;
- Spollonature basali dei ricacci;
- Diserbo marciapiedi e bordi stradali;
- Decespugliamento di ripe, fossi e scarpate;
- Potature alberi;
- Spalcature alberi;
- Abbattimento alberi;
- Raccolta foglie secche.

CAPO II - PRESCRIZIONI TECNICHE

1. Norme generali, accettazione, qualità ed impiego dei materiali

Accettazione dei materiali in generale

L'impresa appaltatrice dovrà fornire la documentazione tecnico-illustrativa sulle caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature, che si vogliono installare.

Alla consegna della suddetta documentazione la Direzione Lavori con ordine di servizio autorizzerà l'inizio dei lavori.

I materiali e i componenti dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato prestazionale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento.

L'accettazione dei materiali e dei componenti sarà definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione dovrà essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore dovrà essere applicata un'adequata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Impiego di materiali riciclati

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203.

Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice "za" delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato prestazionale.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore sarà libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato prestazionale, dovranno essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori dovrà provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori potrà disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato prestazionale ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche dovranno essere condotte in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

Garanzia apparecchiature

L'Appaltatore sarà tenuto alla garanzia di buon funzionamento delle apparecchiature installate.

Tale garanzia, idonea ad eliminare i vizi, le difformità occulte, i malfunzionamenti, dovrà essere costituita prima della redazione del Certificato di Ultimazione Lavori. La validità temporale della garanzia sarà stabilita in anni 2 a decorrere dalla data di emissione del Certificato di Ultimazione Lavori.

Decorso il suddetto termine la garanzia si considera prescritta ai sensi del suddetto comma e quindi sarà svincolata automaticamente senza nessun'altra ulteriore formalità.

Per ciascun lavoro eseguito dovrà essere rilasciata alla sua ultimazione la dichiarazione di conformità ai sensi del decreto ministeriale 37/08.

Inoltre la Direzione dei lavori potrà fare rimuovere a spese dell'Appaltatore, le forniture o installazioni depositate o realizzate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Modalità tecniche

Per le modalità di misurazione dei lavori vale quanto indicato nelle parti del capitolato speciale d'appalto.

La tipologia di appalto non permette di definire compiutamente le modalità di intervento. Pertanto le lavorazioni dovranno essere eseguite in conformità alle disposizioni operative impartite in corso d'opera dalla Direzione lavori.

Per quanto non sia indicato dalla Direzione Lavori o prescritto nel presente capitolato per le modalità di esecuzione, valgono le norme e le prescrizioni tecniche riportate dai capitolati speciali adottati dal Comune di Orbassano e in difetto si farà riferimento alle norme UNI e UNI EN vigenti ed in carenza le norme di buona tecnica.

2. Leggi e norme tecniche di riferimento

Di seguito vengono elencate, in modo non esaustivo, le principali leggi e norme di riferimento;

- D.M. n. 49 del 07/03/2018: Regolamento approvazione linee guida modalità di svolgimento funzioni direttore lavori e direttore esecuzione;
- D.Lgs 18/04/2016 n. 50 e s.m.i.: Codice dei contratti pubblici;
- ANAC: linee guida attuative del codice dei contratti pubblici;
- D.Lgs 12/04/2016 n. 163 e s.m.i.: Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture per gli articoli ancora vigenti;
- D.P.R. 5/10/2010 n. 207 e s.m.i.: Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12/014/2006 n. 163 per gli articoli ancora vigenti;

- D.M. 17/01/2018: nuove norme tecniche per le costruzioni;
- D.P.R. 6/06/2001 n. 380 e s.m.i.: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- Norme CE e UNI applicabili;

3. Modalità di esecuzione dei lavori

3.1 Accettazione dei materiali

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato, essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

3.2 Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

Le terre e le rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti e autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006;

- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, e avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle seguenti condizioni:

- siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- il loro impiego sia certo (sin dalla fase della produzione), integrale, e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto precedente, ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- abbiano un valore economico di mercato.

Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti precedentemente previsti dal presente articolo, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento.

Le terre e le rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte quarta del D.Lgs. n.152/2006.

La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006. L'accertamento che le terre e le rocce da scavo non provengano da tali siti deve essere svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006.

3.3 Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno ri-

spondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive.

In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

3.4 Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

3.5 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

3.6 Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte

in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

3.7 Demolizioni e rimozioni

In sede di offerta l'Impresa dovrà accertare, a propria cura, la natura, lo stato e il sistema costruttivo dell'opera da demolire al fine di definire tempestivamente ed adeguatamente le quantità, i tempi ed i mezzi necessari all'esecuzione del lavoro; quantità, tempi e modalità esecutive dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque rete impiantistica, dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi che potrebbero essere interessati dalle operazioni di demolizione.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno bene individuati e idoneamente protetti, analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone che possano comunque essere interessate da caduta di materiali.

Le strutture pericolanti dovranno essere puntellate; la demolizione avanzerà alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi al fine di evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate.

In questi casi, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà a sbarrare opportunamente le zone pericolose.

Non è consentito il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, le maestranze dovranno servirsi di appositi ponteggi indipendenti dalle strutture stesse.

Salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Impresa) sarà vietato non solo l'uso di esplosivi ma anche di ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede e ribaltamento per spinte o per trazione.

In fase di demolizione dovranno essere evitati gli accumuli di materiale di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie in modo da evitare sovraccarichi pericolosi.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Nelle operazioni di distacco di malte impermeabili, coibentazioni e materiali infiammabili in genere, dovranno essere posti in atto tutti gli accorgimenti necessari ad evitare l'eventuale incendio dei materiali da rimuovere e lo sviluppo di vapori nocivi.

Qualora l'opera da demolire sia addossata a parti non da demolire, saranno a totale carico dell'Impresa tutti quei lavori necessari a garantire la stabilità strutturale delle parti restanti da non demolire, nonché per le riparazioni e le chiusure che si rendessero necessarie nei muri, fabbricati, manufatti, etc., in modo da ripristinarli nella loro completa integrità precedente all'esecuzione dei lavori di demolizione e da conferirvi un aspetto approvato dalla Direzione Lavori, e ciò senza alcun diritto a speciali indennizzi.

S'intendono a carico dell'impresa tutte le eventuali opere provvisorie e complementari per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionale.

Rimane comunque a carico dell'Impresa la cernita di materiali ed il trasporto nei luoghi che verranno indicati all'atto dei lavori dalla Direzione Lavori.

Nel caso fossero presenti materiali da smaltire con tecniche particolari, l'onere della cernita ed allontanamento a discariche autorizzate, rimane comunque a carico dell'impresa.

Sempre a carico dell'Impresa saranno tutti gli oneri per la discesa al piano di campagna e l'allontanamento dei materiali risultanti dalle demolizioni alle discariche autorizzate.

L'Impresa dovrà consegnare alla Stazione Appaltante le dichiarazioni attestanti l'avvenuto smaltimento dei materiali ai sensi delle vigenti leggi, in discariche autorizzate.

3.8 Scavi

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo avverrà nel rispetto del D.Lgs. N. 152/2006 e s.m.i. e della Legge 24/03/2012 n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale. Inoltre dovranno essere depositate in luogo indicato dalla Direzione dei Lavori per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed a libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

3.9 Rilevati e Reinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle

argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

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

Le materie trasportate in rilevato 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 al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

L'Appaltatore dovrà attenersi a quanto previsto all'art. 24 del D.P.R. 120/2017 per il riutilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti. A tal fine dovrà, verificare comunque l'assenza di contaminazione con le modalità previste dall'allegato 4 del D.P.R. e, nel caso di presenza di materiale di riporto, effettuare i test di cessione di cui al D.M. 5/2/1998 e s.m.i. verificando il rispetto dei limiti di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. I costi delle indagini integrative saranno a carico dell'Appaltatore.

Le terre e rocce di scavo, risultate idonee l'impiego quale sottoprodotto, verranno quindi depositato in area appositamente predisposta rispettando comunque i requisiti previsti dell'art. 5 del D.P.R. 120/2017, secondo la logistica di cantiere, in attesa che siano ultimate le opere strutturali del piano interrato e si possa quindi procedere ai reinterri, sia tra le travi di fondazione, che a ridosso dei muri controterra.

Qualora il Direttore dei Lavori non dovesse ritenere il materiale idoneo al successivo reinterro, l'Appaltatore dovrà provvedere allo smaltimento a discarica ed approvvisionare di materiale idoneo senza pretendere maggiori compensi.

3.10 Acqua, calci, cementi e agglomerati cementizi, pozzolane e gesso

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti. Le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

Cementi e agglomerati cementizi

Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26/05/1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

A norma di quanto previsto dal Decreto 12/07/1999 n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, dovranno essere certificati presso i laboratori di cui all'articolo 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Sabbie

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita di peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 – UNI EN 197 – UNI EN ISO 7027 – UNI EN 413 – UNI 9156 – UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.11 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc. in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificati-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo in criteri dell'articolo "Norme generali, accettazione, qualità ed impiego dei materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 e UNI 10765.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto riguarda non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934, UNI EN 480, UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.12 Malte per murature

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte sarà consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte non dovranno essere difformi a quanto riportato nel D.M. 17/01/2018 e alla Circolare 2/02/2009 n. 617.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume. Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 17/01/2018.

La malta per muratura portante dovrà garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e dovrà essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17/01/2018, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10.II del medesimo D.M.

3.13 Elementi in laterizio e calcestruzzo

Gli elementi da impiegare nelle murature possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17/01/2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17/01/2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi dovrà essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

3.14 Materiali e prodotti per uso strutturale

3.14.1 Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17/01/2018 dovranno rispondere ai requisiti indicati in seguito ed in particolare:

1. identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
2. certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle tecniche europee richiamate nel presente documento;
3. accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero dello specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

3.14.2 Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel D.M. e dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- valutazione preliminare della resistenza;
- controllo di produzione;
- controllo di accettazione;
- prove complementari.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, saranno eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17/01/2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove di laboratorio dovrà essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e dovrà contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dovranno contenere almeno:

1. l'identificazione del laboratorio che rilascia la certificazione;
2. una identificazione univoca del certificato e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
3. l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
4. il nominativo della Direzione dei Lavori;
5. la descrizione, l'identificazione e la data del prelievo dei campioni da provare;
6. la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
7. l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
8. le dimensioni dei campioni provati;
9. le modalità di rottura dei campioni;
10. la massa volumica del campione;
11. i valori di resistenza misurati.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale dovrà procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi di indagine come prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel D.M. 17/01/2018. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Se ciò non fosse possibile o i risultati non risultassero soddisfacenti si dovrà consolidare l'opera o demolirla.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore sarà tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore sarà tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, sarà tenuta a verificare quanto prescritto nel succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste dal D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento alla norma UNI EN 1992-1-2.

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17/01/2018 e nella relativa normativa vigente.

3.14.3 Acciaio

Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 17/01/2018 e relative circolari esplicative. sarà vietato impiegare acciai non qualificati all'origine.

Copriferro ed interferro

l'armatura resistente dovrà essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, il copriferro dovrà essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione. Occorre tenere conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature dovranno essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature dovranno essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali dovranno essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo dovrà esse-

re non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non dovrà superare 4 volte il diametro;

- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipo di giunzioni dovranno essere preventivamente validati mediante prove sperimentali;

Per barre di diametro > di 32 mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Tutti i progetti dovranno contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale dovrà contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture in calcestruzzo".

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, dovranno essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato dovrà essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, sarà tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17/01/2018):

1. in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione e si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegno al prodotto finito. Un lotto di produzione dovrà avere valori delle grandezze nominali omogenee e può essere compreso tra 30 e 120 t;
2. nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture e si riferiscono a lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
3. di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione e si riferiscono a lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Marcatura e rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato dovrà essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile dovrà consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

1. all'azienda produttrice;
2. allo stabilimento;
3. al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione dovrà essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata al diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a calde e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhetta-tura, la sigillatura dei fasci ed altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre ed i rotoli.

Ogni prodotto dovrà essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotto aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura dovrà essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore sarà tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura dovrà essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione, il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto e data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinati della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore dovrà rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata e dovrà comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto in acciaio non può essere impiegato in caso di:

1. mancata marcatura;
2. non corrispondenza a quanto depositato;
3. illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio potranno essere emesse.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne dovrà essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere dovranno essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienze rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali dovranno assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei mate-

riali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni e dovranno mantenere evidenti le marchiature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, dovranno riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori dovrà prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio dovranno essere accompagnate dall'attestato di qualificazione (D.M. 17/01/2018).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre dovrà riportare il riferimento del documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, sarà tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Il centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base e confezione elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori sarà tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al D.M. 17/01/2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore dovranno essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivoco-

cabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati dovrà essere accompagnata:

1. da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
2. dell'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata eseguita.

La Direzione dei Lavori sarà tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che dovrà riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, dovranno avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. sarà ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, 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.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore dovrà corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura dovrà corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 – dovranno appartenere alla norma UNI EN ISO 898-1.

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico dovranno soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere sarà possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (cpd), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si dovranno impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non sarà escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

Connettori a pioli

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio dovrà essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso dovrà avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65 \sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 12 ;
- rapporto $f_t / f_y \geq 1,2$.

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi dovranno essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: $C \leq 0,18\%$, $Mn \leq 0,9\%$, $S \leq 0,04\%$, $P \leq 0,05\%$.

Acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_y e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, e sarà consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione sarà ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

Acciai di carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, dovrà essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si dovranno applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_y (nominale) dovrà essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, dovrà essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ dovrà risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_y$;
- i collegamenti bullonati dovranno essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Norme di riferimento

Esecuzione

UNI 552 – Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;

UNI 3158 – Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;

UNI ENV 1090-1 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;

UNI ENV 1090-2 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo;

UNI ENV 1090-3 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;

UNI ENV 1090-4 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;

UNI ENV 1090-6 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;

UNI EN ISO 377 – Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;

UNI EN 10002-1 – Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente);

UNI EN 10045-1 – Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.

Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniera;

UNI EN 20898-2 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;

UNI EN 20898-7 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;

UNI 5592 – Dadi esagonali normali. Filettatura metrica iso a passo grosso e a passo fine. Categoria C;

UNI EN ISO 4016 – Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

Profilati cavi

UNI EN 10210-1 – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10210-2 – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

UNI EN 10219-1 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10219-2 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10025-5 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

3.15 Murature in genere

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori almeno per:

- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, saranno posati sopra un abbondante strato di

malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connesure.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento 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 connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo prolungato.

Qualora il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, aperture, di porte e finestre siano collocati degli architravi delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico che dovrà essere ammorsato alla muratura.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

3.16 Pavimentazioni

3.16.1 Generalità

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma UNI 7998, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massicciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;

- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

I prodotti per pavimentazione fanno riferimento alle seguenti norme generali: R.D. 16 novembre 1939, n. 2234; UNI EN 7998 – Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia; UNI EN 7999 – Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti; UNI EN 10329 – Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni dovrà essere condotta nel rispetto della norma UNI 7999. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma UNI 7999, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura per urto, alla rottura per flessione, all'usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia, la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo, anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura dovrà essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività dovrà essere effettuata su tre provini, e ciascuno di essi dovrà resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove dovranno essere eseguite presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

3.16.2 Massetti

Il piano di posa dei pavimenti di qualunque tipo sarà costituito da appositi massetti, onde ottenere superfici perfettamente piane. Per essere idoneo alla posa di un pavimento, il massetto deve presentare le seguenti caratteristiche:

- **Planare:** la verifica della planarità viene effettuata con una staggia di almeno 2 m di lunghezza, appoggiata sul massetto in tutte le direzioni; la tolleranza ammessa con questa staggia è di 2 mm.
- **Liscio:** l'idoneità del grado di finitura superficiale e, quindi, il livello di rugosità della superficie, dipende dal tipo di pavimento che si deve posare. La superficie ruvida a poro aperto favorisce l'asciugatura del massetto e migliora l'adesione dei rasanti e degli adesivi. Nel caso di debbano posa di pavimenti resilienti, è preferibile applicare sulla superficie del massetto prodotti rasanti studiati apposta per lo scopo (questi compensati a parte).
- **Pulito:** la superficie del massetto deve essere perfettamente pulita, perché la polvere e lo sporco possono compromettere l'adesione della pavimentazione al massetto.
- **Privo di fessurazioni:** la presenza di fessure da ritiro idrometrico e segno di alcuni errori nella composizione del massetto: eccesso di acqua nell'impasto, aggregato di granulometria troppo fine, eccessivo quantitativo di cemento.
- **Compatto:** il massetto deve presentarsi compatto ed omogeneo in superficie ed in tutto lo spessore. La presenza di strati o zone a consistenza inferiore, più friabili, è sintomo di caratteristiche meccaniche scadenti che potrebbero causare rotture o distacchi della pavimentazione.
- **Stagionato e dimensionalmente stabile:** il periodo di stagionatura/maturazione è uno dei requisiti più importanti di un massetto cementizio. Il tempo di stagionatura di un massetto "tradizionale" in sabbia cemento è di circa 7-10 gg per cm di spessore. Tale tempo si riduce notevolmente utilizzando leganti speciali o malte premiscelate a presa ed asciugamenti rapidi.
- **Asciutto:** l'umidità residua deve essere conforme ai valori previsti per la posa dei pavimenti sensibili all'umidità e uniforme in tutto lo spessore del massetto. Per i massetti a base cementizia si considerano accettabili valori di umidità inferiori al 2% nel caso in cui si debba posare un pavimento in legno, del 2,5% - 3% nel caso in cui si debba posare pvc, gomma o linoleum. I massetti in anidride devono avere un valore di umidità residua inferiore allo 0,5% a prescindere dal tipo di rivestimento.
- **Resistente meccanicamente:** la resistenza meccanica, come con lo spessore, deve essere adeguata alla destinazione d'uso ed al tipo di pavimento da posare. In linea generale la resistenza a compressione di un massetto per ambienti civili, idonea per qualsiasi rivestimento, non deve essere inferiore a 20 N/mm², mentre per ambienti industriali non deve essere inferiore a 30 N/mm².

Quando i massetti presentano lesioni notevoli estensioni, devono essere previsti accorgimenti per permettere dilatazioni e/o ritiri: devono essere eseguiti giunti

elastici, scuretti, quadronature, etc. in modo da prevenire inconvenienti estetici e funzionali allo uso delle pavimentazioni. Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate l'esecuzione dei sottofondi tradizionali e delle relative pavimentazioni posate con l'uso di malta dovrà essere limitato alle ore più fresche della giornata.

3.16.3 Piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma UNI EN 14411, dovranno essere designate riportando:

- il metodo di formatura;
- l'appendice della norma UNI EN 14411, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (m) o non modulari;
- la natura della superficie: smaltata (gl) o non smaltata (ugl).
- Le piastrelle di ceramica dovranno essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- In applicazione della norma UNI EN 14411, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi dovranno riportare:
 - il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
 - il marchio indicante la prima scelta;
 - il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma UNI EN 14411;
- le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (m) o non modulari;
- la natura della superficie, smaltata (gl) o non smaltata (ugl).
- In caso di piastrelle per pavimento dovranno essere riportati:
 - i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
 - la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

3.16.4 Prodotti in gomma

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli dovranno rispondere alle prescrizioni date dal progetto e, in mancanza e/o a complemento, dovranno rispondere alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura. In caso di contestazione, si farà riferimento alla norma UNI 8272-2.
- Sulle dimensioni nominali e sull'ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - piastrelle: lunghezza e larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
 - rotoli: lunghezza $\pm 1\%$, larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.
- la durezza dovrà essere compresa tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- la resistenza all'abrasione dovrà essere non maggiore di 300 mm³;
- la stabilità dimensionale a caldo dovrà essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;

- la classe di reazione al fuoco dovrà essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotta dalla combustione, non dovrà originare contrasto di colore uguale oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2. Non sono, inoltre, ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non dovrà dare origine ad un contrasto di colore maggiore oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2;
- il controllo delle caratteristiche suddette si intende effettuato secondo i criteri indicati dalla norma UNI 8272;
- i prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa;

Il foglio di accompagnamento indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le informazioni di cui ai punti sopraelencati.

3.16.5 Mattonelle in conglomerato cementizio

Le mattonelle di conglomerato cementizio potranno essere:

- con o senza colorazione e superficie levigata;
- con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;
- a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.
- I suddetti prodotti dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro e alle prescrizioni progettuali.
- Le mattonelle di conglomerato cementizio sono particolarmente adatte per pavimentazione di interni, di balconi e di terrazze. Devono essere formate di due strati:
- strato inferiore, costituito di conglomerato cementizio;
- strato superiore, con spessore minimo di 0,5 cm, costituito da malta ad alta percentuale di cemento. L'eventuale aggiunta di materie coloranti può anche essere limitata alla parte superficiale di logoramento (spessore minimo = 0,2 cm).

Il peso delle mattonelle occorrenti per l'esecuzione di un metro quadrato di pavimentazione sarà di circa 36 kg.

Le mattonelle di conglomerato cementizio dovranno rispondere alle seguenti norme:

- UNI 2623 – Mattonella quadrata di conglomerato cementizio;
- UNI 2624 – Mattonella rettangolare di conglomerato cementizio;
- UNI 2625 – Mattonella esagonale di conglomerato cementizio;
- UNI 2626 – Marmette quadrate di conglomerato cementizio;
- UNI 2627 – Marmette rettangolari di conglomerato cementizio;
- UNI 2628 – Pietrini quadrati di conglomerato cementizio.

3.16.6 Masselli di calcestruzzo

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica. Per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla

documentazione tecnica. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali sarà ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio dovranno essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica dovrà scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non dovrà essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali dovrà essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per il singolo elemento e $\pm 3\%$ per le medie;
- la resistenza convenzionale alla compressione dovrà essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti e da azioni meccaniche.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alla seguente norma:

UNI EN 1338 – Masselli di calcestruzzo per pavimentazione. Requisiti e metodi di prova.

3.16.7 Prodotti in pietre naturali

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore e indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., si rimanda alla norma UNI 9379 (norma ritirata senza sostituzione).

I prodotti di cui sopra dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) e a quanto prescritto nell'articolo sui prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale. Le lastre finite, marmette, ecc., hanno tolleranza di 1 mm sulla larghezza e lunghezza e di 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre e i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene al coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets e i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

3.16.8 Pavimentazioni sportive sintetiche

Le pavimentazioni sintetiche sportive potranno essere costituite da:

- pavimentazione impermeabile realizzata in sito idonea sia per l'interno che per l'esterno, formata da resine sintetiche, acriliche, altamente elastiche, colorate con additivi a base di ossidi metallici, miscelate in loco con aggregati minerali di granulometria fine e controllata (quarzo sferoidale). L'impasto dovrà essere applicato con racle a strati incrociati. In tal caso, il sottofondo idoneo può essere costituito da tappetino bituminoso fillerizzato. Per l'esterno sarà necessario prevedere una pendenza lungo gli assi del campo dello 0,8-1%, per evitare il ristagno d'acqua;
- pavimentazione in resina poliuretanica autolivellante a due componenti, su supporto in teli prefabbricati in gomma. La finitura dovrà essere liscia e antisdrucchiolo. La resistenza al fuoco dovrà appartenere alla classe 1. Lo spessore totale dovrà essere compreso tra i 6 e i 20 mm. Il sottofondo idoneo dovrà essere costituito da massetti in calcestruzzo lisciato con umidità residua inferiore al 3%;
- pavimentazione poliuretanica bicomponente elastica a spessore per la realizzazione di campi da tennis, bocce e aree ricreative.

Per l'accettazione delle pavimentazioni sportive sintetiche si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 9547 – Pavimentazioni sportive sintetiche per impianti di atletica leggera all'aperto. Progettazione, costruzione, caratteristiche, prove e manutenzione (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9549 – Pavimentazioni sportive sintetiche. Determinazione della resistenza alle scarpe chiodate per atletica (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9550 – Pavimentazioni sportive per atletica leggera. Determinazione della resistenza all'abrasione (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9551 – Pavimentazioni sportive. Determinazione della resistenza allo scivolamento di una superficie per mezzo di un pendolo ad attrito (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI 9552 – Pavimentazioni sportive. Determinazione della velocità di infiltrazione (n.d.r. ritirata senza sostituzione);

UNI EN 1177 – Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova.

3.16.9 Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucchiolo

Per pavimentazione antisdrucchiolo si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetti non dovranno essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, dovranno essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) dovranno essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione dovranno essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione dovranno presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli ed essere piani, con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione dovranno essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.

I grigliati ad elementi paralleli dovranno, comunque, essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

3.17 Interventi di manutenzione stradale

3.17.1 Scarifica pavimentazione ammalorata

La scarifica della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Sarà facoltà della Direzione Lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, escavatori, demolitori, ecc. Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti, funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni, e funzionamento preventivamente approvato dalla Direzione Lavori della stazione appaltante. La superficie dello scavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'appaltatore si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione fissati dalla Direzione Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati o comunque diversi in eccesso o in difetto rispetto all'ordinativo del lavoro, l'appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo Assistente che potranno eventualmente autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Lo spessore della scarifica dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale dello scavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali, dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare il piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano d'attacco in legante bituminoso.

Per la ripavimentazione dei marciapiedi per cui si rendesse necessaria una preventiva scarifica si procederà rimuovendo a macchina o a mano lo strato bitumato presente di qualsiasi spessore sia; nell'eseguire tale operazione si dovrà prestare cura a creare un dente d'attacco di almeno 2 cm al bordo di chiusini e delle

cordolature esistenti, al fine di consentire il successivo posizionamento di un idoneo strato di tappeto d'usura bituminoso. Il materiale rinvenuto dalla scarifica e dalla successiva pulizia dovrà essere allontanato dall'area di cantiere previo carico su idonei automezzi e dovrà essere smaltito idoneamente a discarica. I costi per tali operazioni sono ricompresi in quelli delle relative voci di scarifica di elenco prezzi, salvo diverse specificazioni sempre presenti nel già citato elenco dei prezzi unitari.

3.17.2 Ripristino di marciapiedi

Il ripristino del marciapiede prevederà in alcuni tratti la rimozione completa delle cordolature, del sottofondo con crepe e cedimenti e della pavimentazione ammalorata ed in altri tratti il semplice ripristino della pavimentazione ammalorata, come citato nell'art. 2 del presente capitolato.

Per la rimozione delle cordolature, sia esse in granito che in cls., si procederà di norma con l'esecuzione di taglio ad opportuna distanza fra il cordolo del marciapiede e la pavimentazione dello stesso, eseguita con disco da taglio. La stessa operazione dovrà essere effettuata fra la cordatura e la pavimentazione stradale.

La rimozione dei cordoli dalla loro sede dovrà avvenire usando l'apposita pinza di sollevamento e/o manualmente usando leve ecc., escludendosi in via assoluta l'uso della benna dell'escavatore e/o altra apparecchiatura equivalente nell'eventualità alcuni cordoli siano intatti e si vogliano recuperare. In tutti i casi nei tratti di marciapiedi in cui si prevede il completo rifacimento occorre fornire nuovi cordoli. Tali cordoli sia in cls che in pietra devono essere a sezione rettangolare (10x25) retti o curvi realizzati in calcestruzzo vibro compresso ad alta resistenza, conformi alla norma UNI EN 1340 e dovranno essere accompagnati da marcatura CE obbligatoria. Il fornitore dovrà essere in possesso della certificazione di sistema Qualità Aziendale UNI-EN-ISO 9001:2000.

I cordoli saranno allettati con malta cementizia a q.li 4 di cemento, escluso il sottofondo. Compresa la sigillatura dei giunti con malta cementizia grassa e quanto altro occorre per garantire l'esecuzione dell'opera a regola d'arte ed infine andrà eseguita una sigillatura finale con boiacca di cemento R=325.

La rimozione della pavimentazione e della fondazione del marciapiede deve essere eseguita meccanicamente con escavatore, fino alla profondità media di 15 cm dal piano di calpestio.

La fondazione del marciapiede dovrà essere livellata e costipata con piastra vibrante o rullo compressore, ove possibile.

Il sottofondo da eseguirsi in cls a 200 kg/mc di cemento, per uno spessore medio di cm. 10, dovrà avere una pendenza dell'1% verso il cordolo.

Il piano di calpestio dei marciapiedi deve essere in asfalto colato, dopo che il sottofondo sarà ben asciutto, stendendo un manto di asfalto costituito da asfalto colato dello spessore di 20 mm la cui miscela dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) bitume penetrazione 50 ÷ 70 il 15% in peso;
- b) pani di mastice in asfalto il 30% in peso;
- c) sabbia da 0 a 2 mm il 55% in peso.

La posa dell'asfalto colato dovrà essere effettuata in due riprese aventi, ciascuna, lo spessore di un centimetro. Si avrà cura, nella stesura del secondo strato, che i

giunti siano sfalsati. Il punto di rammollimento del colato dovrà essere compreso fra 50°C e 70°C.

La superficie pavimentata dovrà essere eseguita in modo da non causare ristagni d'acqua.

3.17.3 Livellamento in piano dello strato di fondazione stradale

A seguito delle operazioni di scarifica sulle strade si prevederà alla eventuale ricarica di eventuali aree che presentano cedimenti e avvallamenti di uno spessore medio oltre i 3 cm, al fine di livellare e rendere uniforme il piano del sottofondo stesso. Le ricariche devono essere preventivamente visionate e concordate con la Direzione Lavori per individuarne l'entità e stabilire il dimensionamento e saranno eseguite con stesa a mano di conglomerato bituminoso (binder) opportunamente rullate con rullo compressore idoneo, in tutti i casi prima della stesa del tappeto d'usura.

I costi per tali operazioni sono ricompresi in quelli delle relative voci di ripristino per uno spessore compresso medio di 4 cm, salvo diverse specificazioni sempre presenti nel già citato elenco dei prezzi unitari.

3.17.4 Spargimento emulsione bituminosa

Al termine della accurata pulizia della superficie del sottofondo da polveri e detriti conseguenti a la scarifica della pavimentazione ammalorata e delle eventuali ricariche in binder di cedimenti della fondazione stradale, si prevede lo spargimento di emulsione bituminosa al 55% di bitume in ragione di Kg 0,800/m² per ancoraggio sullo strato di base da eseguire a spruzzo, con pompe o dispositivi ad aria compressa, e dovrà essere condotto in modo da coprire la massicciata con unico velo sottile, uniforme e continuo, penetrante in tutti gli interstizi.

Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perché lo spandimento risulti favorito e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita. Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersioni di legante nella massicciata, quanto per assicurarsi che la massicciata sia stata ben ripulita a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindratura, e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto d'usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la primo mano.

3.17.5 Stesa tappeto d'usura in conglomerato bituminoso

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego anche di più finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere palmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre mediante taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento. La sovrapposizione dei giunti longitudinali dei vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di

loro sfalsati di almeno cm. 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e la formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e ricostruiti a cura e spese dell'Impresa. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione, lo stato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, relativa all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma B.U. CNR n°.40 (30.03.1973), su carote di 15 cm. di diametro; il valore dovrà risultare dalla media di due prove. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m., posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

In linea generale la sagoma stradale sarà conformata con falde inclinate con idonea pendenza a convogliare le acque verso le griglie di raccolta. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti dalla Direzione Lavori.

L'appaltatore indicherà alla Direzione Lavori i materiali e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità a quanto prescritto nel presente Capitolato.

A sua volta la Direzione Lavori avrà facoltà di ordinare prove, a carico dell'Impresa, sui suddetti materiali.

L'approvazione della Direzione Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleverà l'appaltatore circa la buona riuscita del lavoro. Salvo diverse prescrizioni la superficie finita delle pavimentazioni non dovrà scostarsi dalla sagoma prevista di oltre 1 cm., controllata con regolo lungo 4.00 m. disposto secondo due direzioni ortogonali; è altresì ammessa una tolleranza in più o in meno del 4%, in più o in meno rispetto agli spessori previsti, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Il conglomerato per il tappeto d'usura sarà costituito da una miscela di pietri-

schetti, graniglie, sabbie e additivi.

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR, Capitolo II del Fascicolo IV/1953. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval. L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso degli inerti sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.
- In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.
- L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:
- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2-5mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova RiedelWeber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n° 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM. il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Il bitume per il tappeto d'usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70-100
Crivello 5	43-67
Setaccio 2	25-45
Setaccio 0.4	12-24
Setaccio 0.18	7-15
Setaccio 0.075	6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall -Prova B.U. CNR n°.30 (15.03.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per congl. Pag. 54 confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;
- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Ad un anno di apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso tra il 3% e il 6% e impermeabilità praticamente totale; il coeff. di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferitesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm. d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato stesso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la densità (peso di volume), determinata secondo la succitata norma C.N.R., non dovrà essere inferiore al 98% della "densità" dei provini Marshall;
- il contenuto dei vuoti residui, determinato anch'esso secondo la norma C.N.R., dovrà comunque risultare compreso fra 4% e 8% in volume.

- La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nel manto di usura, dovrà presentare elevate caratteristiche di scabrezza ed antisdrucchiolevolezza che, in funzione delle caratteristiche degli aggregati adoperati e segnatamente della resistenza all'usura ed all'abrasione, dovranno mantenersi tali il più a lungo possibile sotto il traffico.

A stesa ultimata del tappeto è fatto obbligo di spargimento di sabbia.

3.17.6 Sigillatura

Da realizzare all'innesto tra i giunti del nuovo tappeto d'usura (se necessario) e tra i giunti tra il perimetro del nuovo tappeto e quello esistente non interessato dai lavori, nonché nella zona di contatto tra la pavimentazione e la parete verticale del cordolo, da realizzare a regola d'arte della larghezza di 8-10 cm con mastice bituminoso.

3.17.7 Ripristino pavimentazione in porfido

Laddove si rende necessario intervenire per la sistemazione di aree pavimentate in cubetti di porfido bisogna stabilire con la Direzione Lavori l'area che presenta cedimenti e avvallamenti della fondazione sottostante in modo da ripristinare il piano stradale rispetto alla rimanente zona della carreggiata. In tali aree bisogna rimuovere manualmente i blocchetti accatastandoli a ridosso del cantiere in ordine e in sicurezza fino alla ricollocazione definitiva, in area opportunamente delimitata;

In alcune strade sono presenti dei tratti che presentano dei vecchi ripristini eseguiti con bitume a riempimenti di cubetti distaccati e mancanti. Al fine di ripristinare l'originaria pavimentazione sarà necessario rimuovere il materiale di riempimento e di fornire un certo quantitativo di cubetti del tutto simile a quelli presenti nella strada.

Tali cubetti di porfido dovranno provenire da pietra a buona frattura, talché, non presentino rientranze, sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni. Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm 5 in più o in meno.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di cm 8 a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindatura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera così da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura con mazzapicchio del peso di kg 25-30 e con la faccia di battitura circa alla superficie del cubetto, le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm.

3.17.8 Modifica di quota di tombini, chiusini, griglie

La messa in quota dei manufatti esistenti nelle sedi stradali quali chiusini o griglie deve essere preventivamente misurata nella fase successiva alla scarifica del manto stradale e prima della stesa del tappeto d'usura tramite rilevamento dei piani finiti.

I telai dei chiusini di ispezione dei sottoservizi, di qualsiasi dimensione e forma devono, essere riposizionati con la parte superiore del manufatto alla medesima

quota del piano stradale finito, prevedendo la rimozione e ricollocazione del chiusino con formazione di cordolo costituito da malta di cemento e mattoni pieni nel caso di rialzo oppure la demolizione del cordolo esistente del manufatto nel caso di abbassamento senza ripresa del volto. Il telaio deve essere fissato al cordolo con malta di cemento a ricoprimento a sezione triangolare di tutta la struttura metallica superficiale.

I telai delle caditoie e/o griglie stradali di raccolta acqua, di qualsiasi dimensione e forma devono, essere riposizionati con la parte superiore del manufatto ad una quota non più bassa di 1 cm rispetto alla quota del piano stradale finito, raccordato ad esso con idonea pendenza dell'1%. Durante le operazioni di stesa del tappeto d'usura le griglie devono essere adeguatamente coperte con un pannello di materiale idoneo stabile e resistente durante il passaggio della vibrofinitrice e successivo rullo compressore. I pozzetti devono essere controllati uno ad uno e prontamente ripuliti del materiale che si è depositato eventualmente all'interno.

3.17.9 CALCESTRUZZO DRENANTE PER LA REALIZZAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ARCHITETTONICHE E STRADALI

Il calcestruzzo drenante è costituito da una miscela in conglomerato cementizio contenente inerti, acqua, cemento e additivi, appositamente miscelati per la realizzazione di pavimentazioni architettoniche e stradali e compatibile con la sovrapposizione di strati in conglomerato bituminoso.

Saranno impiegati aggregati conformi alla UNI EN 12620:2003, e aventi i seguenti requisiti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 20 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- perdita in peso alla prova Los Angeles (UNI EN 1097-2:1999) non superiore a 30% in peso;
- equivalente in sabbia (UNI EN 933-8:2000) compreso fra 30 e 60%;
- gelività degli aggregati (UNI EN 1367:2001) con perdita in massa inferiore a 4%.

I cementi utilizzati nel conglomerato dovranno essere provvisti di marcatura CE secondo UNI EN 197-1:2007.

La lavorabilità delle miscela dovrà essere di terra umida/plastica.

Le miscele dovranno essere confezionate in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte, preferibilmente provvisti di premescolatore, e dotati di processo di produzione di fabbrica (FPC) certificato da ente esterno accreditato. Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto, con scarto quadratico medio di produzione non superiore a 3, attestato dalle carte di controllo dell'ultimo anno di produzione. Il sistema di gestione aziendale dovrà essere certificato secondo la ISO 9001:2015. La miscela dovrà essere dotata di relativa relazione di prequalifica.

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, pendenza, sagoma e portanza prescritti.

La stesa verrà eseguita negli spessori prescritti, impiegando macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Nel caso di interventi in spazi ridotti, si utilizzeranno stagge vibranti o “roller screed”, unitamente a frattazze meccaniche dotate di disco in teflon, previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

Nessuna operazione di rullatura è necessaria dopo la stesa con finitrice stradale, pertanto le caratteristiche di finitura e regolarità superficiale richieste dovranno essere ottenute immediatamente dopo la posa in opera. Dopo l'inizio del fenomeno di presa del calcestruzzo non dovranno essere eseguite ulteriori operazioni di finitura e regolarizzazione dell'estradosso.

La stesa della miscela non dovrà, di norma, essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0 °C e superiori a 30 °C, né in caso di fenomeni piovosi. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 30°C e i 35°C, previa approvazione da parte della Direzione Lavori. In questo caso, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela dopo la stesa, mediante la posa di teli anti-evaporazione e/o con spruzzatura superficiale di “curing compound”.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto. In caso di mancato uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato.

La realizzazione di giunti di contrazione non risulta indispensabile, fatto salvo eventuali necessità tecniche legate agli spessori e/o alla conformazione geometrica della pavimentazione. Qualora la realizzazione di giunti di contrazione si ritenesse necessaria, i tagli dovranno essere di norma eseguiti su materiale fresco, mediante l'impiego di apposita attrezzatura, secondo indicazioni della Direzione Lavori.

Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato, previo benestare della Direzione Lavori, non prima del terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa, e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o dalla mancata osservanza delle indicazioni qui fornite, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

La resistenza media a compressione del calcestruzzo drenante misurata su provini cubici di 15 cm di lato, confezionati e maturati secondo quanto prescritto da normativa (UNI EN 12390-1 e 12390-2) non dovrà essere inferiore a 10 MPa a 7 giorni e 15 MPa a 28 giorni.

Il ritiro igrometrico standard con umidità relativa del 50% misurato a 28 giorni (UNI EN 11307:2008) dovrà indicativamente essere inferiore a 250 µm/m.

Il modulo elastico misurato a 28 giorni dovrà essere almeno pari a 15.000 MPa.

La permeabilità misurata in sito mediante permeametro belga dovrà essere pari ad almeno 15 l/s su metro quadrato di superficie ($HC = 0,03$), calcolato su una media di cinque misurazioni la cui localizzazione sarà a discrezione della Direzione Lavori. Le misure di permeabilità dovranno essere eseguite ogni 5.000 m².

3.17.10 Realizzazione segnaletica stradale orizzontale

Qualora gli interventi di rifacimento della pavimentazione interessassero anche porzioni di segnaletica stradale è necessario ripristinarla ex novo, nel tempo utile di 10 giorni consecutivi dalla data di stesa del tappeto di usura e della sigillatura dei giunti. Per tutto il periodo dei 10 giorni deve essere presente la segnaletica

verticale di cantiere indicante "segnaletica in rifacimento" alle estremità dei tratti interessati dalle lavorazioni e agli innesti in intersezione con gli stessi.

La segnaletica orizzontale da ripristinare deve essere del tutto simile a quella pre-esistente basandosi sulle documentazioni fotografiche antecedenti la scarifica e/o rimozione della pavimentazione stradale.

Alcune modifiche possono essere disposte, preventivamente la realizzazione, da parte della Direzione Lavori. In tutti i casi nel rispetto delle norme del codice della strada vigente.

3.18 Arredi urbani e giochi

3.18.1 Panchine in plastica riciclata

Le panchine in plastica riciclata dovranno essere realizzate con struttura portante in metallo (ghisa o acciaio zincato e verniciato) con piastre per il fissaggio a pavimento. Le doghe per la seduta (5-6 elementi) dovranno avere dimensioni minime pari a circa 100x40mm. Le doghe saranno fissate alle gambe mediante viti. Ogni dogha in plastica riciclata dovrà essere rinforzata da un profilo piegato in lamiera di acciaio da almeno 2mm. Tutta la viteria dovrà essere in acciaio inox.

Le panchine dovranno avere all'incirca le seguenti dimensioni:

- Lunghezza circa 1800-2000 mm;
- Profondità circa 640 mm;
- Altezza circa 830 mm;
- Altezza seduta circa 430 mm.

Le panchine dovranno essere fornite di base provvista di fori diametro minimo 12mm per il fissaggio a pavimento. Per il fissaggio si utilizzeranno tasselli M10 nel caso in cui l'installazione avvenisse su di una superficie dura esistente. Nel caso in cui l'installazione avvenisse in assenza di un pavimento esistente o direttamente su terreno sarà necessario provvedere alla realizzazione di un plinto provvisto di tirafondi.

3.18.2 Staccionate in plastica riciclata

Le staccionate in plastica riciclata saranno costituite da tondi in plastica riciclata e giunti in lamiera di acciaio zincato e verniciato poliestere. I montanti verticali avranno un diametro di almeno 80mm, altezza 1400 mm (di cui 400mm da interrare) predisposti con punta per essere interrati e cementati. Il corrimano superiore avrà un diametro di almeno 80mm. Il passante orizzontale dovrà essere dello stesso diametro del corrimano e dovrà essere fornito già assemblato alle staffe per il collegamento ai montanti laterali. L'unione dei vari profili avverrà mediante staffe in lamiera di acciaio da 2mm di spessore protette da zincatura a caldo e/o verniciate. La plastica utilizzata dovrà derivare dalla raccolta differenziata e sarà colorata per estrusione di colore marrone.

I moduli delle staccionate dovranno avere all'incirca le seguenti dimensioni:

- Lunghezza in base alla tipologia di intervento;
- Altezza circa 1400 mm (di cui almeno 400 mm da fissare a terra).

Per il fissaggio si provvederà ad incassare a terra e cementare le due estensioni da 400 mm dei montanti.

A discrezione della Direzione Lavori potrà essere richiesta la fornitura e la posa di staccionate del medesimo materiale con disegno a croce di Sant'Andrea composta da 2 montanti verticali provvisti di punta per essere interrati o cementati, 1 corrimano superiore, 1 passante orizzontale e elementi incrociati nella parte centrale della struttura.

3.18.3 Cestini portarifiuti

I cestini portarifiuti dovranno essere realizzati in acciaio zincato a caldo e recipiente realizzato in plastica riciclata, avranno forma cilindrica ed una capacità di circa 45-60 litri. Il cestino dovrà essere completato con un anello reggi sacco con chiusura a scatto fissato alla struttura per mezzo di solida cerniera. Il cestino dovrà essere fornito con staffa per il fissaggio ai muri o ai pali esistenti o con palo con piastra da tassellare a pavimento o da incassare. La viteria dovrà essere in acciaio inox.

La finitura/coloritura superficiale sarà a discrezione/scelta della direzione dei lavori.

I cestini portarifiuti dovranno avere all'incirca le seguenti dimensioni:

- Diametro circa 400-600 mm;
- Capacità 45-60 litri;
- Palo diametro circa 60mm con flangia: altezza minima 1000mm;
- Palo diametro circa 60mm senza flangia: altezza minima 1000mm + 200mm.

Per il fissaggio si provvederà, a seconda dei casi, nei seguenti modi:

- in caso di fissaggi a muro la staffa dovrà essere ancorata per mezzo di tasselli diametro 10mm;
- in caso di fissaggi a tubo esistente per mezzo di bandella perforata;
- in caso di montaggio con tubo di supporto con base per il fissaggio a pavimento dotato di piastra con fori di diametro di circa 12mm e tasselli da 10mm;
- in caso di montaggio con tubo di supporto senza piastra si dovrà incassare per almeno 20cm nel getto a pavimento.

3.18.4 Cestino portarifiuti per differenziata

Il cestino portarifiuti per la raccolta differenziata dovrà essere un contenitore, con o senza coperchio, per la raccolta differenziata di tre/quattro tipi di rifiuto.

Il basamento dovrà essere predisposto per il fissaggio a pavimento.

La struttura del corpo dovrà essere composto da un telaio in metallo e pannelli in plastica riciclata o interamente in plastica riciclata.

Il cestino dovrà essere fornito di opportuni accorgimenti per indicare la tipologia di rifiuto da conferire (anche utilizzando degli appositi adesivi).

Per la rimozione dei rifiuti da parte del personale addetto alla raccolta si dovranno prevedere opportuni sistemi di accesso ai sacchi contenuti anche mediante porte indipendenti tenute chiuse da serrature in acciaio inox con chiavi quadre universali.

Gli anelli reggi sacco saranno in lamiera di acciaio da 2 mm ed ancorati all'interno di ciascuna porta.

Tutte le parti metalliche (se presenti) saranno protette da cataforesi o zincatura e successivamente verniciate con vernici a polvere poliestere del colore a richiesta della Direzione dei Lavori.

Tutta la viteria dovrà essere in acciaio inox.

3.18.5 Bacheche informative

Le bacheche informative dovranno essere realizzate completamente in plastica riciclata.

I pali di sostegno (almeno 2) dovranno essere del medesimo materiale di sezione quadrata 100x100 mm rinforzato all'interno con una struttura metallica di adeguato spessore.

La cornice dovrà misurare all'incirca mm 800x900 ed, a seconda delle necessità o a richiesta della Direzione dei Lavori dovrà essere di tipo mono o bifacciale.

La sommità della bacheca dovrà presentare un tetto a due falde di larghezza minima pari a 120 mm.

L'ancoraggio a pavimento dovrà avvenire mediante piastre da tassellare coperte da tappo in acciaio inox oppure con prolungamento del tubo sotto la piastra da cementare a terra.

Tutta la viteria dovrà essere in acciaio inox.

Le bacheche informative dovranno avere all'incirca le seguenti dimensioni:

- Larghezza minima circa 1100mm;
- Profondità minima circa 120mm;
- Altezza minima circa 2000mm.

Per quanto riguarda il fissaggio ciascuna gamba delle bacheche dovrà essere provvista di una piastra alla base con almeno fori di diametro 12mm.

L'ancoraggio potrà essere effettuato mediante l'uso di tasselli M10 se in presenza di pavimento o, se in assenza di pavimento, per mezzo di tirafondi da posizionarsi durante la stesura del massetto.

3.18.6 Tavolini da picnic

I tavoli dovranno essere costituiti interamente in plastica riciclata e dovranno essere costituiti da 4 elementi di sezione quadrata o rettangolare posizionati in modo inclinati uniti tra loro da assi di collegamento longitudinali e trasversali che irrobustiscono la struttura. Questi ultimi devono inoltre sorreggere gli elementi di seduta (2 per parte) costituiti da almeno 2-3 doghe ciascuno di dimensioni circa 10-12 x 3-4 cm e una lunghezza di circa 1,70-1,80 m. Il piano d'appoggio del tavolo deve essere composto da almeno 6-7 doghe del tutto simile a quelle utilizzate per le 2 sedute.

L'altezza dei tavoli deve essere di circa 70-75 cm.

Tutti gli elementi devono essere fissate alla struttura metallica con viti in acciaio inox.

Per il fissaggio si utilizzeranno tasselli M10 nel caso in cui l'installazione avvenisse su di una superficie dura esistente. Nel caso in cui l'installazione avvenisse in assenza di un pavimento esistente o direttamente su terreno sarà necessario provvedere alla realizzazione di un plinto provvisto di tirafondi.

3.18.7 Altalene

Le altalene previste dovranno essere, a seconda delle necessità ed a discrezione della Direzione dei Lavori, ad uno o due posti con struttura realizzata con pali in acciaio a sezione tonda (il palo trasversale dovrà avere un diametro di almeno 140mm, quelli laterali di almeno 120mm) e verniciati per garantire un'adeguata resistenza agli agenti atmosferici.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato con viteria in acciaio zincato.

L'attrezzatura dovrà adempiere ai requisiti della norma EN 1176 e dovrà essere testata TÜV.

Seggiolini, catene e snodi di sicurezza dovranno essere conformi alle norme UNI EN1176-2.

Tutte le parti d'acciaio visibili del dispositivo di sospensione dell'altalena dovranno essere in acciaio inossidabile o in alluminio. Le parti nascoste dovranno essere in acciaio galvanizzato a caldo.

I cuscinetti delle altalene saranno in acciaio inox protetti contro la corrosione, silenziosi e resistenti alle sollecitazioni meccaniche ed ambientali e non dovranno avere bisogno di manutenzione.

L'altalena dovrà essere corredata, a seconda delle necessità e/o a discrezione della Direzione dei Lavori, o di seggiolino per altalena a tavoletta, in poliuretano, comprensivo di catene a norma UNI EN1176 delle dimensioni minime di 440x240x40 mm o di seggiolino con protezioni per altalena, comprensivo di catene a norma UNI EN1176 di dimensioni minime di 440x240x260h mm.

Si dovrà prevedere la relativa pavimentazione in gomma antitrauma per l'area di caduta e tutte le lavorazioni accessorie a norma UNI.

3.18.8 Dondoli a molla

I dondoli a molla dovranno essere idonei a bambini di età compresa tra i 2 ed i 6 anni.

La forma ed il colore saranno a discrezione della Direzione dei Lavori e dovranno essere muniti di schienali / laterali contenitivi e seduta larga.

I giochi dovranno essere realizzati con pannelli di materiali plastici avente sezione minima 15 mm, oppure l'intera sagoma in polietilene.

Le molle dovranno essere di grossa sezione e dotati di sistemi antischiacciamento per le dita / piedi.

Si dovrà prevedere la relativa pavimentazione in gomma antitrauma (anche se non prevista dalla normativa) per l'area di caduta e tutte le lavorazioni accessorie per garantire l'igiene e la pulizia della zona ove sarà installato il gioco.

3.19 Ispezioni periodiche aree giochi

3.19.1 Prescrizioni generali

Per assicurare la costante agibilità e funzionalità all'interno di parchi e giardini pubblici e plessi scolastici è necessario in riferimento alla norma italiana UNI EN 1176 "attrezzature per aree gioco - requisiti generali di sicurezza e metodi di prova" nello specifico parte 7 (installazione, manutenzione, gestione), svolgere delle ispezioni annuali su tutte le aree di seguito elencate e di conseguenza intervenire con lavori di manutenzione ordinaria per la sicurezza delle strutture stesse. Le ispezioni annuali dovranno essere eseguite da personale competente e a conoscenza della normativa specifica.

3.19.2 Modalità intervento ispezioni

Le ispezioni dovranno essere:

- ISPEZIONE VISIVA PERIODICA (eseguita dall'Ufficio manutenzione con frequenza settimanale o bisettimanale a seconda dell'utilizzo delle strutture). Ispezione destinata a verificare danni derivanti da atti vandalici, usura ed effetti atmosferici, pulizia.
- ISPEZIONE PRINCIPALE ANNUALE eseguita dall'appaltatore da svolgersi non oltre il mese di marzo destinata ad accertare il livello complessivo della sicurezza delle attrezzature, delle fondazioni e delle superfici, per rilevare gli effetti degli agenti atmosferici, effetti di corrosione o altre variazioni del livello di sicurezza delle attrezzature. Dovrà essere verificato anche il rispetto alla norma italiana UNI EN 1176 in merito alla installazione delle strutture esistenti: spazi e aree di caduta, aree di sicurezza, accessibilità, intrappolamenti.
- ISPEZIONE OPERATIVA si prevedono 2 ispezioni eseguite dall'appaltatore e precisamente: la prima da svolgersi in concomitanza alla visita principale e la seconda tra giugno e luglio. Ispezione più dettagliata di quella visiva periodica, destinata ad evidenziare usura, stabilità e funzionalità.

3.20 Manutenzione aree giochi

3.20.1 Prescrizioni generali

L'affidatario dovrà provvedere ai lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria che consisteranno principalmente in:

3.20.2 Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria deve essere eseguita durante le 2 visite operative e comprende:

- Ispezione visiva dello stato delle attrezzature, ponti sospesi, tiranti metallici, catene, parti oscillanti, funi, sartie, ecc;
- Serraggio dei bulloni ed eventuale sostituzione di: bulloni, dadi, rondelle, copri dado;
- Lubrificazione dei giunti delle parti oscillanti ed eventuale sostituzione delle boccole in nylon;
- Verifica dell'integrità strutturale, strutture portanti, parapetti, barriere, pannelli di protezione, balaustre, scale, rampe di accesso e scivoli;
- Verifica della consistenza del terreno con controllo dei plinti e del fissaggio a terra;
- Verifica degli interspazi fra il piano di calpestio e le attrezzature;
- Verifica dell'assenza degli spigoli vivi, parti scheggiate (da eliminare all'istante mediante cartovetratura) e fessurazioni profonde.

Durante gli interventi in ogni singola area giochi l'affidatario dovrà raccogliere tutti i dati riferiti ad ogni singolo gioco e riportarli su un report che trasmetterà alla Direzione Lavori anche su supporto informatico entro e non oltre 10 giorni dal termine dell'ultimo giorno di visita ispettiva. Il report deve riportare l'esito dell'ispezione ed in caso di esito negativo la descrizione delle non conformità e le possibili soluzioni da adottare per la sistemazione del difetto riscontrato e/o la necessità di rendere inagibile il gioco. Il tutto deve essere corredato da immagini fotografiche illustrative.

3.20.3 Manutenzione straordinaria

Gli interventi di sostituzione e/o riparazione degli elementi riportati dovranno essere effettuati con ricambi originali forniti dalla Casa Madre al fine della validità delle certificazioni di conformità alla vigente normativa sulla sicurezza dei parchi gioco. Nel caso di irreperibilità di ricambi originali dovuti a cessata attività della ditta costruttrice o di fine produzione dello specifico, è consentito la sostituzione con nuovi elementi del tutto simili a quelli originali che comunque siano conformi ed installati a regola d'arte che non pregiudicano la sicurezza e funzionalità delle attrezzature. La direzione lavori può comunque concordare con l'affidatario la tipologia dell'elemento da sostituire di materiale diverso solo in taluni casi in cui non si alteri la caratteristica del gioco rispetto agli elementi uguali presenti che lo costituiscono. Anche in questo caso comunque gli elementi devono essere conformi ed installati a regola d'arte che non pregiudichi la sicurezza e funzionalità delle attrezzature. Non sono riconosciuti alterazioni di aumento del prezzo offerto in sede di gara per questi elementi. Tutti gli elementi devono essere omologati e marcati CE.

3.21 Pavimentazione antitrauma

3.21.1 Pavimentazione antitrauma in gomma colata

Fornitura e posa di una pavimentazione certificata antitrauma HIC 1000 = (altezza di caduta verrà valutata a seconda delle necessità) mm conforme Uni En 11/77 : 2008, atossica, elastica resistente al fuoco specifico per area fitness/ area

giochi con sistema a doppio strato certificato HIC:1000 RELATIVO ALLA UNI EN 1177:2008 (spessore da inserire in base all'altezza di caduta riportato sulla tabella in basso):

2 CM HIC:1000 100 CM H

3 CM HIC:1000 120 CM H

4 CM HIC:1000 140 CM H

5 CM HIC:1000 160 CM H

6 CM HIC:1000 180 CM H

7 CM HIC:1000 200 CM H

8 CM HIC:1000 220 CM H

9 CM HIC:1000 270 CM H

10CM HIC:1000 300 CM H

esclusa la preparazione del fondo (da calcolare a parte) mediante getto e successiva lisciatura di calcestruzzo tipo rck 250 con spessore 8/10 cm armato con rete metallica diam. 0,5x20x20 e compresa la preparazione del sottofondo (da considerare a parte) costituito da misto stabilizzato 0-50 mm, rullato e/o compattato; a maturazione del supporto in calcestruzzo si procederà con la stesura del promotore di adesione con un consumo di 300/500 gr/mq, successivamente si procederà con il primo strato di fondo ammortizzante in gomma colata 3-6/4-8 mm e 20% di filamenti da miscelare mediante miscelatore specifico con 10-13,5% di legante poliuretanico monocomponente igroindurente con densità 0,90-1,04 g/cmc a 25 °C e viscosità 2000-3700 m/Pas con potlife 30-45 minuti a 20 °C. La stesura avverrà mediante guide metalliche e stadie. Passate le 8/72 ore (a secondo le condizioni climatiche che rallentano o accelerano il processo di catalisi) si procederà con la stesura del secondo promotore di adesione tra i due strati con legante a rullo 200/500 gr/mq posa del manto di usura antitrauma con Colore a scelta della Direzione Lavori mediante miscelazione di 8 kg di prodotto colorato con 20-23% di legante poliuretanico monocomponente con densità 0,90-1,04 g/cmc a 25 °C e viscosità 2000-3700 m/Pas con potlife 30-45 minuti a 20 °C. La stesura dei due strati avverrà con vibrofinitrice specifica o manualmente (a secondo le possibili condizioni lavorative) mediante stadie e guide metalliche, il manto di usura verrà di spessore di 10 mm, una volta steso l'impasto verrà lisciato e compattato con americane in acciaio aiutandosi con distaccante liquido al fine di chiudere meglio i granuli senza sottrarre legante alla superficie, durante la lavorazione è opportuno rullare la superficie per compattare e chiudere i granuli mediante rullo idoneo specifico bagnato da distaccante liquido e successivamente chiuso con apposito rullo costipante 15-32 Kg. Il massetto del calcestruzzo verrà calcolato a parte. Il massetto dovrà essere chiuso su tutto il perimetro, per garantire un drenaggio dell'acqua piovana è opportuno utilizzare dei tubi in pvc dal diametro di 5 cm annegati verticalmente sul massetto (almeno 1 per mq).

3.21.2 Pavimentazione in piastrelloni antitrauma

Fornitura e posa di piastrelloni antitrauma composti da mattonelle in granuli di gomma riciclata certificati a norma UNI EN 1177 per aree ricreative e parchi giochi. Le piastrelle avranno forma quadrata, salvo indicazioni diverse da parte della Direzione Lavori, di misure comprese tra 50x50 cm fino a 100x100 cm e saranno composte da granuli di gomma SBR riciclata ed agglomerata con resine poliuretaniche. I colori saranno a discrezione della Direzione Lavori.

In caso di posa in opera della pavimentazione antitrauma su piattaforma in cls, la stessa dovrà essere realizzata con una leggera pendenza verso l'esterno per evitare ristagni d'acqua. Per permettere una buona aderenza del collante alla piattaforma, occorre che quest'ultima sia ben pulita e che abbia raggiunto già un certo grado di tenuta. In caso di posa su ghiaio il sottofondo dovrà essere compatto e drenante. Tra il sottofondo e la pavimentazione si provvederà alla stesa di uno strato di tessuto non tessuto per evitare la formazione di materia vegetale tra una piastra antitrauma e l'altra. Per bloccare le piastre perimetrali posate su ghiaio, si provvederà a collocare una cornice di gomma dello stesso materiale delle piastre. Se invece viene utilizzato materiale non soffice (come ad es. tavole in legno impregnato oppure cordolo in cls, ecc...), lo stesso dovrà essere posizionato almeno 0,5 cm più in basso rispetto alle piastre antitrauma. Le piastre devono essere collocate in maniera tale che risultino sfalsate tra loro, quindi una piastra deve essere collegata rispettivamente a due piastre. Sono previsti 4 tubicini di collegamento per ciascuna piastra. L'ingombro complessivo delle piastre 50x50 cm a posa ultimata è compreso di circa 4 mm in più nella direzione dei tubicini e circa 2 mm in più nell'altra direzione. Sul perimetro dell'area da coprire vanno sempre posizionate mezze piastre. Il fissaggio dell'antitrauma alla piattaforma sottostante va effettuato incollando la fila perimetrale mediante l'utilizzo di colla poliuretanica monocomponente, adatta per uso esterno, da stendere direttamente sulla platea. Se l'area da coprire è grande si provvederà alla stesa della colla anche su qualche fascia interna. La quantità di colla necessaria è di circa 0,3-0,5 kg/mq. Lo strato di colla verrà steso anche sotto le piastre maggiormente sottoposte a sollecitazione, come ad esempio in prossimità dell'arrivo dello scivolo, sotto i seggiolini delle altalene, sulla partenza di una rampa, ecc.

3.22 Opere relative al verde pubblico

3.22.1 Fornitura di lapillo vulcanico rosso

La fornitura in esame è ideale per substrati colturali di radicazione, sottofondi drenanti per campi sportivi, pacciamature. La granulometria, a scelta della Direzione Lavori ed a seconda dell'utilizzo, dovrà variare da 3 mm a 14-40 mm.

3.22.2 Fertilizzante minerale granulare

Il fertilizzante minerale granulare dovrà essere a lenta cessione molecolare specifico per tappeti erbosi (N-P-K + microelementi).

3.22.3 Fornitura e posa in opera di tappeto erboso in zolla

Per la realizzazione del manto erboso si dovrà provvedere alla preparazione del fondo che dovrà avere un manto d'appoggio perfetto ottenuto con una fresatura superficiale del terreno. Esso dovrà essere privo di erbe infestanti. Si provvederà alla concimatura, e se necessario si aggiungerà della sabbia per far attecchire in maniera ottimale le zolle al terreno.

Nella stesa dei rotoli si dovrà avere cura di sovrapporre leggermente le strisce, in modo che non si creino spazi vuoti.

Infine dopo la stesura occorrerà passare il rullo per farlo aderire meglio al terreno.

3.22.3 Semina di tappeto erboso.

La semina avverrà su terreno agrario con preparazione meccanica del terreno (pulizia dell'area, aratura, vangatura, erpicatura) con concimazione di fondo, semina manuale o meccanica, compresa fornitura di 100 g/mq di concime composto ternario, di 30 g/mq di seme, semina, rullatura e primo taglio incluso.

3.22.4 Trapianto di piante esistenti.

Le operazioni dovranno essere eseguite con la massima cura affinché l'essenze arboree da ricollocare non subiscano danni. La ricollocazione potrà avvenire in altro sito nell'ambito dello stesso giardino o area attigua.

3.22.5 Messa a dimora di siepe

Per la messa a dimora delle siepi si provvederà allo scavo meccanico, il reinterro, il carico e trasporto del materiale di risulta, la fornitura di 40 l di ammendante organico per metro di siepe, bagnatura all'impianto con 30 lt di acqua per metro di siepe.

3.22.6 Messa a dimora di alberi

La messa a dimora è prevista sia per essenze a foglia caduca che persistente in area verde. La ditta provvederà al reinterro, la formazione della conca di compluvio (formella), la fornitura e il collocamento di pali tutori in legno trattato, la legatura con corde idonee, la fornitura e la distribuzione di ammendanti, di concimi e una bagnatura con 50/200 l di acqua (a seconda del tipo e/o dimensione dell'essenza). È compresa la fornitura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione.

3.22.7 Innaffiature alberi

La ditta dovrà provvedere al lavoro di innaffiamento, con le frequenza e modalità che saranno stabilite dalla Direzione Lavori

Nel lavoro si avrà cura che ogni pianta giovane, in base alla sua struttura, riceva dai 30 litri ai 50 litri d'acqua pulita nella fossa, all'uopo predisposta al piede.

La frequenza indicata dovrà essere intensificata per le piante più giovani o trapiantate o di nuova posa.

3.22.8 Potatura siepi e cespugli

La potatura di siepi e cespugli si eseguirà, dietro espressa richiesta della Direzione Lavori, nel rispetto delle norme che regolano la sicurezza del cantiere di lavoro e del documento di valutazione dei rischi.

Data la particolarità del lavoro, questo dovrà essere eseguito da personale qualificato in tale mansione.

3.22.9 Spollonature basali dei ricacci

La ditta dovrà, quando richiesto, procedere alla rimozione dei polloni dai piedi delle piante con tosasiepi o manualmente con forbici, oltre alla pulizia mediante idonei macchinari e ove occorra, anche con ramazza.

Nella stessa giornata la ditta, una volta terminato l'intervento, dovrà provvedere a raccogliere il materiale di risulta ed a smaltirlo a norma di legge.

3.22.10 Diserbo marciapiedi e bordi stradali

La ditta dovrà provvedere al diserbo del cimitero comunale, dei marciapiedi e dei bordi stradali delle vie strade e piazze che saranno indicate dalla Direzione Lavori con apposito elenco, mediante spargimento di erbicida fogliare ad attività per contatto non selettivo a base di idrazide maleica e acido pelargonico o con glifosate dove consentito e approvati dagli organi sanitari competenti.

Il diserbo all'interno del cimitero comunale sarà eseguito dalla ditta fuori dagli orari di apertura al pubblico (8.00/17.30) modulando gli orari di lavoro senza pretendere alcuna maggiorazione sull'elenco prezzi.

Le vie non dovranno essere necessariamente fatte per intero e sarà a discrezione della Direzione Lavori stabilire quali tratti dovranno venire trattati.

Tali prodotti, prima della loro applicazione, dovranno essere resi noti all'Ufficio Manutenzione, mediante consegna di apposita scheda tecnica.

Nel caso in cui le erbe infestanti si presentino di dimensioni tali, per cui il trattamento chimico non risulta efficace, queste dovranno essere asportate manualmente e con l'ausilio di adeguate attrezzature.

3.22.11 Decespugliamento ripe, fossi e scarpate

La ditta dovrà provvedere, per le zone del territorio comunale che le saranno indicate dalla Direzione Lavori, al decespugliamento di bordi stradali, ripe, fossi, scarpate, da eseguirsi con mezzo meccanico dotato di braccio decespugliatore e con successiva rifinitura manuale, ove necessario. Prima dei lavori dovrà venire posizionata apposita segnaletica.

3.22.12 Potature alberi

La potatura di alberi, si eseguirà, dietro espressa richiesta della Direzione Lavori, con l'impiego per le alberate, di cestello o piattaforma elevabile, nel rispetto delle norme che regolano la sicurezza del cantiere di lavoro e del documento di valutazione dei rischi.

Data la particolarità del lavoro, questo dovrà essere eseguito da personale qualificato in tale mansione.

Nella stessa giornata la ditta, una volta terminato l'intervento, dovrà provvedere a raccogliere il materiale di risulta che sarà smaltito/recuperato a norma di legge in impianto autorizzato, procedendo inoltre ad una scrupolosa pulizia dell'area in cui è stato svolto il lavoro.

Per i principali rami tagliati si avrà cura del moncone, ricoprendo il taglio con apposito stucco (o cera vergine) data a spatola.

Sarà comunque compito della ditta comunicare con sollecitudine al Comune, particolari situazioni di pericolosità degli alberi, al fine di provvedere ad un sollecito intervento manutentivo, ed in situazioni di accertata pericolosità, al loro abbattimento.

È a carico della ditta il posizionamento di segnaletica verticale, divieti di sosta, transenne ecc. da concordare con l'Ufficio Manutenzione e la Polizia Locale.

3.22.13 Spalcature alberi

La spalcatura delle alberate si eseguirà, dietro espressa richiesta della Direzione Lavori con impiego di cestello o piattaforma elevabile, nel rispetto delle norme che regolano la sicurezza del cantiere di lavoro e del documento di valutazione dei rischi.

Data la particolarità del lavoro questo dovrà essere eseguito da personale qualificato in tale mansione.

Nella stessa giornata la ditta, una volta terminato l'intervento, dovrà provvedere a raccogliere il materiale di risulta che sarà smaltito/recuperato a norma di legge in impianto autorizzato, procedendo inoltre ad una scrupolosa pulizia dell'area in cui è stato svolto il lavoro.

Per i principali rami tagliati si avrà cura del moncone, ricoprendo il taglio con apposito stucco (o cera vergine) data a spatola.

Sarà comunque compito della ditta comunicare con sollecitudine al Comune, particolari situazioni di pericolosità degli alberi, al fine di provvedere ad un sollecito intervento manutentivo, ed in situazioni di accertata pericolosità, al loro abbattimento.

3.22.14 Abbattimento alberi

La ditta dovrà, quando richiesto dalla Direzione Lavori procedere all'abbattimento di alberi che saranno indicati, nel rispetto delle condizioni di sicurezza sia per la pubblica incolumità che dei lavoratori impiegati.

Entro e non oltre sei giorni dall'esecuzione del lavoro la ditta dovrà provvedere all'estirpazione della ceppaia, che nel frattempo deve essere adeguatamente segnalata ed eventualmente messa in sicurezza, al riempimento della buca con terra agraria, e alla costipazione del terreno.

La rimozione degli alberi abbattuti dal luogo in cui è stato fatto l'intervento, dovrà avvenire nel giorno stesso in cui è stato eseguito l'intervento.

3.22.15 Raccolta foglie secche

La ditta dietro richiesta della Direzione Lavori dovrà provvedere all'effettuazione del servizio di raccolta delle foglie secche e di altri residui vegetali presso i giardini comunali, scuole e aree verdi.

Tale raccolta potrà essere fatta a mano o per mezzo di macchina aspirafoglie che non danneggi la vegetazione circostante.

Nella stessa giornata la ditta, una volta terminato l'intervento, dovrà provvedere a raccogliere il materiale di risulta che sarà trasportato in discarica o presso centro di compostaggio per il suo smaltimento.

3.22.16 Piante ornamentali utilizzabili nell'ambito dell'accordo quadro

- rosa forever h circa 50 cm;
- rose a cespuglio;
- rose rampicanti;
- rosmarinum officinalis;
- rhyncospermum jasminoides;
- pieris japonica;
- pinus mugo;
- photinia "red Robin" taxus baccata;
- spiraea in varietà;
- siringa vulgaris;
- sophora japonica;
- sarcococca humilis;
- juniperus communis;
- hibiscus sinesi ad alberello;
- hipericum;
- ortensia;
- osmanthus;
- nandina domestica;
- magnolia soulangiana;
- mahonia;
- malus da fiore;
- liriodendro tulipifera;
- magnolia grandiflora;
- ligustrum;
- laurus nobilis;
- lauro ceraso;
- lavanda;
- lagersrtoemia;
- prunus cerasifera "pissardi";
- cercis siliquastrum;
- camelia japonica.

3.22.17 Piante ad alto fusto utilizzabili nell'ambito dell'accordo quadro

- Cercis siliquastrum;

- celtis australis;
- cedrus atlantica "glauc";
- Fagus sylvatica;
- paulonia tomentosa;
- platanus occidentalis;
- tillia erecta;
- argentea;
- platyphyllos;
- acer platanoides;
- acero negundo;
- betulla;
- liriodendro tulipifera.

4. Mezzi e attrezzature necessari

Al fine di garantire un servizio puntuale e nei tempi richiesti la ditta aggiudicataria dovrà dimostrare di possedere una consistenza minima di mezzi, così come meglio specificato nel seguente elenco:

- n. 1 autocarro ribaltabile con portata da 35 a 120 quintali munito di braccio con pinza caricatrice;
- n. 1 generatore di corrente;
- n. 1 martello pneumatico;
- n. 2 flessibili di diverse dimensioni;
- n. 1 pala gommata con retroescavatore;
- n. 1 rullo vibrante;
- n. 1 betoniera da cantiere;
- n. 1 trattore con fresa;
- n. 1 autocarro ribaltabile con portata da 35 a 120 quintali munito di gru con pinza caricatrice;
- n. 2 decespugliatori;
- n. 2 soffiatori;
- n. 2 irroratrici a motore a scoppio;
- n. 1 autobotte;
- n. 3 tosasiepi a motore/o batteria a litio;
- n. 1 trattore con trincia braccio laterale;
- n. 1 trattorino con raccolta per taglio erba;
- n. 1 trattorino per taglio erba con metodo mulching;
- n. 3 motoseghe;
- n. 1 trattore gommato a 4 ruote motrici con potenza compresa tra 80 e 100 hp dotato di cestello per interventi di potatura.

I mezzi meccanici e le attrezzature utilizzate dalla ditta dovranno essere perfettamente funzionanti, collaudati, soggetti a regolare revisione e conformi al Codice della strada ed alle norme regolamentari in vigore. Il Comune può disporre in qualsiasi momento l'ispezione di automezzi, attrezzi, e di quant'altro fa parte dell'organizzazione del lavoro al fine di accertare l'osservanza di tutte le norme stabilite nel presente Capitolato e di quelle del settore.

5. Prescrizioni tecniche di carattere generale per l'esecuzione dei lavori

La ditta ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo e con i sistemi che più riterrà opportuni per la buona riuscita di tutti gli interventi e per la sua ultimazione nel minor tempo possibile; in ogni caso qualunque tipo di lavorazione intrapresa sulla singola area, dovrà venire conclusa prima di passare a lavorazioni su area successiva.

E' fatto obbligo alla ditta di transennare il cantiere di lavoro e di segnalarlo con l'apposizione di apposita segnaletica stradale a norma del Codice della strada.

Tutti i lavori dovranno venire eseguiti nel rigoroso rispetto delle norme contenute nel presente Capitolato. Non saranno pagati gli interventi eseguiti in difformità.

In qualunque momento e a suo insindacabile giudizio, la Direzione Lavori potrà stabilire l'esecuzione di determinate categorie di lavori entro un termine perentorio e disporre la loro esecuzione nel modo più opportuno qualora particolari ed imprescrittibili esigenze lo richiedano.

In caso di eventi particolari è facoltà del Comune richiedere l'intervento della ditta in orario festivo, e/o notturno.

L'assunzione dei lavori implica da parte della Ditta la conoscenza non solo di tutte le norme generali e particolari in materia, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura del suolo e del sottosuolo, nel caso di scavi e piantumazioni.

La ditta è responsabile dell'esecuzione dei lavori, delle qualità dei materiali impiegati, dell'efficienza dei mezzi d'opera forniti.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte e tutti i materiali eventualmente utilizzati dovranno essere della migliore qualità sotto ogni aspetto.

Nell'esecuzione dei lavori, quale norma generale, la ditta dovrà attenersi alle regole dell'arte e della specifica tradizione e dovrà agire - per ogni specifico adempimento - nella stagione giusta e durante la giornata adatta.

Sono a carico della ditta tutte le misure e adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle cose di

proprietà pubblica e privata, e alle persone. In caso di danno compete alla ditta stessa l'onere del ripristino e/o il risarcimento dei danni.

In ogni caso la ditta tiene sollevato il Comune da ogni responsabilità ed onere al riguardo degli eventi di cui al presente articolo, anche mediante stipula di assicurazione contro i danni alle persone e alle cose.

6. Controlli e verifiche

Nel corso dei lavori la Direzione Lavori potrà effettuare, in qualsiasi momento, controlli e verifiche tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni contrattuali e di Capitolato.

I controlli e le verifiche eseguite dal Comune, non escludono la responsabilità della Ditta per vizi, difetti, difformità e inadempienze legislative.

Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo alla Ditta, né alcuna preclusione in capo al Comune.

7. Programma di esecuzione dei lavori

I lavori dovranno svolgersi in conformità ad un "Programma lavori" che la Direzione Lavori notificherà di volta in volta tramite contratti attuativi, con indicazione

delle aree, delle lavorazioni, delle quantità, oltre al lasso di tempo entro il quale i lavori richiesti devono concludersi.

La ditta dovrà dare inizio ai lavori entro e non oltre 3 giorni dalla data indicata sul Programma lavori e terminarli entro la data richiesta.

Nel caso di condizioni meteorologiche avverse o per motivi di forza maggiore non direttamente imputabili alla ditta, previa presentazione di richiesta scritta, potrà venire concessa una proroga del termine stabilito per la conclusione dei lavori.

Se i lavori richiesti alla ditta, a causa di eventi atmosferici particolari o di causa di forza maggiore o perché a giudizio insindacabile del Comune non ritenuti necessari, dovessero essere inferiori alla quantità prevista, nulla è dovuto alla ditta stessa, se non per gli interventi effettivamente svolti.

Nel caso in cui la ditta non porti a termini i lavori nel tempo richiesto, è facoltà del Comune far eseguire i lavori non ultimati ad altra ditta. In tal caso nulla è dovuto per i lavori non eseguiti.