



**Nuova area verde del Parco Ducale**  
**Realizzazione interventi per arredi e giochi**

**CUP I95I24000020004**

| revisione | data       | descrizione |
|-----------|------------|-------------|
| 01        | 10.03.2026 | Rev.1       |
| 02        |            |             |
| 03        |            |             |
| 04        |            |             |
| 05        |            |             |
| 06        |            |             |

**PROGETTO ESECUTIVO**

titolo elaborato:

**Capitolato speciale d'appalto**

TAVOLA:

| serie    | numero    |
|----------|-----------|
| <b>G</b> | <b>05</b> |
| formato  |           |
| scala    |           |
| file:    |           |



## **CAPO 1 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

### **Art. 1. Prescrizioni generali**

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie anche artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del Direttore dei lavori, rispondano alle caratteristiche e alle prestazioni di seguito indicate.

Tutto il materiale edile, impiantistico e di corredo (es. pietre, sabbia, ghiaia, legname da costruzione, condotte, apparecchi di illuminazione, ecc.) occorrente per l'opera in oggetto, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, dal progetto e dalla normativa vigente. L'Appaltatore può approvvigionare i materiali da qualsiasi località, ma qualora il presente Capitolato Speciale prescriva i luoghi di provenienza dei materiali, e si verifichi la necessità di ricorrere ad altre località, l'Appaltatore dovrà chiedere l'assenso scritto all'Amministrazione.

L'Appaltatore è obbligato a notificare, in tempo utile al Direttore dei lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni.

Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione provvisoria del Direttore dei lavori.

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dal Direttore dei lavori.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: il Direttore dei lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Appaltatore, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Appaltatore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali del Direttore dei lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il Direttore dei lavori ordinerà la demolizione e il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore. Le spese per l'accertamento e le verifiche che diano luogo a parere negativo sulla loro esecuzione sono a carico dell'Appaltatore.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dall'Amministrazione qualche scarsità, purché, accettabile senza pregiudizio, si applicherà un'adeguata riduzione del prezzo, salvo giudizio definitivo in sede di collaudo.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

### **Art. 2. Provvista dei materiali**

Con riferimento all'articolo 16 del Capitolato Generale d'Appalto (D.Lgs. n. 145/2000), 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. A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

### **Art. 3. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali**

Ai sensi dell'articolo 17 del Capitolato Generale d'Appalto, qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

In questo caso, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del DPR 207/2010.

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 unico del procedimento. In tal caso si applica l'articolo 16 comma 2 del Capitolato Generale d'Appalto.

#### **Art. 4. Qualità dei materiali**

Tutti i materiali dovranno essere delle migliori qualità e rispondere ai requisiti di seguito indicati:

- Acqua: dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose;
- Leganti idraulici: le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori; i cementi dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n° 2228 e n° 2231 e successive modificazioni, alla Legge 26 maggio 1965, n° 595 e ai relativi D.M. attuativi: D.M. 3 giugno 1968, successivamente modificato dal D.M. 20 novembre 1984 e dal D.M. 13 settembre 1993. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità. Per la composizione del conglomerato e delle malte cementizie dovranno essere osservate le disposizioni di cui alla circolare in data 04/05/1961 N° 1042 del Consiglio Superiore dei LL. PP.
- Miscela per cls: I materiali aridi da impiegarsi nei calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme per i conglomerati cementizi e dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 14/01/2008 e alle norme UNI 206-1 e UNI 11104; saranno tutti lavati, esenti da parti polverulente o tenere, accuratamente vagliati;
- Ghiaia, sabbia, pietrisco, misti granulari stabilizzati: dovranno provenire dal greto di fiumi o torrenti o dalla frantumazione di rocce silicee o comunque di alta resistenza alla compressione e dovranno essere puliti e assolutamente scevri da argilla od altri materiali terrosi;
- Ferro: il ferro dovrà essere di prima qualità, duttile e tenace di marcatissima struttura fibrosa, malleabile, liscio, privo di screpolature, senza saldature;
- Acciaio per cemento armato: l'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14/01/2008; è fatto obbligo all'Appaltatore fornire le certificazioni della ditta fornitrice;
- Materiali per pavimentazione: i materiali per pavimentazione come piastrelle in argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, ecc., dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti;
- Tubi di cemento: i tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, compatti, lisci, regolari, perfettamente circolari e di spessore uniforme;
- Tubi in cls vibrocompressi: i tubi in cls vibrocompressi dovranno essere confezionati con calcestruzzo particolarmente ricco di cemento, ben stagionati, lisci, regolari, perfettamente circolari, di lunghezza non inferiore a 2.00 m, forniti di incastro a bicchiere della profondità di 9 cm atto a ricevere anello di gomma o neoprene, di spessore tale da poter essere interrati senza necessità ai rinfianco in cls, della profondità di 1,00 in poi;
- Tubi rigidi in cloruro di polivinile (P.V.C.): i tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7447 tipo 303/1 e 303/2 a dovranno essere muniti del "Marchio di Conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici nella forma riprodotta in calce alla data 06/05/1961 N° 1074;
- Tubi in polietilene di alta resistenza (PE/AD): i tubi dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme Uni 7611 e 7015 a dovranno essere muniti del "Marchio di Conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici nella forma riprodotta in calce alla circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. in data 06/05/1961 N° 1074;
- Ghisa: la ghisa per chiusini e caditoie dovrà essere esclusivamente del tipo a grafite sferoidale conforme alle norme UNI 4544 e della classe corrispondente all'impiego previsto;
- Additivi per calcestruzzi e malte: l'impiego di additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dalla Direzione Lavori. Dovranno essere conformi alla norme UNI 7101-72 e successive e saranno del tipo seguente: fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti - aeranti, fluidificanti - ritardanti, fluidificanti - acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciale esigenza di impermeabilità del calcestruzzo potrà essere concordato con la Direzione Lavori l'impiego di additivi reoplastici. Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messe in opera si potranno impiegare appositi prodotti previa autorizzazione della Direzione Lavori;
- Conglomerati bituminosi: come prescritto nel relativo capitolo;

- Altri e varie: come prescritto nei singoli capitoli.

## **CAPO 2 - ESECUZIONE DEI LAVORI - DISPOSIZIONI GENERALI**

### **Art. 5. Premessa**

Tutte le categorie di lavori saranno eseguite secondo le migliori regole d'arte, le indicazioni del presente Capitolato, nonché le prescrizioni che saranno impartite nel corso dei lavori dalla D.L. e qualunque esse siano per onere non danno diritto a compensi diversi da quelli indicati nell'unito elenco; tali prezzi si intendono comprensivi di ogni onere necessario per dare il lavoro finito in opera. In particolare dovranno essere osservate le prescrizioni di seguito riportate.

### **Art. 6. Controlli in corso di lavorazione**

L'impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta del Direttore dei lavori. L'Amministrazione o il Direttore dei lavori potranno richiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterranno opportuno e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che siano approvvigionati in cantiere.

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

Previo redazione di un verbale steso in concorso con l'Appaltatore, la Direzione dei lavori può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere da sottoporre a prove e controlli, da eseguirsi presso laboratori ufficialmente autorizzati, scelti insindacabilmente dalla Stazione Appaltante, a spese dell'Appaltatore.

L'impresa, non potrà mai avanzare pretese di compenso per eventuali ritardi e sospensioni dei lavori che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

### **Art. 7. Conservazione della circolazione – sgomberi e ripristini**

L'impresa, nell'esecuzione delle opere è obbligata all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare e alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti se esistenti, gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate dai lavori.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre — qualora necessario — provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'asportazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

### **Art. 8. Scavi**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'esecutivo dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scossoni e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a sue spese alla rimozione del materiale franato. Gli scavi dovranno, quanto occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materie durante gli scavi e l'esecuzione delle opere. L'onere della perfetta esecuzione di tali armature e sbadacchiature si intende compensato col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non superi il ventesimo del volume dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume del legname impiegato supera invece tale limite, le armature sono pagate con compenso previsto in elenco. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti in superficie siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi che dovranno essere reimpiegate per rinterri dovranno essere depositate in luogo adatto di gradimento dalla Direzione Lavori; quelle invece per le quali non è previsto

il reimpiego dovranno essere trasportate a rifiuto in luoghi indicati dalla Direzione Lavori. Qualunque sia la natura del terreno gli scavi dovranno essere spinti sino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda lo scavo da eseguirsi in prossimità di condotte esistenti, che prevede inoltre la rimozione delle stesse, l'Appaltatore deve provvedere alle opere e lavorazioni necessarie (realizzazione di by - pass con pompe di adeguata portata) al fine di mantenere comunque attivo e senza interruzioni il servizio presente nella tratta di condotta interessata.

Scavi di sbancamento: si intendono gli scavi occorrenti a portare ad una quota stabilita una certa area per lo spianamento e la sistemazione del terreno, su cui dovranno sorgere le opere per platee di fondazione, vespai, trincee stradali, ecc. In generale sono tutti quegli scavi eseguiti a sezione aperta su una superficie ove sia possibile l'allontanamento del materiale di scavo evitandone il sollevamento in quanto il mezzo di trasporto del materiale di scavo può operare, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, sullo stesso piano dello scavo di sbancamento.

Scavi a sezione obbligata: si intendono gli scavi incassati e a sezione ristretta, destinati alla formazione di fondazioni, tubazioni interrate, cavi elettrici, pozzetti, cunette o simili e per i quali le dimensioni e il posizionamento siano fissati dal progetto. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi in sezione obbligata dovranno essere spinti fino alla profondità indicata dal progetto o che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Gli scavi in sezione obbligata, quando occorre, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle tubazioni con relative opere murarie. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

L'appaltatore deve provvedere in maniera opportuna alla segnalazione diurna e notturna degli scavi al fine di evitare incidenti.

#### **Art. 9. Rinterri**

Salvo diversa esplicita disposizione del direttore dei lavori per qualunque opera di rinterro dovranno impiegarsi materiali sciolti e/o ghiaiosi con divieto di impiego di argille e di altri materiali soggetti a rammollimento per imbibizione.

E' vietato addossare terrapieni a murature fresche e le riparazioni per eventuali danni saranno a carico dell'appaltatore.

Le superfici del terreno su cui addossare terrapieni saranno gradinate e scorticate garantendo il fondo rullato e il perfetto scolo delle acque.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari, spianate e profilate secondo il progetto, prevedendo e prevenendo i possibili cali e intervenendo anche post - opera per ripristinare quanto alteratosi fino al collaudo definitivo.

#### **Art. 10. Demolizioni**

Le demolizioni di murature o solai, sia parziali che totali, dovranno essere eseguite in modo da non recare danno alle strutture e agli impianti circostanti, prevenendo pericoli per le maestranze ed evitando il disturbo alle residenze prossime al fabbricato.

Sono vietate le operazioni di caduta dall'alto di materiali che invece dovranno essere trasportati e guidati in basso, evitando il sollevamento di polveri anche provvedendo alla loro bagnatura.

Nelle demolizioni e rimozioni dovranno essere rispettate le norme di sicurezza provvedendo anche a puntellature.

Le demolizioni dovranno limitarsi alla parte indicata in progetto, restando a cura e spese dell'Appaltatore il ripristino di quanto demolito in eccedenza.

L'ordine di demolizione sarà quello stabilito in progetto o disposto dal direttore dei lavori.

I materiali potranno essere riutilizzati se accettati dalla direzione lavori oppure portati a discarica o smaltiti secondo le disposizioni vigenti.

Si intendono comprese in questa voce: la demolizione di porzioni di marciapiede in c.a. con la relativa pavimentazione per il rifacimento dei vialetti di collegamento delle sezioni.

#### **Art. 11. Trasporti**

Il trasporto del materiale di risulta deve essere effettuato con mezzi idonei ed atti ad evitare la perdita dei materiali durante il trasporto. All'interno dell'area destinata al cantiere il percorso dei mezzi di trasporto deve essere concordato con la Direzione Lavori.

Nel caso di trasporti del materiale a pubblica scarica, l'Appaltatore deve attenersi alle modalità di scarica stabilite dalle competenti autorità.

Nel caso di trasporti del materiale all'interno del cantiere, l'Appaltatore deve provvedere alla buona sistemazione del terreno eseguendo spianamenti, selezione dei materiali e trattamenti ove necessario.

I materiali destinati a scarica o smaltimento sono soggetti alle normative vigenti (D.Lgs 152/20016 e successive modifiche e integrazioni).

### **CAPO 3 – OPERE DI EDILIZIA CIVILE**

#### **Art. 12. Malte, calcestruzzi e conglomerati**

L'Appaltatore deve rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti. In particolare, si ricorda il sotto indicato elenco senza pertanto esimere l'Appaltatore dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente.

- Nuove Norme Tecniche - D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008);
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al D.Lgs. Ministeriale 14 gennaio 2008";
- DPR n. 380 del 6 giugno 2001;

#### Cementi

I requisiti meccanici dovranno rispettare la legge n. 595 del 26 maggio 1965 ed alle norme armonizzate della serie UNI EN 197 ed in particolare:

Resistenza a compressione:

cementi normali

7 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 175

28 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 325;

cementi ad alta resistenza

3 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 175

7 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 325

28 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 425;

cementi A.R./rapida presa

3 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 175

7 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 325

28 gg. Kg/cm<sup>2</sup> 525.

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26 maggio 1965.

#### Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua.

Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte.

Gli aggregati impiegabili per il confezionamento dei calcestruzzi possono essere di origine naturale, artificiale o di recupero come da normativa UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1.

La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell'impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura.

Orientativamente si possono ritenere validi i seguenti valori:

- |                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| - fondazioni e sottofondazioni:                         | 32 mm    |
| - travi, pilastri e solette:                            | 25 mm    |
| - solette di spessore < di 10 cm, e membrature sottili: | 12/13 mm |

#### Sabbie (per calcestruzzo)

Dovranno essere costituite da elementi silicei procurati da cave o fiumi, dovranno essere di forma angolosa, dimensioni assortite ed esenti da materiali estranei o aggressivi come per le ghiaie; in particolare dovranno essere esenti da limi, polveri, elementi vegetali od organici.

Le sabbie prodotte in mulino potranno essere usate previa accettazione della granulometria da parte del Direttore Lavori.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a suo onere alla formulazione delle granulometrie delle sabbie usate ogni qualvolta la Direzione Lavori ne faccia richiesta; le granulometrie dovranno essere determinate con tele e stacci UNI 2331-2/80 ed UNI 2332-1/79.

Per tutto quanto non specificato valgono le norme del D.M. 14/1/66 e successive.

#### Dosatura dei getti

Il cemento e gli aggregati sono di massima misurati a peso, mentre l'acqua è normalmente misurata a volume. L'Appaltatore dovrà adottare, in accordo con la vigente normativa, un dosaggio di componenti (ghiaia, sabbia, acqua, cemento) tale da garantire le resistenze indicate sui disegni di progetto. Dovrà inoltre garantire che il calcestruzzo possa facilmente essere lavorato e posto in opera, in modo da passare attraverso le armature, circondarle completamente e raggiungere tutti gli angoli delle casseforme.

L'Appaltatore dovrà fornire per approvazione alla Direzione dei Lavori il mix design dei calcestruzzi utilizzati. Dovranno comunque sempre essere raggiunte le caratteristiche e la classe di resistenza previste a progetto. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere indicato e conforme alle prescrizioni di durabilità dettate dalla normativa.

Qualora venga utilizzato un additivo superfluidificante il rapporto acqua/cemento potrà essere usato a compensazione della quantità d'acqua; il dosaggio dovrà essere definito in accordo con le prescrizioni del produttore, con le specifiche condizioni di lavoro e con il grado di lavorabilità richiesto.

Come già indicato l'uso di additivi dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

#### Confezione dei calcestruzzi

Dovrà essere eseguita in ottemperanza al D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al D.Lgs. Ministeriale 14 gennaio 2008".

E' ammesso l'uso di calcestruzzo preconfezionato, con esplicita approvazione della Direzione Lavori. Tutte le cautele e le prescrizioni esposte precedentemente dovranno essere applicate anche dal produttore del calcestruzzo preconfezionato. La Direzione dei Lavori si riserva comunque il diritto, dopo accordi e con il supporto dell'Appaltatore, di accedere agli impianti di preconfezionamento, eseguendo tutti i controlli e gli accertamenti che saranno ritenuti opportuni.

La Direzione dei Lavori richiederà comunque documenti comprovanti il dosaggio e la natura dei componenti del calcestruzzo fornito.

L'appaltatore è comunque responsabile unico delle dosature dei calcestruzzi e della loro rispondenza per l'ottenimento delle resistenze richieste nei disegni e documenti contrattuali.

Gli impianti a mano non sono ammessi, nemmeno per piccoli getti.

#### Getto del calcestruzzo

Il getto verrà eseguito secondo le normative contenute nella Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive del febbraio 2008 a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il getto dovrà essere eseguito con cura, opportunamente costipato ed eventualmente vibrato secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Le interruzioni di getto dovranno essere evitate e comunque autorizzate dal Direttore dei Lavori. Le riprese dovranno essere eseguite in modo da trovarsi in zone di momento flettente nullo nelle strutture inflesse ed in modo da essere perpendicolari allo sforzo di compressione nelle strutture verticali.

Quando la ripresa avviene contro un getto ancora plastico, si dovrà procedere a previa boiaccatura del getto esistente. Se il getto esistente è in fase di presa, occorre scalpellarlo e mettere a vivo la ghiaia quindi bagnare, applicare uno strato di malta di cemento di 1 - 2 cm. e procedere al nuovo getto.

Qualora richiesto dalla Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà provvedere all'uso di additivi per la ripresa senza onere per il Committente.

Le strutture in fase di maturazione dovranno essere protette dal gelo, dal caldo eccessivo e dalle piogge violente; così pure sulle strutture suddette dovrà essere vietato il transito di persone, mezzi o comunque qualsiasi forma di sollecitazione.

La maturazione con riscaldamento locale diffuso è ammessa solo previo accordo scritto con la Direzione dei Lavori.

#### Prescrizioni esecutive

Sono vietati, salvo approvazione della Direzione dei Lavori, i getti contro terra.

Indipendentemente dalle dosature, i getti di calcestruzzo eseguiti dovranno risultare compatti, privi di alveolature, senza affioramento di ferri; i ferri, nonché tutti gli accessori di ripresa (giunti di neoprene, lamierini, ecc.) e tutti gli inserti dovranno risultare correttamente posizionati; tutte le dimensioni dei disegni dovranno essere rispettate ed a tal fine il costruttore dovrà provvedere a tenere anticipatamente in considerazione eventuali assestamenti o movimenti di casseri ed armature.

Tutti gli oneri relativi saranno compresi nel costo del calcestruzzo, a meno che esplicito diverso richiamo venga fatto nell'elenco voci del progetto.

I getti di calcestruzzo saranno eseguiti con l'utilizzo di cemento d'alto forno in sostituzione del Portland secondo idonea curva granulometrica con l'aggiunta di additivo fluidificante ed impermeabilizzante al fine di garantire un'ottima resistenza al gelo ed una resistenza anticorrosiva all'utilizzo di cloruri di sodio durante la stagione invernale. Inoltre la finitura superficiale elicoterata dovrà garantire una finitura antisdrucilolo.

#### Provini

Durante la confezione dei calcestruzzi l'appaltatore dovrà prevedere il prelievo e la conservazione dei provini di calcestruzzo in numero sufficiente secondo le norme e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Per ciò che concerne la normativa di prova di esecuzione, collaudo, conservazione, nonché le pratiche per la denuncia dei cementi armati, valgono tutte le leggi vigenti e quelle che venissero promulgate in corso d'opera. Dovranno inoltre essere eseguiti provini sulle barre di armatura, secondo le prescrizioni contenute nelle Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 14/01/2008. Gli oneri relativi al prelievo, maturazione e certificazione dei provini sono a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

#### Vibrazione

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'Appaltatore responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto. L'onere delle eventuali vibrazioni è sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

#### Condizioni climatiche

Sono vietati i getti con temperatura sottozero e con prevedibile discesa sotto lo zero.

Fino a temperatura -5 °C il Direttore dei lavori, d'accordo con l'Impresa, sarà libero di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'appaltatore responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori è autorizzato ad ordinare all'appaltatore di eseguire a proprio onere (dell'Appaltatore) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista.

I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è obbligato all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della Direzione Lavori.

#### Tolleranze

La tolleranza ammessa nella planarità dei getti, misurata con una staggia piana di 3 m, è di +/-4 mm. per tutti gli orizzontamenti.

La tolleranza ammessa per la verticalità dei getti misurata sull'altezza di un interpiano (intervallo tra due orizzontamenti parziali o totali) è di +/- 1 cm. non accumulabile per piano.

La tolleranza globale ammessa per la verticalità dei getti, misurata sull'altezza totale degli elementi, è pari a 1/1000 della altezza stessa.

La tolleranza ammessa per le misure in piano, riferita ad ogni piano e non cumulabile, è pari 1 +/-1 cm. per la massima dimensione in pianta. Particolare cura dovrà essere posta nella esecuzione dei getti che dovranno ricevere elementi metallici.

### **Art. 13. Fondazioni**

Il terreno sul fondo dello scavo per la realizzazione dei nuovi vialetti pedonali deve risultare perfettamente spianato e livellato secondo le quote di progetto.

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

#### Fondazioni in calcestruzzo

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

#### **Art. 14. Materiali ferrosi e metalli vari**

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto delle prescrizioni contenute nel § 11.3 delle NTC 2008.

Essi dovranno presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Acciaio per cemento armato - È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati secondo le procedure di cui alle NTC 2008. L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori, oppure in centri di trasformazione.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato al § 11.3.1.4.

Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5.

Le barre sono caratterizzate dal diametro  $\bar{A}$  della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

Gli acciai B450C, di cui al § 11.3.2.1, possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Per gli acciai B450A, di cui al § 11.3.2.2 il diametro delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a Ø16 mm per B450C e fino a Ø 10 mm per B450A.

Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità. L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato - Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

Acciaio da cemento armato normale - Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Tessuto unidirezionale in fibra di acciaio UHTSS ad altissima resistenza, zinco-galvanizzato (per rinforzo strutturale)

Proprietà geometriche e meccaniche

|                                                |                       |
|------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Filo</b>                                    |                       |
| Tensione caratteristica a trazione             | 3200 MPa              |
| Modulo elastico                                | 206 GPa               |
| Area                                           | 0,096 mm <sup>2</sup> |
| <b>Nastro secco / trefolo</b>                  |                       |
| Area effettiva di un trefolo (5 fili)          | 0,481 mm <sup>2</sup> |
| n° trefoli / cm                                | 1,57 trefoli / cm     |
| Massa (comprensivo di termosaldatura)          | 660 g/m <sup>2</sup>  |
| Spessore equivalente del rinforzo FRP          | 0,075 mm              |
| Carico di rottura caratteristico di un trefolo | 1476 N                |
| Resistenza caratteristica del rinforzo FRP     | 3070 MPa              |
| Modulo di elasticità normale del rinforzo FRP  | 190 GPa               |
| Deformazione caratteristica a rottura FRP      | 1,60%                 |

Le proprietà geometriche e meccaniche sono determinate secondo le direttive delle norme UNI e ASTM di riferimento così come indicato nel documento del CNR-DT 200/2004 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di interventi di consolidamento statico mediante l'utilizzo di compositi fibrorinforzati".

Acciaio Inox - acciaio inox AISI 304 per barre elicoidali di diametro 6 mm da utilizzarsi nei giunti di malta con la tecnica del repointing armato.

#### **Art. 15. Geotessile**

L'uso di geotessili (tessuto non tessuto in poliestere 300 g/mq) dovrà rispettare le seguenti disposizioni:

1. Dovranno essere costituiti da tessuto non tessuto ottenuto da fibre 100% poliestere o polipropilene di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), lavorate mediante processo di sola agugliatura, esente da collanti, appretti, impregnature o da trattamenti di termosaldatura o termocalandratura.
2. I geotessili saranno a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata; a fiocco quando la lunghezza del filamento varia 20 mm a 100 mm.
3. Nello specchio che segue vengono riepilogate, in relazione della natura chimica dei polimeri impiegati, le principali caratteristiche dei geotessili:

I geotessili dovranno essere imputrescibili, resistenti ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, all'azione di microrganismi ed essere antinquinanti.

Dovranno essere forniti in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione alle modalità d'impiego.

La posa avverrà stendendo il materiale sul terreno mantenendo sovrapposizioni non inferiori a cm. 50. In caso di avvolgimento della fondazione stradale questo avverrà secondo le disposizioni di progetto.

Il materiale dovrà essere qualificato prima dell'impiego mediante le seguenti prove:

campionatura (per N deve intendersi il rotolo o la pezza) UNI 8279/1

peso, in g/m<sup>2</sup> UNI EN 29073-1

spessore, in mm UNI EN 29073-2

resistenza a trazione su striscia di 5 cm, in N UNI 8639 UNI EN 29073-2

allungamento, in % UNI 8639 UNI EN 29073-2

lacerazione, in N UNI EN 29073-3

resistenza alla perforazione con il metodo della sfera, in MPa UNI 8279/11

punzonamento, in N UNI EN ISO 12236

permeabilità radiale all'acqua in cm/s UNI 8279/13

comportamento nei confronti batteri e funghi UNI 8986

di diametro di filtrazione, espresso in micron, corrispondente a quello del 95% in peso degli elementi di terreno che hanno attraversato il geotessile, determinato mediante filtrazione idrodinamica.

#### **Art. 16. Rilevati in sabbia e ghiaia**

La sabbia con funzione anticapillare sarà stesa sul terreno di sbancamento o sul geotessile, come strato inferiore di spessore minimo cm. 10. Dovrà essere esente da materiali limosi e argillosi preferibilmente del fiume Po o con caratteristiche equiparabili.

I rilevati dovranno essere costituiti da materiali provenienti da fiumi o cave purchè classificati secondo i gruppi C.N.R.- U.N.I. 10006/1963.

I gruppi A la, A lb, A 3, A2-4, A2-5, potranno essere impiegati per strati fino a 2 ml. Sotto il piano di posa della fondazione stradale in stabilizzato.

I gruppi A2-6 e A2-7 per gli strati superiori fino al piano di posa dello stabilizzato.

Gli strati dovranno essere sottoposti a rullatura (rulli statici o dinamici) per spessori non superiori a 50 cm. Usando se necessario acqua per inaffiamento evitando ristagni e eliminando eventuali refluenti di terra.

La cilindatura e la sagomatura secondo le quote prescritte dovranno produrre un rilevato atto ad accogliere lo strato di stabilizzato sul quale la direzione lavori potrà richiedere a carico dell'Appaltatore l'esecuzione di prove del modulo di deformazione, di norma ogni 1000 mq., da eseguirsi con piastra Ø30 cm. Il cui risultato non dovrà risultare inferiore a 60 MPa

In caso di mancato raggiungimento il rilevato non sarà accettato e la direzione lavori potrà disporre sempre a carico dell'appaltatore l'esecuzione di lavori correttivi e nuove prove tra quelle comprese ne capitolato generale delle opere pubbliche fino a raggiungimento dei requisiti richiesti.

#### **Art. 17. Fondazione in stabilizzato**

Il materiale in opera risponderà alle caratteristiche seguenti:

1. l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, ne forma appiattita, allungata o lenticolare.
2. granulometria compresa nel fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie

Crivelli e setacci

UNI Passante totale

In peso

%

Crivello 71

Crivello 40

Crivello 25

Crivello 10

Crivello 5

Setaccio 2

Setaccio 0,4

Setaccio 0,075 100

75-100

60-87

35-67

25-55

15-40

7-22

2-10

3. rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3.
4. coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R. fasc. IV/1953) non superiore a 200.
5. equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al crivello 5, compreso tra 25 e 65. Tale con-trollo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori, in funzione delle prove-nienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei Lavori potrà richiedere la verifica dell'indice di plasticità: se i materiali sono da impiegarsi in zona corrispondente ad una trincea, essi dovranno risultare non plastici se i materiali sono da impiegarsi in zona corrispondente ad un rilevato essi dovranno avere un I.P. inferiore a 4.

6. indice di portanza C.B.R. (1), dopo 5 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo dell'umidità di costipamento non inferiore al 4%.

7. le miscele avranno una percentuale di frantumato compresa tra il 30 ed il 60%; oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1) - 2) - 4) - 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equiva-lente in sabbia compreso tra 25 e 35.

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate a cura e spese dell'Impresa, mediante prove di laboratorio.

Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite in condizioni ambientali avverse (pioggia, neve, gelo) . Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere rimossi e ricostituiti a spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate e prescritte dalla Direzione Lavori .

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata. (AASHO T 180-57 metodo D) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4". (2)

Il valore del modulo di deformazione Md, misurato con il metodo su piastra (diametro 30 cm), nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 MPa, non dovrà essere inferiore a 100 MPa. In caso contrario l'Impresa, a sua cura e spese dovrà adottare tutti i provvedimenti atti al raggiungimento del valore prescritto, non esclusa la rimozione ed il rifacimento dello strato.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali e lo spessore non dovrà essere inferiore a quello prescritto.

#### **Art. 18. Tubi in PVC (cloruro di polivinile)**

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del «marchio di conformità» I.I.P. n. 103 U.N.I. 312.

Art. 120. Tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità)

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme U.N.I. ed alle raccomandazioni I.I.P.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegature, saldature di testa o con apporto di materiale ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme U.N.I. o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi della per la corrispondente pressione nominale PN =16.

Art. 121. Tubi di PE (polietilene)

I tubi ed i raccordi in polietilene PE per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI EN 13476.

I tubi dovranno essere certificati da I.I.P., UNI o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

La tubazione avrà una parete strutturata costituita da una costolatura anulare esterna (corrugata) e di una parete interna liscia, come previsto dal tipo B della UNI EN 13476-3. La parete interna e la corrugazione esterna saranno ottenute mediante estrusione su anelli concentrici. La giunzione delle tubazioni dovrà avvenire mediante guarnizione elastomerica conforme ad UNI EN 681— 1 e bicchiere doppio strato con costolatura di rinforzo esterna, realizzato per coestrusione in linea, certificato dall'I.I.P.

Il tubo verrà fornito in barre da 6 metri con bicchiere doppia parete e guarnizione elastomerica, da posizionarsi nella gola tra la prima e la seconda corrugazione del codolo.

Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi corrugati, che possano essere taglienti una volta tagliati, dovranno essere arrotondati. Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 13476);
- codice d'area di applicazione (U);
- La tipologia della parete strutturata (Tipo B)
- materiale (PE);
- dimensione nominale DN/OD se standardizzata sui diametri esterni oppure DN/ID se standardizzata sui diametri interni;
- rigidità anulare nominale SN, valutata in accordo ad EN ISO 9969;
- data di produzione (data o codice).

Dovranno essere inoltre prodotte le seguenti certificazioni:

- Certificazione di conformità di prodotto rilasciata da ente terzo (IIP o altro ente terzo accreditato);
- Certificazione di Qualità di Sistema in conformità alla UNI EN ISO 9001:2008, rilasciata da Ente

#### **Art. 19. Cordonato in conglomerato cementizio**

Gli elementi prefabbricati dei cordonati in cls avranno la sezione indicata in progetto.

Saranno di norma lunghi cm. 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori.

Il cls per il corpo dei cordoli dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione 30 N/mm<sup>2</sup>.

Il controllo della resistenza a compressione semplice del cls a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonatura dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di cm. 10 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla D.L. e sarà assunta quale resistenza a rottura del cls la media della resistenza dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 30 N/mm<sup>2</sup>), la partita sarà rifiutata e sarà allontanata dal cantiere.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non dovrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove. Gli elementi verranno posati su un letto di cls dosato a q.li 2,00 di cemento e rinfiacati per almeno il 40% dell'altezza.

#### **Art. 20. Opere di pavimentazione**

##### **Pavimentazioni in masselli autobloccanti**

###### **a) Modalità di esecuzione**

Il pavimento sarà posato a secco su un sottofondo adeguatamente livellato e compattato e con strato di allettamento di sabbioncino o sabbia alluvionale o sabbia di frantumazione nello spessore variabile di 3-5 cm (questo massimo), disposti secondo l'effetto estetico richiesto.

Saranno opportunamente tagliati con taglierina a spacco tutti i masselli che non potranno essere inseriti

integralmente.

I masselli posati come bordura avranno n sottofondo di magrone di calcestruzzo per garantirne la stabilità meccanica.

La pavimentazione, una volta posata, sarà successivamente battuta con apposita piastra vibrante e cosparsa in superficie di sabbia fine vagliata (granulometria 0-2 mm), pulita e asciutta.

La sabbia in eccesso dovrà essere rimossa, a cura e spese dell'appaltatore, dopo un periodo sufficiente a garantire il corretto intasamento dei giunti tra i singoli masselli; questo potrà essere favorito e velocizzato mediante

spazzamenti manuale e raccolta della sabbia in eccesso.

**b) Norme di misurazione**

I prezzi sono riferiti alla misurazione vuoto per pieno dovute a manufatti, chiusini o aree da circoscrivere inferiori o uguali a m2 1.

**c) Requisiti di accettazione dei materiali**

Masselli autobloccanti in calcestruzzo di spessore cm 7,2, con finitura a doppio strato con impressa sagomatura simil-pietra, formato misto dimensioni (72 x 216 mm, 144 x 216 mm, 216 x 216 mm, 288 x 216 mm), realizzati con inerti ad alta resistenza a granulometria controllata e ottimizzata; la finitura è ottenuta con tecnologia di presso vibrazione con pettina a caldo, al fine di riprodurre fedelmente la tramatura del lastrame in pietra naturale. I masselli dovranno essere marcati CE ed avere tutte le caratteristiche previste dalla normativa UNI EN 1338.

Per l'accettazione della fornitura l'azienda fornitrice dovrà:

- Essere dotata di Sistema Qualità Certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001;
- Essere dotata di Certificazione Volontaria di Prodotto secondo il regolamento particolare ICMQ S.p.A. per masselli in calcestruzzo per pavimentazione, in conformità alla norma di riferimento UNI EN 1338
- Garantire che tutti i masselli sono prodotti solo con impiego di materiali di origine naturale quali ghiaie, sabbie e cemento dotati di marcatura CE, con l'esclusione di materiali riciclati, scorie e scarti di lavorazioni industriali;
- Di utilizzare, ai sensi del DM 10/05/04, esclusivamente cementi con meno di 2 ppm di Cromo Esavalente Idrosolubile sul peso totale a secco del cemento.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere alla ditta fornitrice del materiale tutte le certificazioni (analisi, esiti di prove di laboratorio, etc) occorrenti a dimostrare quanto specificato nel precedente punto d); nel caso in cui la ditta fornitrice non produca detta documentazione, la Direzione Lavori potrà richiedere all'appaltatore di effettuare a proprie spese lo svolgimento, da parte di un laboratorio analisi autorizzato, delle prove sufficienti ed atte a dimostrare la rispondenza dei masselli forniti alle caratteristiche di cui al punto d).

La Direzione Lavori avrà facoltà, previo avviso all'Appaltatore, di verificare la provenienza degli imballi prima che questi vengano disimballati, sia con verifiche presso il cantiere sia richiedendo copie dei documenti di trasporto dei materiali forniti

## **CAPO 4 - OPERE A VERDE**

### **Art. 21. Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona**

Tutta la vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco e quella eventualmente individuata dalla D.L. in corso d'opera dovrà essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento. Più precisamente si intende con danneggiamento, ogni ferita, escoriazione, o altro che possa portare alla morte o alla diminuzione della capacità vegetativa, immediata o protratta nel tempo.

Pertanto l'impresa dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della D.L. ogni volta che si troverà ad operare nei pressi delle piante esistenti, salvaguardia non solo diretta al soggetto stesso da salvaguardare che sono le piante, ma anche all'ambiente e al substrato nel quale vivono le piante stesse.

Nell'eventualità di dover trapiantare piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, la D.L. si riserva la facoltà di fare eseguire, secondo tempi e modi da concordare, la "preparazione" delle piante stesse. Nel caso di necessità di abbattimento di alberi presenti nell'area di costruzione, sarà a discrezione della D.L. disporre la ripiantumazione degli alberi o il semplice trasporto a scarica nel caso di essenze di basso pregio. In questo caso l'impresa dovrà provvedere alla piantumazione di nuovi alberi in numero pari a quelli abbattuti, del diametro da definire dal Direttore dei lavori.

#### **Art. 22. Pulizia dell'area del cantiere**

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Impresa per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati. I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate.

Alla fine dei lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

#### **Art. 23. Garanzia di attecchimento**

L'Impresa s'impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante.

L'attecchimento s'intende avvenuto quando, al termine di novanta giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo. Nel caso il progetto e l'Elenco prezzi contemplino la manutenzione dell'impianto, la garanzia di attecchimento vale per tutta la durata della manutenzione stessa, ma deve comunque essere verificata entro i termini sopra stabiliti per impedire che si eseguano manutenzioni su piante non attecchite.

Alla fine del periodo stabilito per l'attecchimento oppure alla fine del periodo della manutenzione se prevista, la vitalità della pianta deve essere verbalizzata in contraddittorio fra D.L. e Impresa entro dieci giorni dalla scadenza.

L'impresa è tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, già sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti, a meno che non siano imputabili agli effetti di una carente manutenzione affidata e non compiuta.

#### **Art. 24. Garanzia per i tappeti erbosi**

L'Impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità al momento della ultimazione lavori, salvo quanto diversamente specificato dal progetto e/o Elenco prezzi.

#### **Art. 25. Materiale vegetale**

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura; dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio ed essere singolarmente etichettate o per gruppi omogenei.

L'Impresa dovrà far pervenire alla D.L., con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili e conservate in modo da evitare ogni danno nel tempo intercorrente fra la consegna e la messa a dimora.

**Alberi.** Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della messa a dimora; specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto, senza deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo. La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro. Gli alberi dovranno normalmente essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni. Le zolle e i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante, le zolle sempre imballate con materiali degradabili salvo altre specificazione.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco prezzi secondo quanto segue:

altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;

altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;

circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sotto misure salvo accettazione della D.L.);

diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portinnesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Arbusti e cespugli. Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche, anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco prezzi anche dopo l'eventuale potatura di trapianto, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto. Anche per gli arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza. Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni. Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, gli imballi, i contenitori, vale quanto esposto per gli alberi.

Piante tappezzanti. Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi. Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscite dal contenitore stesso.

Tappeti erbosi in strisce e zolle. Per tale tipo di fornitura l'impresa dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. campioni del materiale che intende fornire, campioni che dovranno anche essere rispondenti alle forme (rettangolari, quadrate o a strisce) che s'intendono fornire. Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce, non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato per più di 24 ore dal momento dell'eradicazione in vivaio.

#### **Art. 26. Apporto di terra di coltivo**

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'impresa in accordo con la D.L., dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra da coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le indicazioni della D.L., insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla D.L.

#### **Art. 27. Preparazione del terreno per i prati**

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'impresa, a completamente di quanto specificato nell'articolo delle pulizie generali, dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra da coltivo fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate negli articoli delle lavorazioni del terreno, l'impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area di cantiere secondo le modalità già espresse negli articoli relativi alle pulizie di cantiere e generali.

#### **Art. 28. Formazione dei prati**

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa dimora di tutte le piante previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici, delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi, salvo diverse indicazioni della D.L.

Terminate le operazioni di semina o piantagione il terreno deve essere immediatamente irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza delle specie infestanti e sassi non superiori ai limiti atti a consentire il perseguimento degli obiettivi del progetto e il suo mantenimento nel tempo; dovranno altresì essere esenti da malattie, chiazze ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Semina dei tappeti erbosi. Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazioni della D.L., seminata con uniformità e rullata convenientemente. Il miscuglio dovrà essere quello indicato in progetto oppure richiesto alla D.L. che lo dovrà precisare per iscritto.

Messa a dimora delle zolle erbose. Le zolle erbose dovranno essere messe a dimora ben ravvicinate, cosparsa di terriccio sabbioso e compattate. Non dovranno in nessun caso restare arrotolate o accumulate per più di 48 ore dal momento della loro eradicazione in vivaio.

#### **Art. 29. Protezione delle piante**

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'impresa dovrà proteggere singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari.

#### **Art. 30. Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia**

La manutenzione che l'impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

- irrigazioni;
- ripristino conche e rinalzo;
- falciatura, diserbi e sarchiature;
- concimazioni;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- difesa dalla vegetazione infestante;
- ripristino della verticalità delle piante;

La manutenzione dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.

Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante siano ben attecchite e in buone condizioni vegetative.

La manutenzione delle opere edili, impiantistiche, di arredo, ecc. è soggetta alle norme contemplate nei capitolati speciali di settore.

**Irrigazioni.** L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestivamente variate in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche della pianta, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'impresa e successivamente approvati dalla D.L. Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente, perché rimane sempre dell'Impresa la responsabilità in merito all'irrigazione.

**Ripristino conche e rinalzo.** Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

**Falciature, diserbi e sarchiature.** Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso. L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diversa disposizione della D.L. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi. I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle norme vigenti. Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti ed erbacee, le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

**Concimazioni.** Le concimazioni dovranno essere almeno tre nell'arco di una stagione vegetativa, con i fertilizzanti minerali (rapp. 2:2:1 i primi due interventi; 1:2:1 il terzo intervento a fine stagione vegetativa) apportati ad alberi, arbusti ed erbacee, nelle quantità da concordarsi con la D.L.

**Eliminazione e sostituzione di piante morte.** Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere effettuata nel più breve tempo possibile.

**Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi.** L'impresa dovrà riformare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla D.L.

**Difesa dalla vegetazione infestante.** Durante l'operazione di manutenzione l'impresa dovrà estirpare le specie infestanti e reintegrare lo strato pacciamante.

**Ripristino della verticalità delle piante.** L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità delle piante e degli ancoraggi qualora se ne riscontri la necessità.

## CAPO 4 – CRITERI AMBIENTALI MINIMI

### **Art. 31. Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale**

L'articolo 57 del D.Lgs. 36/2023 sancisce l'obbligatorietà delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali previste dai CAM nella documentazione progettuale e di gara degli appalti pubblici. Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione attraverso l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi, definiti per specifiche categorie di appalti e concessioni, differenziati, ove tecnicamente opportuno, anche in base al valore dell'appalto o della concessione, con decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica e conformemente, in riferimento all'acquisto di prodotti e servizi nei settori della ristorazione collettiva e fornitura di derrate alimentari, anche a quanto specificamente previsto dall'articolo 130. Tali criteri, in particolare quelli premianti, sono tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'articolo 108, commi 4 e 5. Le stazioni appaltanti valorizzano economicamente le procedure di affidamento di appalti e concessioni conformi ai criteri ambientali minimi. Nel caso di contratti relativi alle categorie di appalto riferite agli interventi di ristrutturazione, inclusi quelli comportanti demolizione e ricostruzione, i criteri ambientali minimi sono tenuti in considerazione, per quanto possibile, in funzione della tipologia di intervento e della localizzazione delle opere da realizzare, sulla base di adeguati criteri definiti dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica. Di seguito vengono riportati e "Criteri per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi" di cui al Capitolo 3 del DM 256 del 23/06/2022.

### **Art. 32. Personale di cantiere**

#### Criterio

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

#### Verifica

L'appaltatore allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

### **Art. 33. Macchine operatrici**

#### Criterio

L'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

#### Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

### **Art. 34. Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione**

#### Criterio

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- Grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBEX) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri 3.1.3.2 e 3.1.3.3 o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

#### Verifica

Indicazioni del costruttore del veicolo contenute nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo".

### **Art. 35. Grassi ed oli biodegradabili**

#### Criterio

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

#### **a) Biodegradabilità**

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1 del DM.

#### **cS**

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza

- ha massa molecolare (MM)  $> 800$  g/mol e diametro molecolare  $> 1,5$  nm ( $> 15$  Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ( $\log K_{ow}$ )  $< 3$  o  $> 7$ , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF)  $\leq 100$  l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare  $< 1000$  g/mol è inferiore all'1 %

#### Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali UNI EN ISO 14024, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI EN ISO 17025.

Detti laboratori devono pertanto effettuare un controllo documentale, effettuato sulle Schede di Dati di Sicurezza (SDS), degli ingredienti usati nella formulazione del prodotto e sulle SDS del prodotto stesso, ovvero di altre informazioni specifiche (quali ad esempio: individuazione delle sostanze costituenti il formulato e presenti nell'ultima versione dell'elenco LUSC, Lubricant Substance Classification List, della decisione (UE) 2018/1702 della Commissione del 8 novembre 2018 o dati tratti da letteratura scientifica) che ne dimostrino la biodegradabilità e, ove necessario, il bioaccumulo (potenziale);

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 del capitolo 3 del DM 256/2022 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo. Le sostanze, con concentrazioni  $\geq 0,10\%$  p/p nel prodotto finale, che non soddisfano i criteri

previsti in tabella 2 sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

**Art. 36. Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata**

Criterio

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla tabella 4 del DM.

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

**Art. 37. Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)**

Criterio

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.