



COMUNE DI TRIESTE

piazza Unità d'Italia 4  
34121 Trieste

AREA SCUOLA EDUCAZIONE CULTURA E SPORT  
SERVIZIO SPORT

# MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE DELLO STADIO COMUNALE NEREO ROCCO

CODICE OPERA 18165

## PROGETTO ESECUTIVO

### RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Nerio Musizza

### PROGETTISTA E DIRETTORE LAVORI -

### COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

STUDIO D'INGEGNERIA CIVILE DOTT. ING. MARIO SMREKAR

Scala G.G. Winckelmann 9 - 34131 Trieste TS - Tel. 040 308734 - mail. [studio.smrekar@tiscalinet.it](mailto:studio.smrekar@tiscalinet.it) - pec. [mario.smrekar@ordineings.it](mailto:mario.smrekar@ordineings.it)

dott.ing. Mario Smrekar

Collaboratori: ing. Niccolò Malech

per.ind. Tommaso Ratzenbeck

TITOLO  <b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE</b>			DATA  31 gennaio 2019
			SCALA
			TAVOLA
			<b>M6.11/2</b>
Rev.	Data	Aggiornamenti	
01	07/02/2019		
02	11/02/2019		



COMUNE DI TRIESTE

piazza Unità d'Italia 4

34121 Trieste

AREA SCUOLA EDUCAZIONE CULTURA SPORT

SERVIZIO SPORT

## **Manutenzione delle strutture dello stadio comunale Nereo Rocco**

### **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

#### **PARTE SECONDA**

#### **PRESCRIZIONI TECNICHE**

<b>CAPITOLO 1 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE.....</b>	<b>3</b>
Art. 1. Accettazione .....	3
Art. 2. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali .....	3
Art. 3. Impiego di materiali o componenti di minor pregio .....	3
Art. 4. Impiego di materiali riciclati .....	3
Art. 5. Norme di riferimento e marcatura CE .....	3
Art. 6. Provvista dei materiali .....	3
Art. 7. Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche .....	3
Art. 8. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati .....	4
Art. 9. Smaltimento rifiuti .....	4
<b>CAPITOLO 2 - MATERIALI E PRODOTTI DA IMPIEGARE .....</b>	<b>4</b>
Art. 10. Generalità .....	4
Art. 11. Caratteristiche materiali per manutenzione opere in acciaio.....	4
Art. 12. Acciaio per strutture metalliche.....	5
Art. 13. Componenti del calcestruzzo .....	7
Art. 14. Acciaio per cemento armato .....	8
Art. 15. Elementi costruttivi prefabbricati .....	11
Art. 16. Caratteristiche materiali per consolidamento opere in c.a. e c.a.p. o in muratura, pitture protettive.....	12
Art. 17. Caratteristiche materiali per coperture - impermeabilizzazioni .....	14
Art. 18. Lavori non indicati precedentemente .....	16
<b>CAPITOLO 3 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>16</b>
Art. 19. Rilievi, tracciati e capisaldi.....	16
Art. 20. Programma esecutivo dei lavori .....	16
Art. 21. Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori .....	16
Art. 22. Integrazione del piano di manutenzione dell'opera .....	18
<b>CAPITOLO 4 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE.....</b>	<b>18</b>
Art. 23. INDICAZIONI SUL CANTIERE .....	18
Art. 24. Esecuzione di coperture piane e rivestimenti esterni.....	19
Art. 25. Consolidamento opere in c.a. ....	20
Art. 26. Demolizioni e rimozioni .....	21
Art. 27. Demolizione e pulizia superfici con idropulitrice .....	23
Art. 28. Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi .....	23
Art. 29. Riparazione di sottoservizi .....	23
Art. 30. Opere di consolidamento delle strutture in c.a. ....	24
Art. 31. Opere di rifinitura varie .....	26
Art. 32. Giunti stradali carrabili e pedonali.....	27
<b>CAPITOLO 5 - ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI .....</b>	<b>27</b>
Art. 33. Generalità.....	27
<b>CAPITOLO 6 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>28</b>
Art. 34. Valutazione lavori a corpo e a misura .....	28
Art. 35. Noleggi .....	29
Art. 36. Manodopera .....	29
Art. 37. Trasporti .....	29

Questa parte contiene le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove, nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionale, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del Direttore dei Lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

## **CAPITOLO 1 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE**

### **Art. 1. Accettazione**

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale 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 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 provvedere 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.

### **Art. 2. 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 deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

### **Art. 3. 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 deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

### **Art. 4. Impiego di materiali riciclati**

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*.

### **Art. 5. 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 rispondere alle prescrizioni contrattuali, e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, 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, a insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

### **Art. 6. 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.

### **Art. 7. 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. 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 e ss.mm.ii.

#### **Art. 8. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati**

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 a terzi.

#### **Art. 9. Smaltimento rifiuti**

**L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.**

In caso di spargimenti occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

### **CAPITOLO 2 - MATERIALI E PRODOTTI DA IMPIEGARE**

#### **Art. 10. Generalità**

##### Descrizione dei materiali e dei componenti previsti nel progetto

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni previste dalle vigenti leggi; dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui alla normativa vigente e relative circolari esplicative.

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.

##### Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008 e ss.mm.ii., devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- 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 specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal Direttore dei Lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle Nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

##### Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione sia per ciò che attiene quelle di accettazione.

Nei casi in cui per materiali e prodotti è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le Nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il Direttore dei Lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle Nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

#### **Art. 11. Caratteristiche materiali per manutenzione opere in acciaio**

##### Prodotti fluidi od in pasta

###### Prodotti vernicianti:

– i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie.
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;

- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

**Per quanto riguarda la protezione dalla corrosione delle strutture in acciaio si fa riferimento alla norma UNI EN ISO 12944, che dà indicazione delle modalità di preparazione dei supporti e delle fasi successive di verniciatura e controllo.**

In questo caso il ripristino delle protezioni contro le corrosioni avverranno a mezzo di ciclo di pitturazione a pennello, idoneo a conseguire classe di curabilità alta per classe di corrosività C3.

Poiché si tratta di un intervento di manutenzione, le superfici da trattare presentano già vernici esistenti e trattamenti superficiali.

La struttura è stata ultimata e collaudata nel 1992, cui non sono seguiti sostanziali interventi di manutenzione dei rivestimenti delle superfici. Le verniciature e i trattamenti di zincatura hanno un'età di 19 anni.

Le caratteristiche originarie dei trattamenti superficiali sono:

- zincatura a caldo per immersione in un bagno di metallo fuso in conformità alla ISO 1461 (parti grigie della copertura metallica dei tamponamenti grigliati e delle strutture nuvoletta riprese televisive);
- ciclo di pitturazione colore rosso, tinta RAL 2002 per le travi principali della copertura, con vernice di finitura di tipo epossidico.

Si evidenziano le seguenti caratteristiche attuali per le parti interessate all'intervento:

- grado di arrugginimento delle strutture interessate secondo UNIEN ISO 12944-4, paragrafo 5)

Si prevede una sollecitazione del sistema di protezione dalla corrosione atmosferica, legato ad:

- aumento dell'umidità relativa;
- condensa;
- aumento del tasso di inquinamento dell'atmosfera;
- con intervento di parametri climatici quali l'esposizione a vento, pioggia, luce del sole, con micro-ambiente particolare (vicinanza al mare) e a inquinanti in forma di gas o di aerosol (ferriera).

Nella scelta della verniciatura protettiva da applicare si dovrà prendere in considerazione anche questo tipo di sollecitazioni particolari cui la struttura può essere soggetta, con classe di corrosività atmosferica media pari a C3 (ambiente urbano e industriale, con modesto inquinamento da anidride carbonica solforosa, zona costiera con bassa salinità).

I prodotti vernicianti devono essere forniti in condizioni tali da essere pronti per l'impiego seguendo le modalità di applicazione specificate al momento dell'ordine. Le schede tecniche del fabbricante dei prodotti vernicianti devono comprendere tutti i dettagli necessari per il loro impiego.

La Direzione lavori si riserva la facoltà di eseguire un campionamento delle vernici, la cui preparazione deve essere conforme alla ISO 1512 e alla ISO 1513.

Il fabbricante deve comunicare tutti i dettagli non compresi nelle schede tecniche, che possono influenzare le condizioni di applicazione o la qualità finale dei lavori.

## **Art. 12. Acciaio per strutture metalliche**

### Generalità

Le strutture in acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal Dm 14.01.2008, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi della legge citata.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori, gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi in officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino, numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare; I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di tutte le strutture in acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è qualificato secondo le norme vigenti.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza alle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M14.01.2008 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Controlli in corso di lavorazione

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

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

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

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovraccaricate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

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

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

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

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

E' ammesso il serraggio dei bulloni con pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

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

L'assemblaggio e il montaggio in opera della strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico del cantiere sulla zona sottostante salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione lavori. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata e in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi e sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, ...
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e sottosuolo.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio al collaudo statico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si provvederà alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nel DM 14.01.2008.

L'impiego di 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 della sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  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, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è 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.

Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio. Per le zone dissipative si devono 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  $f_{yk}$  (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$ ;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8,8 o 10,9.

**Art. 13. Componenti del calcestruzzo**Leganti per opere strutturali

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) a una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero a uno specifico benestare tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o a eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Fornitura

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori e dovrà essere sostituito con altro idoneo.

Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato.

Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 15.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Sistema di attestazione della conformità

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Marcatura CE

La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

Sabbia

Fermo restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose e avere dimensione massima dei grani di 2 mm, per murature in genere, e di 1 mm, per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene



assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

#### Additivi

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 934-2. L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco. Per le modalità di controllo e di accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

#### Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra UNI 8656 e UNI 8660. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il Direttore dei Lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

#### Prodotti disarmanti

Come disarmanti per le strutture in cemento armato, è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.

Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma UNI 8866 (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

#### Acqua di impasto

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche, priva di sali (in particolare cloruri e solfati) e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidità non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. **E' tassativamente vietato l'impiego di acqua di mare per calcestruzzi armati, malte, impasti e per le strutture con presenza materiali metallici soggetti a corrosione.**

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

#### Casseforme

Le casseforme, di qualsiasi tipo, dovranno presentare deformazioni limitate (coerenti con le tolleranze richieste per i manufatti), avere rigidità tale da evitare forti ampiezze di vibrazione durante il costipamento evitando variazioni dimensionali delle superfici dei singoli casseri che dovranno, inoltre, essere accuratamente pulite dalla polvere o qualsiasi altro materiale estraneo, sia direttamente che mediante getti d'aria, acqua o vapore. Controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri. Le casseforme saranno realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo a scelta dell'impresa.

#### Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma UNI EN 206-1 e nella norma UNI 11104.

### **Art. 14. Acciaio per cemento armato**

Tali acciai B450C dovranno essere esenti da difetti che possano pregiudicare l'aderenza con il conglomerato e risponderanno alla normativa vigente per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e le strutture metalliche.

#### Le forme di controllo obbligatorie

Le Nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1 Nuove norme tecniche):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

#### La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

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

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

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

#### Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni e devono mantenere evidenti le marcature 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 sia in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il Direttore dei Lavori.

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

#### Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le Nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5 Nuove norme tecniche).

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

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

Il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

#### Centri di trasformazione

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle Nuove norme tecniche per le costruzioni.

#### Documentazione di accompagnamento e verifiche del Direttore dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- 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;
- dall'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 il Direttore 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 effettuata.

Il Direttore dei Lavori è tenuto 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 deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

#### L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_y$  nom: 450 N/mm<sup>2</sup>;
- $f_t$  nom: 540 N/mm<sup>2</sup>.

L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 Nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 - *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;*

UNI EN ISO 15630-2 - *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.*

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a  $100 \pm 10$  °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire  $f_y$ , con  $f_{(0,2)}$ .

La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di  $20 + 5$  °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti a  $100 \pm 10$  °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Le caratteristiche dimensionali e di impiego

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 (paragrafo 11.3.2.4 Nuove norme tecniche).

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.

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.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle Norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

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

La sagomatura e l'impiego

Le Nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 Nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle Nuove norme tecniche.

Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal Direttore dei Lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti a uno stesso diametro devono essere compresi fra i valori massimi e minimi da normativa tecnica. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso, occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

## **Art. 15. Elementi costruttivi prefabbricati**

Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

In particolare, deve essere presente e operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.

Controllo di produzione e Marcatura

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Inoltre, per manufatti di peso superiore a 800 kg, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

Documenti di accompagnamento della fornitura. Verifiche del direttore dei lavori

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata da una specifica documentazione, la cui conservazione è a cura del direttore dei lavori dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti. Tale documentazione comprende:

- apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001. Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:
- i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera;
- apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti.
- elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego dei manufatti, che dovranno essere consegnati dal direttore dei lavori al committente, a conclusione dell'opera;
- certificato di origine firmato dal direttore tecnico responsabile della produzione e dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del

manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il servizio tecnico centrale, deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del progettista;

- attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo di produzione in fabbrica;
- documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio ufficiale incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Il direttore dei lavori non può accettare in cantiere elementi prefabbricati in serie che non siano accompagnati da tutti i documenti predetti.

Inoltre, prima di procedere all'accettazione dei manufatti stessi, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati con la marcatura prevista.

Il produttore di elementi prefabbricati deve altresì fornire al direttore dei lavori gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- destinazione del prodotto;
- requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

#### **Art. 16. Caratteristiche materiali per consolidamento opere in c.a. e c.a.p. o in muratura, pitture protettive**

##### Tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad alta resistenza tipo GeoSteel G600 (Kerakoll)

Tessuto tipo GeoSteel G600 è un tessuto unidirezionale formato da micro-trefoli di acciaio ad altissima resistenza, galvanizzati, fissati su una microrete in fibra di vetro che ne facilita le fasi d'installazione, installabile con matrice cementizia tipo geolite.

tensione caratteristica a trazione	$\sigma_{\text{filo}}$	> 2900 MPa
area trefolo (5 fili avvolti)	$A_{\text{trefolo}}$	0,538 mm <sup>2</sup>
n. trefoli / cm		1,57 n/cm
carico di rottura a trazione di un trefolo		> 1500 N
resistenza a trazione del nastro	$\sigma_{\text{nastro}}$	> 2800 MPa
modulo elastico normale del nastro	$E_{\text{nastro}}$	> 190 GPa
massa nastro		0,67 daN/m <sup>2</sup>

##### Tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad alta resistenza tipo GeoSteel G2000 (Kerakoll)

Tessuto tipo GeoSteel G600 è un tessuto unidirezionale formato da micro-trefoli di acciaio ad altissima resistenza, galvanizzati, fissati su una microrete in fibra di vetro che ne facilita le fasi d'installazione, installabile con matrice cementizia tipo geolite.

tensione caratteristica a trazione	$\sigma_{\text{filo}}$	> 2900 MPa
area trefolo (5 fili avvolti)	$A_{\text{trefolo}}$	0,538 mm <sup>2</sup>
n. trefoli / cm		4,72 n/cm
carico di rottura a trazione di un trefolo		> 1500 N
resistenza a trazione del nastro	$\sigma_{\text{nastro}}$	> 2800 MPa
modulo elastico normale del nastro	$E_{\text{nastro}}$	> 190 GPa
massa nastro		2,00 daN/m <sup>2</sup>

##### Rete in fibra bidirezionale in basalto ed acciaio inox AISI 304 tipo Geosteel GRID 200 (Kerakoll)

Rete tipo GeoSteel Grid 400 è una rete biassiale bilanciata in fibra di basalto, con speciale trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi, e microfil di acciaio Inox AISI 304 termofissati fra di loro al fine di garantire un tessuto stabile e di ugual grammatura in entrambe le direzioni, di facile applicazione, installabile con matrice costituita geolite.

FILO BASALTO	FILO ACCIAIO	SPESSORE EQUIVALENTE RETE	CARICO A ROTTURA PER TRAZIONE RETE	MODULO ELASTICO RETE	RESISTENZA A TRAZIONE RETE
$\delta_{\text{filo}} > 3000 \text{ MPa}$ $E_{\text{filo}} > 87 \text{ GPa}$	$\delta_{\text{filo}} > 750 \text{ MPa}$ $E_{\text{filo}} > 200 \text{ GPa}$	$t_f = 0,032 \text{ mm}$	$F \geq 55 \text{ kN/m}$	$E > 70 \text{ GPa}$	$\delta_{\text{filo}}^R \geq 1700 \text{ MPa}$

Rete in fibra bidirezionale in basalto ed acciaio inox AISI 304 tipo Geosteel GRID 400 (Kerakoll)

Rete tipo GeoSteel Grid 400 è una rete biassiale bilanciata in fibra di basalto, con speciale trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi, e microfil di acciaio Inox AISI 304 termofissati fra di loro al fine di garantire un tessuto stabile e di ugual grammatura in entrambe le direzioni, di facile applicazione, installabile con matrice costituita geolite.

FILO BASALTO	FILO ACCIAIO	SPESSORE EQUIVALENTE RETE	CARICO A ROTTURA PER TRAZIONE RETE	MODULO ELASTICO RETE	RESISTENZA A TRAZIONE RETE
$\delta_{\text{filo}} > 3000 \text{ MPa}$ $E_{\text{filo}} > 87 \text{ GPa}$	$\delta_{\text{filo}} > 750 \text{ MPa}$ $E_{\text{filo}} > 200 \text{ GPa}$	$t_f = 0,064 \text{ mm}$	$F \geq 110 \text{ kN/m}$	$E > 70 \text{ GPa}$	$\delta_{\text{filo}}^R \geq 1700 \text{ MPa}$

Geomalta minerale certificata tixotropica tipo Geolite (Kerakoll)

Geomalta minerale certificata, eco-compatibile, a base di legante a reazione cristallina, per la passivazione, ripristino, rasatura e protezione monolitica di strutture in calcestruzzo, a bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici, esente da fibre organiche. Tixotropica, a presa normale utilizzabile anche per opere infrastrutturali quali ponti, viadotti, gallerie e canali idraulici.

La temperatura di posa non deve essere inferiore a + 5°C e superiore a +40°C.

Malta strutturale provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-7 per la passivazione delle barre di armatura, dalla EN 1504-3, Classe R4, per la ricostruzione volumetrica e la rasatura e dalla EN 1504-2 per la protezione delle superfici, in accordo ai Principi 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 11 definiti dalla EN 1504-9.

resistenza a compressione (28gg)	$R_{ck}$	> 55 MPa
resistenza a trazione per flessione (28gg)	$f_{ck}$	> 10 MPa
modulo elastico a compressione (28gg)	$E$	25 GPa
peso specifico	$\gamma$	2050 daN/m <sup>3</sup>

Pittura protettiva per superfici in cls tipo Geolite Microsilicato (Kerakoll)

Geopittura minerale certificata, eco-compatibile, a base di microparticelle geoattive di silicato per rigenerare e proteggere superfici in calcestruzzo, nuove o ripristinate, perfettamente stabili e stagionate, mediante cristallizzazione al supporto, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-2 per la protezione delle superfici e in accordo ai Principi 1, 2 e 8 definiti dalla EN 1504-9.

GeoLite MicroSilicato è una pittura riempitiva ad effetto opaco vibrato, per la protezione monolitica di calcestruzzi, nuovi o ripristinati, contro la carbonatazione, resistente agli agenti atmosferici, alle alghe e muffe; applicabile a rullo e pennello su strutture in calcestruzzo armato quali travi, pilastri, frontalini, facciavista, elementi decorativi, cornicioni e opere infrastrutturali quali ponti, viadotti e gallerie.

Pietrame

Le pietre naturali dovranno conformarsi alla normativa per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione R.D. n° 2232, 2233 e 2234 dd. 16.11.1939, da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, come ad esempio profilature e lastre per marciapiedi, dovranno essere a grana compatta, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, venature, interclusioni di sostanze estranee e dovranno avere le dimensioni adatte al particolare impiego. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre naturali dovranno corrispondere in particolare ai requisiti di accettazione stabiliti nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 e successive modifiche ed integrazioni.

Per i cubetti di porfido dovranno essere rispettate le "Norme di accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" di cui al fascicolo n. 5 del C.N.R.

Legname

Il legname da impiegare in opere stabili o provvisorie dovrà soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie in ogni circostanza prescritte, e non dovrà presentare difetti incompatibili con l'uso a cui è destinato.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non da rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal loro sviluppo. Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza tra i due diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza d'ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore ad 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo senza alburno né smussi di sorta

Materiali per ripristini di massicciate stradali

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto, la graniglia e la sabbia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla frantumazione meccanica di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla

compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno inoltre essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee ed organiche.

Sono escluse da ogni impiego le rocce marnose.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti al crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I. i pietrischetti quelli passanti al setaccio 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 U.N.I., le graniglie quelle passanti al crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricariche di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamento con bitumi fluidi;
- 2) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 3) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 4) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Responsabile Unico del Procedimento per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno esser di forma allungata o appiattita (lamellare).

#### Materiali per sovrastrutture stradali

##### Bitumi

I bitumi debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 2 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

##### Bitumi liquidi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per casi stradali" di cui al Fascicolo n. 7 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

##### c) Emulsioni bituminose

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle Emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 3 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

#### Materiali per la realizzazione delle canalizzazioni di convogliamento e di smaltimento delle acque meteoriche.

Tutti i materiali, tubazioni, pezzi speciali, apparecchi e in ogni caso tutti gli elementi impiegati per la realizzazione delle reti dovranno essere del tipo approvato dal Responsabile Unico del Procedimento in funzione dello specifico utilizzo e di tutta la normativa vigente in materia e ottemperanti in particolare alle disposizioni che seguono.

##### Condotti e manufatti in elementi prefabbricati

I condotti realizzati con elementi prefabbricati di calcestruzzo di cemento (ovoidali, circolari, pozzetti, ecc.) dovranno corrispondere a quanto specificato nelle "Norme per l'accettazione dei manufatti prefabbricati in calcestruzzo di cemento".

Tutti i manufatti dovranno corrispondere ai disegni tipo di progetto od a quelli delle Ditte costruttrici.

L'Impresa dovrà pure sottoporre al Responsabile Unico del Procedimento, per l'approvazione, un campione di pozzetto stradale e un campione di ognuna delle altre forniture richieste nonché la ditta fornitrice che la produce.

##### Tubi e materiali in gres, in fibrocemento, in cloruro di polivinile

Dovranno essere di prima scelta e l'Impresa dovrà preventivamente notificare la loro provenienza e presentare, su richiesta del Responsabile Unico del Procedimento, un campione del materiale che intende utilizzare.

##### Tubi e manufatti in gres

Dovranno essere di prima scelta. L'Impresa dovrà preventivamente notificare la loro provenienza, presentare dei campioni.

##### I tubi in cloruro di polivinile (non plastificato) e i relativi manufatti complementari.

Dovranno corrispondere alle Norme UNI en 1401 per caratteristiche chimico-fisiche e dimensioni ed essere certificate

### **Art. 17. Caratteristiche materiali per coperture - impermeabilizzazioni**

Si intendono prodotti per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato.

Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

#### Le membrane a base di elastomeri e di elastomeri

Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

#### I tipi di membrane considerati sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate;

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

#### Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.)

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

#### Nota

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

#### Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, protezioni in gomma)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per **sigillanti** si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Per **adesivi** si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Per **geotessili** si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, il soddisfacimento delle prescrizioni si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori. Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).



#### Prodotti per rivestimenti esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali ed orizzontali dell'edificio.

I prodotti si distinguono a seconda del loro stato fisico, della loro collocazione (per interno o esterno), della loro collocazione nel sistema di rivestimento.

- rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.);

Tutti i prodotti descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni progettuali.

#### **Art. 18. Lavori non indicati precedentemente**

Per tutti i lavori ed i magisteri non espressamente indicati, necessari per dare le opere finite in ogni loro parte a perfetta regola d'arte, l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tutte le norme vigenti nelle singole specifiche categorie di lavoro, osservando le prescrizioni all'uopo impartite, a termini di legge, dalla DL e dal Responsabile Unico del Procedimento.

### **CAPITOLO 3 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

#### **Art. 19. Rilievi, tracciati e capisaldi**

##### Rilievi, tracciati, capisaldi di livellazione

Qualora l'esecuzione dei lavori richieda ulteriori rilievi, livellazioni, tracciamenti, gli stessi saranno a cura ed a spese dell'esecutore in contraddittorio con la direzione dei lavori. Il percorso di misurazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure.

##### Strumentazione

Per i lavori topografici dovranno essere utilizzati strumenti tarati e certificati, di precisione (GPS, Stazioni totali, auto-livelli o analoghi). La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

#### **Art. 20. Programma esecutivo dei lavori**

Entro 10 (dieci) giorni dalla data del verbale di consegna e comunque 5 (cinque) giorni prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dalla data di ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata, il programma si intenderà accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

#### **Art. 21. Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori**

##### Impianto del cantiere

L'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 5 (cinque) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

##### Vigilanza del cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, del committente o di altre ditte) nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.

Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purché non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi e comunque quando non superino sei mesi complessivi.

Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri, sempre che l'appaltatore non richieda e ottenga di essere sciolto dal contratto.

##### Locale ufficio di direzione dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di locali uso ufficio (eventualmente in box prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza e al lavoro di ufficio della direzione dei lavori.

Tale ufficio deve essere adeguatamente protetto da dispositivi di allarme e antintrusione, climatizzato, nonché dotato degli allacciamenti necessari per l'ordinaria strumentazione.

I locali saranno realizzati nel cantiere o in luogo prossimo, stabilito o accettato dalla direzione dei lavori, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione.

Il locale deve essere idoneamente allacciato alle normali utenze (luce, acqua, fognatura).

#### Spazio mensa

Dovrà essere messo a disposizione dei lavoratori uno spazio mensa (eventualmente box prefabbricato) fornito di un numero sufficiente di sedili e tavolo, secondo accordi tra Appaltatore e Amministrazione, eventualmente si dovrà predisporre una convenzione per buoni pasto da consumare nelle trattorie limitrofe.

#### Ordine dell'esecuzione dei lavori

In linea generale, l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo a lui più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché a giudizio della direzione dei lavori ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della stazione appaltante.

Questa ad ogni modo si riserva il diritto di stabilire la precedenza o il differimento di un determinato tipo di lavoro o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso, la disposizione dell'amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

#### Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori per periodi quindicinali a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito specificato:

- numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascuno dei 15 giorni, con le relative ore lavorative;
- genere di lavoro eseguito nei 15 giorni in cui non si è lavorato e cause relative.

Dette notizie devono pervenire alla direzione dei lavori non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine dei 15 giorni, stabilendosi **una penale di euro 25,00 (venticinque) per ogni giorno di ritardo.**

#### Cartelli indicatori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione nel sito o nei siti indicati dalla direzione dei lavori (e/o già previsti nella prima parte del CSA) entro cinque giorni dalla data di consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di 1 x 2m, receranno impresse a colori indelebili le diciture riportate con le eventuali modifiche e integrazioni necessarie per adattarle ai casi specifici.

Nello spazio per l'aggiornamento dei dati devono essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa e i nuovi tempi.

Tanto i cartelli quanto le armature di sostegno devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica, resistenti agli agenti atmosferici, di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo tecnico-amministrativo dei lavori.

Per la mancanza o il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una penale di euro 20,00 (venti). Sarà, inoltre, applicata una penale giornaliera di euro 20,00 (venti) dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

#### Oneri per le pratiche amministrative

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese a esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.

In difetto rimane a esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.

#### Osservanza di leggi e norme tecniche

L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente capitolato speciale d'appalto e, per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni e i regolamenti vigenti, tra le quali si segnalano, incluse successive modifiche ed integrazioni, ancorché non richiamati nel presente CSA:

##### Testo unico edilizia

**D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.*

##### Norme tecniche strutturali

**Legge 5 novembre 1971, n. 1086** - *Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica;*

**Legge 2 febbraio 1974, n. 64** - *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;*

**D.M. 14 gennaio 2008** - *Approvazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni;*

**D.M. 6 maggio 2008** - *Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni.*

**D.M. 2 Febbraio 2009 n. 617** – *Istruzioni per l'applicazione delle N.T.C. di cui al DM 14/1/2008.*

**D.M. 17 gennaio 2018** - *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».*

##### Prodotti da costruzione

**D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** - *Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;*

**D.M. 9 maggio 2003, n. 156** - Criteri e modalità per il rilascio dell'abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;

**D.M. 5 marzo 2007** - Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246

Rifiuti e ambiente

**D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22** - Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;

**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;

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152** - Norme in materia ambientale;

**Legge 28 gennaio 2009, n. 2** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale.

Nuovo codice della strada

**D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285** - Nuovo codice della strada.

Contratti pubblici

**D.M. 19 aprile 2000, n. 145** - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

**Legge 21 dicembre 2001, n. 443** - Delega al governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi strategici e altri interventi per il rilancio delle attività produttive;

**D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163** - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;

**D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».

**D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50** – Codice degli appalti pubblici e dei contratti di concessione.

Sicurezza nei luoghi di lavoro

**D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

## **Art. 22. Integrazione del piano di manutenzione dell'opera**

Il Direttore dei Lavori deve raccogliere in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al Direttore dei Lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

## **CAPITOLO 4 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE**

### **Art. 23. INDICAZIONI SUL CANTIERE**

Il cantiere riguarda la manutenzione delle strutture principali dello stadio comunale Nereo Rocco di Trieste, in particolare le strutture metalliche relative alla copertura, ai pannelli di copertura, ai tamponamenti delle torri scala ed i calcestruzzi delle stesse torri e delle strutture del cunicolo interrato.

Vista l'ubicazione delle parti oggetto dell'intervento, le lavorazioni avvengono soprattutto in quota, in parte anche sospese, con elevato rischio di caduta dall'alto.

Gli interventi avvengono all'interno dello stadio comunale Nereo Rocco, che anche in assenza di manifestazioni e eventi sportivi è aperto al pubblico. Vi sono ubicate le sedi di diverse associazioni, federazioni sportive e uffici comunali; all'interno vi si svolgono attività lavorative con il seguente orario: dal lunedì al venerdì 7 - 13 e 15-21, il sabato 7-13, domenica chiuso.

In evidenza che in tutti i casi vanno previsti sia la possibile sospensione delle lavorazioni prima del termine del normale orario di lavoro, sia il protrarsi delle stesse oltre l'orario lavorativo e questo sia per motivi di sicurezza in caso di avverse condizioni atmosferiche, sia per evitare che, a lavori sospesi, la struttura venga lasciata in condizioni di insufficiente sicurezza.

Le aree interessate dai lavori vanno delimitate, transennando e posizionando segnaletica di divieto d'accesso nelle zone sottostanti.

Si evidenzia inoltre l'importanza delle condizioni meteorologiche, che introducono ulteriori elementi di rischio agli interventi. Visto che le lavorazioni in quota avvengono per lo più all'esterno, si prescrive la sospensione degli interventi con vento a velocità superiore a 36 km/h o in presenza di pioggia e comunque quando le condizioni ambientali compromettano l'esecuzione in sicurezza delle lavorazioni.

Durante il periodo estivo, essendo prevedibile un aumento della temperatura nel corso della giornata, si devono prevedere delle soste durante il turno di lavoro per provvedere al reintegro di sali e liquidi.

Nella predisposizione e nella gestione dei cantieri si dovrà inoltre tenere presente che:

- a) è esclusa la possibilità di eseguire qualsiasi operazione durante le manifestazioni sportive e non che si svolgeranno nell'impianto durante i lavori
- b) le predisposizioni di cantiere non dovranno interferire con l'impiego dell'impianti in tali occasioni

c) le zone aperte al pubblico durante le manifestazioni (piazze, gradinate, scale, passaggi in genere) dovranno essere lasciate sgombre da ogni allestimento o materiale di cantiere entro il giorno precedente le manifestazioni stesse.

Va previsto che l'impianto venga utilizzato per allenamenti e campionati, con possibilità di svolgimento di eventi anche infrasettimanali. Per avere informazioni aggiornate sull'impiego dell'impianto è possibile rivolgersi ai tecnici del Servizio Sport del Comune di Trieste. Sarà data la disponibilità di un'area per il deposito di attrezzature e/o materiale all'interno della zona parcheggio coperto dello stadio e di un locale chiuso per il deposito di attrezzature.

E' prevista la possibilità di allacciamento alle reti dell'energia elettrica e/o dell'acqua potabile, ma si deve tenere presente che i relativi quadri elettrici o punti di attacco possono trovarsi ad una certa distanza dal piede delle torri principali delle coperture.

Non è prevista la possibilità di usufruire dell'impianto di illuminazione artificiale dello stadio per l'esecuzione dei lavori di manutenzione.

Nella gestione dei cantieri durante le giornate di lavoro sarà necessario coordinarsi con gli addetti alle operazioni di pulizia e manutenzione ordinaria dell'impianto, nonché con l'organizzazione della locale squadra di calcio che tiene gli allenamenti sul terreno di gioco. In generale sarà possibile vietare l'accesso alle zone normalmente destinate al pubblico ai non addetti ai lavori per non più di due settori contemporaneamente, da interessare in sequenza progressiva, intendendosi per settore la metà di ciascuna tribuna o curva.

Inoltre, nella programmazione e nell'esecuzione dei lavori va tenuto presente che è possibile che sulla struttura possano operare contemporaneamente almeno due ditte, ciascuna aggiudicataria di uno dei due appalti in cui è stato diviso questo primo gruppo di interventi e che tutti i lavori vanno tra loro coordinati, in quanto in buona parte vanno eseguiti nelle stesse zone delle strutture e quindi certamente interferenti.

## **Art. 24. Esecuzione di coperture piane e rivestimenti esterni**

### Esecuzione di coperture continue (piane)

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento considerato.

Inoltre verificherà, eventualmente con prove di carico o con prove in laboratorio certificato:

- 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
  - 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
  - 3) la tenuta all'acqua, all'umidità ecc.
- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

### Sistemi per rivestimenti

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

**I sistemi realizzati con prodotti fluidi** devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc.

Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Per quanto attiene le strutture in acciaio, in tutte le fasi si fa riferimento alla UNI EN ISO 12944 "Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura".

Le superfici da trattare vengono preparate con pulitura a mezzo di utensili manuali (spazzole metalliche, spatole, raschiatori, carte e tamponi, ...) e meccanici (spazzole metalliche rotanti, mole, ...) senza sabbiatura delle superfici, al grado St2 secondo le indicazioni nelle voci di elenco prezzi.

La Direzione dei Lavori concorda con l'Appaltatore tipo, numero ed estensione dei campioni di prodotto, per la verifica delle tinte RAL relative allo strato di finitura (zincato). Tutti gli strati devono avere un colore diverso.

Il metodo di applicazione deve essere concordato dall'Appaltatore con la Direzione lavori, anche in funzione della superficie da trattare e del prodotto utilizzato. Il primo strato deve coprire l'intero profilo della superficie di acciaio e ogni strato deve essere applicato nel modo più uniforme possibile, senza lasciare nessuna zona scoperta nel rispetto degli intervalli di tempo fra l'applicazione degli strati successivi, riducendo al minimo gli effetti dannosi dell'ambiente (temperatura, condizioni ambientali, presenza di altre lavorazioni, superfici bagnate,...).

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di eseguire delle prove degli strati bagnati ed asciutti con un numero di punti di misurazione stabiliti dalla Direzione lavori secondo la UNI EN ISO 12944 per ogni 100 m<sup>2</sup> di superficie di verniciatura. Il procedimento per il controllo dello spessore nominale della pellicola secca deve seguire la ISO 2808 e deve essere concordato fra le parti interessate.

L'Appaltatore deve comunicare alla Direzione lavori ogni scostamento rispetto alla presente specifica e alle norme citate.

## **Art. 25. Consolidamento opere in c.a.**

### Preparazione del supporto

Dove il calcestruzzo è in fase di distacco e/o fortemente degradato eseguire adeguata scarifica con messa a nudo dei ferri in fase di ossidazione dirompente e/o profondamente ossidati.

Rimozione della ruggine e pulizia dei ferri esposti tramite spazzolatura, sabbiatura o idroscarifica ad alta pressione.

Con eventuale adeguamento e sostituzione dei ferri d'armatura esistenti quali la saldatura di nuovi tondini d'acciaio, il prefissaggio di reti elettrosaldate etc.

### Impregnazione anticorrosione della superficie del supporto

Applicazione a pennello o spruzzo sulla superficie pulita, di inibitore di corrosione che, migrando attraverso le porosità del calcestruzzo, raggiunge i ferri e si fissa sulla loro superficie. Il prodotto va applicato in 1 o 2 mani a distanza di 8 ore circa, il consumo previsto è di 0,15÷0,30 kg/m<sup>2</sup>. Con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Protezione anticorrosione catodica ed anodica

- Non contiene nitriti
- Prodotto non tossico, vedi scheda di sicurezza
- Compatibile e sinergico con gli altri componenti del Sistema

#### Ponte di adesione

Subito dopo l'applicazione dell'inibitore di corrosione eseguire spazzolatura con la stessa malta usata per il successivo ripristino con consistenza di boiaccia. Tale operazione ha lo scopo di consolidare la superficie e permettere la penetrazione dell'inibitore all'interno delle porosità del calcestruzzo stesso.

#### Ripristino copriferro

Applicazione a cazzuola o spruzzo di malta tixotropica bicomponente, reoplastica, antiritiro, anticorrosione a presa normale, contenente sinergie anticorrosione ed inibitori di corrosione migratori e di contatto. Staggiare grezzo. Lasciare indurire per 24 ore o più ed applicare a finire un ultimo strato di rasatura con la stessa malta in spessore di 2÷3 mm. Finire con frattazzo spugna.

#### Caratteristiche tecniche della malta

a) spessori: 10÷15 mm per strato (anche superiori se localizzate o in presenza di armatura)

- Resistenza a compressione: 55 N/mm<sup>2</sup> (a 28gg.)
- Resistenza a flessione: 11 N/mm<sup>2</sup> (a 28gg.)
- Adesione al calcestruzzo per trazione diretta (strappo): > 2 N/mm<sup>2</sup>
- Modulo di elasticità: ca 22.000 N/mm<sup>2</sup>
- Permeabilità al vapore: m = 46
- Profondità di carbonatazione (carbonatazione accelerata simulata in laboratorio): dopo 10 anni @ 1 mm
- Pull out (tondino aderenza migliorata): >20 N/mm<sup>2</sup> (a 28 gg.)

b) Spessore delle riparazioni: 3,15 mm - 10,50 mm

- Resistenza a compressione (a 28 gg.): 32 N/mm<sup>2</sup> - 55 N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza a flessione (a 28 gg.): 8,5 N/mm<sup>2</sup> - 11 N/mm<sup>2</sup>
- Adesione al calcestruzzo per trazione diretta (strappo): 2,6 N/mm<sup>2</sup> - >2 N/mm<sup>2</sup>
- Modulo di elasticità: 8.900 N/mm<sup>2</sup> - 22.000 N/mm<sup>2</sup>
- Permeabilità al vapore: m = 25 - m = 46
- Profondità di carbonatazione dopo 10 anni @ 3 mm - @ 1 mm
- Pull out (a 28 gg.) >15 N/mm<sup>2</sup> - >20 N/mm<sup>2</sup>

### **Art. 26. Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le strutture residue, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

E' vietato gettare o disperdere nell'ambiente materiale di qualsiasi tipo che invece deve essere trasportato a terra, come di sollevare polvere.

#### Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi prima dell'inizio delle demolizioni dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas e allacci di fognature nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

#### Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal Direttore dei Lavori per la formazione di rilevati o rinterri deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

#### Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando a giudizio della direzione dei lavori possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora in particolare i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà a essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

#### Interferenze con opere e strutture presenti nel sottosuolo

E' onere dell'impresa verificare prima dell'inizio dei lavori la presenza di impianti a rete presenti nel sottosuolo e aerei che possano causare intralcio ai lavori.

L'assuntore resta comunque unico responsabile dei danni arrecati ad altre opere del sottosuolo con l'obbligo di ripristinarle a suo totale carico e spese, se le interrompesse per imperizia o per negligenza.

Per le opere che richiedono un intervento o una revisione dovrà richiedere disposizioni scritte dal Responsabile Unico del Procedimento.

Prima di dare inizio a lavori di scavo, sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta a informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché naturalmente alla direzione dei lavori.

Fanno comunque carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

#### Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione granulometrica

Per il ripristino di pavimentazioni, lo strato in materiale stabilizzato, da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà un'idonea miscela di materiali e granulometria continua a partire da limo o argilla da mm 0,074 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm. La relativa curva granulometrica dovrà essere conforme alla tabella di cui al presente Capitolato Speciale d'Appalto. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per avere garanzia che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote.

A tal fine si dovrà altresì, avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione anche alla portanza del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico, mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico (tanto che sia tout-venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali d'aggiunta, ovvero parzialmente frantumati) deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere buona omogeneizzazione ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale.

Successivamente, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatta lo strato con rulli gommati o vibrati sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 100% di quella massima ottenuta con la prova A.A.S.H.T.O. Mod..

Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto e densità in posto. Gli spessori resi dovranno essere conformi a quanto indicato dal Responsabile Unico del Procedimento, in relazione alle caratteristiche del traffico.

#### Conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili (Binder e usura)

##### Aggregati

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle Norme del fascicolo n. 4, Ed. 1963 del C.N.R.

I pietrischetti e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di materiale litoide compatto ed esente da parti alterate; dovranno avere i requisiti richiesti per la I - III - IV categoria della tabella 31 (fascicolo n. 4 delle norme predette) per quanto riguarda lo strato di collegamento e la I categoria della tabella suddetta per quanto si riferisce allo strato di usura.

I pietrischetti e le graniglie dovranno inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e materiali estranei.

Le sabbie naturali, o di frantumazione, dovranno essere di natura prevalentemente silicea, dure, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere od altro materiale estraneo, e dovranno avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%.

Gli additivi dovranno provenire dalla macinazione di rocce, preferibilmente calcaree od sfaltiche, e potranno essere sostituite da cemento o da calce idrata purché rispondenti alle norme dinanzi citate per gli aggregati. Saranno rifiutati i pietrischi, pietrischetti e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti ed allungati. Il coefficiente volumetrico minimo per l'accettazione sarà di 0,20 per pietrischetti e graniglie da mm 10-25.

Le dimensioni massime degli aggregati dovranno essere inferiori ai 2/3 dello spessore finito di ciascuno strato. La granulometria da adottare dovrà essere uniformemente estesa dagli elementi più grandi ai più piccoli. La percentuale in peso di additivo non dovrà comunque risultare inferiore ai valori minimi indicati nelle formule di orientamento sopra riportate. La designazione della composizione granulometrica da adottarsi verrà fatta in base alle caratteristiche dei materiali e sarà subordinata al raggiungimento dei valori richiesti per la stabilità e la percentuale dei vuoti del conglomerato. Alla composizione granulometrica approvata dalla Responsabile Unico del Procedimento, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente, rimanendo entro i limiti di tolleranza del 5% in peso della curva granulometrica prescelta (per l'aggregato grosso).

##### Bitume

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali"; fascicolo n. 2 C.N.R., ed. 1951 e sarà del tipo di penetrazione prescritte dalla Responsabile Unico del Procedimento.

#### Conglomerato bituminoso

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

1) elevatissima resistenza meccanica interna e cioè capacità di sopportare, senza deformazioni permanenti, le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli; a tale fine si prescrivono i seguenti valori di stabilità e di formazione (scorrimento) alla prova Marshall (su provini costipati con 50 colpi di maglio su ogni faccia):

per strati di usura: stabilità non inferiore a kg 680; scorrimento non superiore a mm 4;

per strati di binder: stabilità non inferiore a kg 360; scorrimento non superiore a mm 4

2) elevatissima resistenza all'usura superficiale per gli strati di usura.

3) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote

4) grande compattezza, il volume dei vuoti residui a costipamento finito dovrà essere compreso entro i seguenti limiti:

- per strati di usura: 3 - 5%
- per strati di collegamento: 3 - 6%

Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme, delle dimensioni precisate nei disegni esecutivi variabili da 3 a 6 cm. In generale gli inerti impiegati dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

		usura	binder
pietrischetti e graniglie	coeff. Los Angeles	≤ 20	≤ 30
	coeff. di frantumazione	≤ 120	≤ 160
sabbie	perdita per decantazione	≤ 2%	≤ 2%
	Equivalente in Sabbia	≥ 50	≥ 50

Formazione e confezione degli impasti: gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere, e dovranno assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere ed il riscaldamento a temperature comprese tra i 140 - 170 °C degli aggregati, la riclassificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e controllo delle granulometrie, nonché la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta di dosare almeno 3 categorie fra i pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al rimescolatore. Il riscaldamento del bitume dovrà essere a temperatura compresa fra i 60 e 180 gradi °C ed il rimescolamento continuo di esso perché conservi temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto, ed il bitume e l'additivo dovranno essere perfettamente dosati. Dovranno inoltre essere controllate frequentemente le temperature degli aggregati e del bitume mediante termometri fissi.

Posa in opera degli impasti: si procederà ad un'accurata pulizia delle superfici da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione ed alla spalmatura di un velo continuo di legante di ancoraggio.

Immediatamente farà seguito lo stendimento del conglomerato per lo strato di collegamento in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dal Responsabile Unico del Procedimento, ed in perfetto stato d'uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la loro confezione, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tali che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120 gradi C. Il manto d'usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli a rapida inversione di marcia, del peso di 5-8 t, e successivamente con rulli più pesanti da 10-12 t.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto il più possibile caldo, e sarà fatta in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente al precedente. Le riprese di lavoro, trasversali o longitudinali, dovranno essere spalmate con bitume a caldo allo scopo di assicurare l'adesione alle superfici a contatto. Dette riprese di lavoro ed i margini contro le murature, verranno battuti e finiti con appositi pestelli a base rettangolare, opportunamente scaldati. La superficie dovrà esser priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga 4 m posta su di essa avrà la faccia di contatto, solo in qualche punto singolare dello strato, distante al massimo 5 mm.

#### **Art. 27. Demolizione e pulizia superfici con idropulitrice**

Se richiesto dalla D.L. la demolizione con idropulitrice più essere eseguita sulle superfici in acciaio a rimuovere sia tutte le parti incoerenti ed in fase di distacco sia lo sporco ed i rifiuti organici (guano) depositati ed incrostati alle superfici stesse.

Successivamente va eseguita la spazzolatura con spazzola metallica dei ferri d'armatura in buone condizioni.

Infine va eseguito un lavaggio a rimozione completa di olii, grassi, polveri, a preparare il supporto come indicato ai punti successivi o secondo indicazioni della D.L.

#### **Art. 28. Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi**

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno.

#### **Art. 29. Riparazione di sottoservizi**

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.



**Art. 30. Opere di consolidamento delle strutture in c.a.**Metodologia per intervento di riparazione con geomalta

Intervento di riparazione e consolidamento di travi portanti principali (parallele all'asse del traffico) e secondarie in c.a. ammalorate, con armatura integrativa e staffature in fibra annegate in geomalta, il tutto secondo le seguenti fasi lavorative:

1. Idrodemolizione del substrato in calcestruzzo con asportazione delle parti incoerenti, instabili o in fase di distacco e scarifica delle superfici lisce (garantire asperità > 5 mm).
2. Rimozione ruggine dai ferri d'armatura (longitudinali e staffe) mediante spazzolatura manuale o meccanica.
5. Valutazione per tutte le travi principali e secondarie della quantità armatura esistente, sia longitudinale ( $\varnothing 26$ ) che le staffe ( $\varnothing 8/20$ ), per stabilire la quantità di nuove armature integrative. Attenzione per le travi n. 4 e n. 5 va aggiunto ulteriore  $1\varnothing 24$  in asse campata.
6. Eventuale ulteriore scarifica in corrispondenza delle staffe che devono essere integrate.
7. Idropulizia del substrato a rimozione totale polveri, olii, grassi ed altre sostanze contaminanti.
8. Bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo ma privo di acqua liquida in superficie.
9. Ove stabilito in precedenza, posizionamento di armatura integrativa ad intradosso trave in acciaio tondino B450C, qualificato e controllato in stabilimento, calandrato e sagomato secondo schemi degli elaborati delle opere strutturali esecutive, compresi la zincatura a caldo, tagli a misura, gli sfridi, assemblaggio delle barre, legature, eventuali saldature, sollevamento e posa in opera in qualsiasi posizione e quota, con ausilio di opportuni distanziatori e uso di opportuni agganci, tasselli o pendini per mantenere le barre nella posizione prevista.
10. Ove stabilito in precedenza, posizionamento sulle travi principali di staffatura integrativa in acciaio tondino B450C (zincato a caldo). Saldatura su staffatura esistente a garanzia della continuità.
11. Ricostruzione volumetrica dell'intradosso trave con applicazione manuale (cazzuola) di geomalta minerale certificata, tixotropica, tipo Geolite (Kerakoll), specifica per la passivazione, il ripristino e la protezione monolitica a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo, classe R4, in più fasi come prescritto dalla scheda tecnica per gli spessori indicati nel dettaglio A, compreso arrotondamento degli spigoli.
12. Applicazione di un nuovo strato sui fianchi della trave di geomalta tipo Geolite, per uno spessore di 3mm e, ove stabilito, posizionamento di staffatura integrativa con tessuto in acciaio galvanizzato tipo Geosteel (G600 o G2000), pre-sagomata ad "U" senza spigoli vivi e con larghezza pari a 15cm come da esecutivo, inglobandola nello strato di malta ancora fresca.  
Solo su travi principali, predisposizione degli ancoraggi a sfocco per il tessuto della staffatura con realizzazione di fori  $D \geq 20\text{mm}$ , pulizia dei fori, ed inserimento dei connettori a sfocco G2000 (Kerakoll) inghisati in resina epossidica.  
Applicazione a mano fresco-su-fresco del secondo strato (di ricoprimento) di geomalta tipo Geolite sui fianchi della trave con spessore di circa 5 mm per uno spessore medio complessivo di 8mm al fine di inglobare tutta la staffatura integrativa realizzata.
13. Rifinitura "grezza" a frattazzo delle superfici con lo scopo esclusivo di garantire il ricoprimento del tessuto ed eliminazione delle asperità grossolane.
14. Protezione delle strutture con adeguata pittura microsilicea tipo Geolite Microsiliceo.

Metodologia per intervento di rinforzo ad intradosso solette per ricostruzione copriferro con geomalta (con e senza applicazione del tessuto di rinforzo)

Intervento di riparazione e consolidamento con ripristino del copriferro in geomalta dell'intradosso della soletta ammalorata costituente orizzontamento di campata, il tutto secondo le seguenti fasi lavorative:

1. Idrodemolizione del substrato in calcestruzzo con asportazione delle parti incoerenti, instabili o in fase di distacco e scarifica delle superfici lisce (garantire asperità > 5 mm).
2. Rimozione ruggine dai ferri d'armatura mediante spazzolatura manuale o meccanica.
5. Valutazione della quantità armatura esistente per stabilire la necessità o meno dell'impiego di tessuti di rinforzo.
6. Idropulizia del substrato a rimozione totale polveri, olii, grassi ed altre sostanze contaminanti.
7. Bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo ma privo di acqua liquida in superficie.
8. Ricostruzione del copriferro mediante applicazione a mano ad intradosso del primo strato di geomalta minerale certificata, tixotropica, tipo Geolite (Kerakoll), classe R4.
9. Ove stabilito in precedenza, posizionamento di rete biassiale in basalto e microfilati in acciaio tipo Geosteel Grid 400, pre-tagliata della dimensione corretta, inglobandola nello strato di malta ancora fresca.  
Applicazione a mano fresco-su-fresco del secondo strato (di ricoprimento) di geomalta tipo Geolite con spessore di circa 20 mm per uno spessore medio complessivo di 30mm al fine di inglobare tutta la staffatura integrativa realizzata.
10. Rifinitura "grezza" a frattazzo delle superfici con lo scopo esclusivo di garantire il ricoprimento del tessuto ed eliminazione delle asperità grossolane.
11. Protezione delle strutture con adeguata pittura microsilicea tipo Geolite Microsiliceo.

Metodologia per intervento di consolidamento per punti intradosso sbalzi di estremità

Intervento di riparazione e consolidamento per punti localizzati con ripristino del copriferro in geomalta dell'intradosso degli sbalzi di estremità ammalorati, il tutto secondo le seguenti fasi lavorative:

1. Demolizione a mano del substrato in calcestruzzo con asportazione delle parti incoerenti, instabili o in fase di distacco.
2. Rimozione ruggine dai ferri d'armatura mediante spazzolatura manuale o meccanica.
5. Pulizia del substrato a rimozione totale polveri, olii, grassi ed altre sostanze contaminanti.
6. Bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo ma privo di acqua liquida in superficie.
7. Ricostruzione del copriferro e ripristino mediante applicazione a mano ad intradosso di uno strato di geomalta minerale certificata, tixotropica, tipo Geolite (Kerakoll), specifica per la passivazione, il ripristino e la protezione monolitica a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo, classe R4.
8. Lisciatura.

#### Preparazione dei supporti.

I supporti dovranno essere preparati e bonificati a regola d'arte, comunque seguendo le indicazioni e prescrizioni della D.L. In caso di supporti non degradati procedere con il semplice irruvidimento della superficie garantendo asperità di almeno 5 mm, la pulizia e rimozione di polveri e olii che possano compromettere l'adesione del sistema, mediante aria compressa o idropulitrice. In caso di supporto evidentemente degradato, non planare o danneggiato da eventi gravi si procederà come di seguito descritto: eventuale rimozione in profondità del calcestruzzo ammalorato mediante scarifica meccanica o idrodemolizione, avendo cura di irruvidire il substrato con asperità di almeno 5 mm; eventuale rimozione di ruggine dai ferri d'armatura, che dovranno essere puliti mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbiatura; eventuale ricostruzione monolitica o rasatura della sezione mediante la geomalta tixotropica.

Prima dell'applicazione del sistema di rinforzo provvedere sempre alla preparazione del supporto con asperità di almeno 5 mm e alla stondatura degli spigoli con raggio di curvatura minimo di 20 mm.

#### Preparazione della geomalta strutturale.

La preparazione dell'impasto può essere effettuata in betoniera, mescolando 25 kg di polvere con l'acqua indicata sulla confezione fino ad ottenere una malta omogenea e priva di grumi; è anche possibile impiegare idonea macchina per miscelare e successivamente spruzzare. Per ridotte quantità, mescolare il prodotto in secchio utilizzando un trapano con frusta a basso numero di giri. Conservare il materiale al riparo da fonti di umidità e in luoghi protetti dall'insolazione diretta.

#### Applicazione della geomalta.

Applicare la malta manualmente a cazzuola o mediante macchina spruzzatrice in spessori variabili da 2 a 40 mm per strato. Per la realizzazione di rinforzi strutturali, sistemi nei quali GeoLite® funge da matrice inorganica minerale, applicare una prima mano di geomalta, garantendo sul supporto (adeguatamente preparato) una quantità di materiale sufficiente per regolarizzarlo e per adagiare e inglobare il tessuto di rinforzo. Applicato il tessuto in acciaio, procedere con una seconda mano, al fine di inglobare totalmente il rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti.

#### Applicazione del sistema di rinforzo.

La realizzazione del sistema di rinforzo strutturale in fibra di acciaio andrà eseguita, avendo cura di realizzare dei placcaggi ad "U", con l'applicazione di una prima mano di geomalta, garantendo sul supporto una quantità di materiale sufficiente per regolarizzarlo e per adagiare e inglobare il tessuto di rinforzo.

Successivamente si procederà applicando, sulla matrice ancora fresca, il tessuto in fibra d'acciaio tipo Geosteel G600 o Geosteel G2000 garantendo il perfetto inglobamento del nastro nello strato di matrice, esercitando un'energica pressione con la spatola e avendo cura che la stessa fuoriesca dai trefoli per garantire così un'ottima adesione fra primo e secondo strato di matrice. L'applicazione si concluderà con la rasatura finale protettiva, sempre realizzata con geomalta, al fine di inglobare totalmente il rinforzo e chiudere eventuali vuoti sottostanti.

La D.L. potrà richiedere, a garanzia di ulteriore protezione delle strutture dall'ambiente aggressivo, l'applicazione finale di un protettivo a base di pitture microsilicate, a base organica o mediante intonaci osmotici (compatibile con i supporti e materiali utilizzati), da estendere eventualmente anche nelle zone non rinforzate, in funzione delle esigenze di cantiere e prescrizioni progettuali.

#### Ripristino e rinforzo dell'armatura metallica

Ove necessario, le armature vanno integrate. Particolare cura va posta all'ancoraggio delle nuove armature e alla loro solidarizzazione all'elemento esistente.

Il rinforzo può essere realizzato localmente con l'aggiunta di nuove barre o interessare l'intera struttura, con l'inserimento di elementi aggiuntivi in acciaio, resi collaboranti con quelli esistenti, la riparazione deve comportare anche il rinforzo delle armature longitudinali e trasversali.

Il getto di completamento può essere eseguito con malta o calcestruzzo a stabilità volumetrica oppure con malta o calcestruzzo ordinari, assicurando in ogni caso l'aderenza tra il nuovo e il vecchio calcestruzzo.

Il rinforzo dei nodi deve assicurare il miglioramento dell'ancoraggio delle armature e una continuità meccanica sufficiente a trasmettere gli sforzi massimi sopportabili dalle sezioni di estremità interessate e contenere il conglomerato e le armature nei riguardi della espulsione trasversale, mediante opportuna staffatura.

Per ripristinare l'efficienza di barre ingobbate, occorre un provvedimento diretto di riparazione costituito, ad esempio, da saldatura di spezzoni di barre o di angolari a cavallo del tratto danneggiato e da inserimenti di armature trasversali per ridurre la lunghezza libera di inflessione.

Il caso di un insufficiente o mal disposto ancoraggio delle barre nei nodi si può risolvere con armature saldate passanti entro fori praticati attraverso i nodi e successivamente ricoperti con malta cementizia a ritiro compensato o epossidica e/o con iniezioni di resina. Nuove barre possono essere saldate anche in elementi inflessi a cavallo delle sezioni danneggiate per difetto di armature longitudinali, con adeguato prolungamento per l'ancoraggio.

In elementi sottoposti a forze di taglio e nei nodi possono essere applicate staffe o collari per quanto possibile perpendicolari alla lesione. Le armature vanno, poi, protette da intonaco cementizio a ritiro compensato.

In ogni caso, gli ancoraggi delle barre e le loro giunzioni mediante saldatura sono migliorati dal confinamento realizzato da una fitta armatura trasversale che avvolga la zona trattata.

Per l'acciaio in barre, quando ne sia previsto il collegamento alle armature esistenti tramite saldature, si raccomanda di controllare la saldabilità sia di quelle esistenti sia di quelle aggiuntive o meglio la capacità di sopportare l'unione senza divenire fragili.

#### Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo

L'idoneità di agenti adesivi strutturali per l'applicazione sulle superfici di calcestruzzo verticali o orizzontali oggetto di prove o danneggiate dovrà essere verificata, per gli adesivi applicati a spatola tramite prova a scorrimento. Non è possibile l'utilizzo di adesivi strutturali iniettabili.

### **Art. 31. Opere di rifinitura varie**

#### Verniciature protettive per cls

##### Preparazione dei supporti

Le superfici da proteggere devono essere perfettamente stagionate, stabili e pulite con l'asportazione di tutte le parti ammalorate, di eventuali strati di vecchie pitture in fase di sfogliamento, della polvere o dei disarmani, dei depositi di muschi, licheni, alghe.

La pulizia si esegue con idropulitura, idrosabbatura o sabbatura. Piccoli interventi si possono eseguire con spazzolatura metallica.

Le superfici nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente

##### Applicazione

La pittura tipo GeoLite MicroSilicato è pronta all'uso. Rimescolare sempre il prodotto prima dell'applicazione.

In funzione delle applicazioni e del tipo di fondo, la pittura può essere diluita con acqua in ragione del 8% in volume (valore massimo consentito), per la prima e la seconda mano.

Deve essere applicato accuratamente su tutta la superficie da proteggere con rullo o pennello, in due mani, avendo cura di stendere il colore con movimenti incrociati ed irregolari.

Dopo aver applicato la prima mano, attendere almeno 12 ore prima dell'applicazione della mano successiva.

Può essere applicato all'esterno in più riprese a seconda del grado di coprenza e dell'effetto cromatico richiesto.

Nel caso di utilizzo di diversi lotti di prodotto colorato o di completamento di un lavoro con prodotto eseguito a tintometro è consigliabile rimescolare tra loro le varie produzioni allo scopo di evitare leggere differenze di tonalità. Eseguire le continuazioni d'applicazione ad angolo.

##### Pulizia

La pulizia degli attrezzi si effettua con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

##### Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (*air-less*) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo a ogni singolo impiego. Tutta l'attrezzatura infine deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda perciò la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

##### Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

##### Preparazione dei prodotti

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

#### Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decapaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;

- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 micron;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 micron.

#### Verniciatura di saldature di acciai zincati

Prevedere applicazione di verniciatura “metallizzante” / “zincante” come sopra, a copertura e protezione di tutte le parti metalliche oggetto di saldature (ad es. staffe travi principali).

#### Protezione

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

### **Art. 32. Giunti stradali carrabili e pedonali**

Applicazione di giunto su opere stradali, dimensionato e posto in opera secondo le istruzioni della scheda tecnica della Ditta fornitrice, con caratteristiche e dimensioni che tengano conto dei movimenti verticali e rotazionali impulsivi delle testate delle solette e delle relative escursioni termiche, in funzione, oltre che della luce, anche della rigidità complessiva dell'impalcato, della sua tipologia e schema strutturale, dei materiali con cui è realizzato ed infine dell'intensità del traffico pesante che interessa l'opera.

Va realizzato previo taglio e rimozione di porzione della pavimentazione, la posa dei profili di sostegno, dei drenaggi, delle impermeabilizzazioni per il defluimento delle acque di sottopavimentazione, posa di scossaline, supporti, elementi di connessione, elementi di sconnessione, accessori, realizzazione di assistenze edili (quali ad es. forature ed ancoraggi, malte di allettamento e riempimento, massetti laterali, ecc.), e ripristino della finitura, ad ottenere un lavoro finito a regola d'arte.

#### Metodologia per realizzazione giunti trasversali su carreggiate carrabili

Intervento di realizzazione dei giunti stradali trasversali sulle carreggiate, da confermare con ditta produttrice.

1. Taglio e scavo a mano con asportazione della pavimentazione in (prestando la massima attenzione ai servizi di rete passanti) fino al raggiungimento della soletta di base.
2. Posa profili ad L in alluminio.
3. Getto di massetto colabile fino a quota base giunto.
4. Posa della scossalina in elemento metallico o in guaina elastica.
5. Posa ed ancoraggio del giunto con posa delle barre filettate  $\varnothing 16\text{mm}$  ogni  $20\div 25\text{cm}$  in foro  $\varnothing 18$  accuratamente pulito ed inghisaggio con resina epossidica.
7. Getto massetto e ripristino rifiniture superficiali del piano di calpestio come esistente.

## **CAPITOLO 5 - ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI**

### **Art. 33. Generalità**

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

L'Impresa appaltatrice è espressamente tenuta ad assumere, sin dalla presentazione dell'offerta, tutte le più attendibili informazioni e ad eseguire tutti gli accertamenti e tutti gli assaggi necessari per rendersi conto direttamente e in dettaglio della natura di tutti gli altri elementi e circostanze generali e particolari che potessero influenzare il costo dei manufatti, degli interventi sulle parti già in essere ed in genere di tutte le opere dell'appalto.

Le quantità dei lavori e delle provviste sono determinate con metodi geometrici, a misura ed a corpo, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori, richiamandosi in proposito a quanto contenuto nel Capitolato Generale d'appalto.

Soltanto nel caso che la D.L. abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori a quelle previste in progetto, e l'Impresa potrà essere chiamata a rifacimenti a tutto suo carico nel caso le opere non siano accettate dalla Direzione dei lavori. Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della D.L. e dell'Impresa.

Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Il direttore dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute in contraddittorio con l'appaltatore o un suo rappresentante formalmente delegato; ove l'appaltatore o il suo rappresentante non si prestasse ad eseguire tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio di cinque giorni, scaduto il quale verranno comunque effettuate le misurazioni necessarie in presenza di due testimoni indicati dal direttore dei lavori.

Nel caso di mancata presenza dell'appaltatore alle misurazioni indicate, questo ultimo non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi, nella contabilizzazione dei lavori eseguiti o nell'emissione dei certificati di pagamento, riconducibili a tale inottemperanza.

La misurazione e la verifica quantitativa dei lavori eseguiti andrà effettuata, dal direttore dei lavori o dai collaboratori preposti, in prima stesura sui libretti delle misure che costituiscono il documento ufficiale ed iniziale del processo di registrazione e contabilizzazione delle opere eseguite da parte dell'appaltatore ai fini della loro liquidazione. Tale contabilizzazione dovrà essere effettuata, sotto la piena responsabilità dello stesso direttore dei lavori, nei modi previsti dalla normativa vigente in materia.

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

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, includendo qualunque altro aspetto

normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale e particolare già citata.

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

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

## CAPITOLO 6 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

### Art. 34. Valutazione lavori a corpo e a misura

Per le opere o le provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste. Per le opere appaltate a misura, la somma prevista nel contratto può variare, tanto in più quanto in meno, secondo la quantità effettiva di opere eseguite.

#### Tinteggiature, coloriture e verniciature protettive alla corrosione per elementi in acciaio

Tutte le superfici tinteggiate con vernici di elementi in acciaio (o parti di strutture in acciaio) vengono computati sulla superficie effettiva al mq.

#### Calcestruzzi ed altri materiali a base cementizia

I calcestruzzi o malte per strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma e dal modo di esecuzione dei lavori.

Per i calcestruzzi o malte per strutture costituite da posa in opera a spruzzo o frattazzo, saranno in genere pagati sezioni di progetto misurati in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi sono, inoltre, compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio e dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato deve essere eseguita, nonché gli oneri derivanti dal getto e dalla vibratura.

L'armatura ad aderenza migliorata deve essere compensata a parte.

#### Acciaio per armature e reti elettrosaldate

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata, per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo, nonché la rete elettrosaldata, opportunamente sagomate e collocate in opera secondo le quantità del progetto esecutivo delle strutture in cemento armato, saranno valutate secondo il peso effettivo. Nel prezzo, oltre alla lavorazione di sagomatura, calandratura, ecc., e lo sfrido, è compreso l'onere della zincatura a caldo o galvanica, la legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### Scavi

##### Scavi a sezione obbligata

Gi scavi a sezione obbligata verranno misurati esclusivamente sulla verticale del filo esterno dei manufatti, senza tenere conto dei maggiori volumi di scavo effettuati dall'appaltatore per proprie ragioni operative.

All'appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inidonea sbadacchiatura o armatura dello scavo stesso.

##### Oneri aggiunti per gli scavi

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'appaltatore si deve ritenere compensato per i seguenti altri eventuali oneri:

- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte sia bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a rinterro o a rifiuto, entro i limiti previsti in elenco prezzi, la sistemazione delle materie di rifiuto, il deposito provvisorio e la successiva ripresa;
- ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Demolizioni, dismissioni e rimozioni

Taglio a sezione obbligata, demolizione di elementi strutturali in cls o c.a.

Eseguito con metodi manuali o meccanici, compreso l'onere del puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, deve essere compensato a metro cubo di struttura da demolire.

Dismissione di pavimentazioni e rivestimenti

La dismissione di pavimentazioni e rivestimenti, compresa la demolizione dell'eventuale sottostrato e il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, deve essere compensata a metro quadrato di superficie da dismettere.

Strati di usura, pavimenti, giunti

Pavimentazioni

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a mq in opera.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri e le opere di ripristino e di raccordo con altre pavimentazioni esistenti, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Giunti

La posa in opera di giunti stradali di qualunque genere deve essere valutata a metro lineare in opera.

Tinteggiature, coloriture e verniciature protettive per cls o elementi in muratura

Tutte le superfici tinteggiate con vernici (cls e/o malte cementizie di qualunque genere) vengono computati sulla superficie effettiva al mq.

**Art. 35. Noleggi**

Le macchine, attrezzature, apparecchi e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

È a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi, dei natanti e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione del committente e quindi anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano essendo a riposo.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro.

**Art. 36. Manodopera**

Gli operai per l'esecuzione dei lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

**Art. 37. Trasporti**

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare deve avvenire, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

# Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: CONTE ENRICO  
CODICE FISCALE: CNTNRC58T03E506Z  
DATA FIRMA: 08/03/2019 10:06:39  
IMPRONTA: 89D8671CED2193F20C3244BB8BE43A6AF08CE47D318379B46B2B622AA2051CA2  
F08CE47D318379B46B2B622AA2051CA24099F3F8DA9935F361DF7E50D64C2439  
4099F3F8DA9935F361DF7E50D64C243963E450B9E101AD0C83BF6378B4276F65  
63E450B9E101AD0C83BF6378B4276F65E1BB3B362D54161FDEDACEA785B8BC15

NOME: TERRANOVA SANTI  
CODICE FISCALE: TRRSNT56A17C351S  
DATA FIRMA: 15/03/2019 10:36:32  
IMPRONTA: 0BB444100001AF0EFB16A8D0A96E8F94CEB652B9AE1F56466BAFA0DF60BABCB7  
CEB652B9AE1F56466BAFA0DF60BABCB7F03B6B0165BAFEB8A08F6ADFCF65952C  
F03B6B0165BAFEB8A08F6ADFCF65952C41858F1DBE3BA41F1322CE549981BF1E  
41858F1DBE3BA41F1322CE549981BF1E2D2894DC881BA48C5BD4FEF75C8F050D

NOME: DIPIAZZA ROBERTO  
CODICE FISCALE: DPZRRT53B01A103I  
DATA FIRMA: 15/03/2019 10:59:06  
IMPRONTA: 0C2357AB78E54C8CE3748203DB0125A6702590C9C341178F965202415045D042  
702590C9C341178F965202415045D042CA3F722CDAAE8F8E8657B0090BB645A6  
CA3F722CDAAE8F8E8657B0090BB645A665B5F3453BA0D40DBB91E609854C0BE9  
65B5F3453BA0D40DBB91E609854C0BE93AC65631B0915C16704E1BCBA9DCEA4D