



C.I. 15489
ACCESSIBILITÀ E VIABILITÀ INTERNA ARSENALE

FASE

PROGETTO ESECUTIVO

DISCIPLINA

SCALA

DATA

FILE

—

01/02/2026

DESCRIZIONE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA

CITTA' DI VENEZIA



RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

arch. Andreina Visconti

COLLABORATORI DEL RUP

arch. Claudio Biscontin

PROGETTO ARCHITETTONICO

arch. Federico Checchin

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



INDICE

PREMESSA.....	3
ATTIVITÀ PRELIMINARI E COMPLEMENTARI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	5
CAPO 2 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI: PRESCRIZIONI RELATIVE.....	7
ART. 1 - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI _____	7
1.1 – GENERALITÀ	7
1.2 - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	8
1.3 – PROVE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA	9
1.4 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI	9
1.5 - TOLLERANZE DIMENSIONALI	10
ART. 2 – PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI _____	10
2.1 - ACQUA	10
2.2 – SABBIA	10
2.3 – GHIAIA E PIETRISCO	11
2.4 – CALCI AEREE	11
2.5 – RESINE EPOSSIDICHE	11
2.6 – MALTE QUALITÀ E COMPOSIZIONE	12
2.6.1 – MALTE ADDITIVE	13
2.6.2 – MALTE PRECONFEZIONATE	15
2.7 – ACCIAIO PER PROFILATI E LAMINATI	16
2.7.1 – MARCATURA CE SECONDO EN 1090-1	16
2.7.2 – PRESCRIZIONI GENERALI	16
2.8 – ACCIAI INOSSIDABILI	18
2.9 – MATERIALI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)	19
ART.3 – PROVE SUI MATERIALI _____	22
3.1 – GENERALITÀ	22
3.2 – CERTIFICATO DI QUALITÀ	22
3.3 – ACCERTAMENTI PREVENTIVI	23
3.4 – PROVE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA	23
3.5 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI	23
CAPO 3 – MODO DI ESECUZIONE DELLE DIVERSE CATEGORIE DI LAVORO.....	24
ART.4 – NORME GENERALI _____	24
ART.5 – OPERE PROVVISORIALI _____	24
ART.6 – DEMOLIZIONI _____	25
ART.7 – STRUTTURE METALLICHE _____	26
ART. 8 – ALLESTIMENTO DEL CANTIERE _____	27
ART. 9 – LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI _____	27
CAPO 4 – NORME PER LA MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE.....	29
ART.10 – OPERE A CORPO _____	29
ART.11 – OPERE A MISURA _____	29
20.1 – DEMOLIZIONI E LIEVI	29

CITTA' DI
VENEZIA



AREA LAVORI PUBBLICI, MOBILITÀ E TRASPORTI
Settore Viabilità Venezia Centro Storico e Isole, Mobilità Acqua
Servizio Manutenzione Viabilità 1 Venezia Centro Storico e Isole

RUP: arch. Andreina Visconti



PREMESSA

Questo documento definisce in dettaglio gli interventi previsti dal progetto, anche in considerazione dello stato di fatto della costruzione, e fa riferimento ai seguenti elaborati grafici e relazioni:

Elaborati grafici:

- | | |
|---|--|
| • 02_CI 15489_PESE - 01_Plan-Gen | Inquadramento |
| • 02_CI 15489_PESE - 02_AMBITO A1 Scolo | Progetto Lavori Piastre Banchina Novissima |
| • 02_CI 15489_PESE - 03_AMBITO A2 | Progetto Lavori Barriere Scalo Alaggio |
| • 02_CI 15489_PESE - 04_AMBITO A3 | Progetto Lavori Barriere Gru |

Relazioni:

- | | |
|-------------------------|--|
| • 01_15489_PESE_RG | Relazione Generale |
| • 03_15489_PESE_CME | Computo Metrico Estimativo |
| • 04_15489_PESE_EPU | Elenco Prezzi Unitari |
| • 05_15489_PESE_ANP | Analisi Nuovi Prezzi |
| • 06_15489_PESE_INC-MAN | Quadro di Incidenza della Manodopera |
| • 07_15489_PESE_PSC | Piano di Sicurezza e Coordinamento |
| • 08_15489_PESE_CRONO | Cronoprogramma |
| • 09_15489_PESE_QE | Quadro Economico |
| • 10_15489_PESE_PMANUT | Piano di Manutenzione dell'Opera |
| • 11_15489_PESE_CSAG | Capitolato Speciale d'Appalto Generale |
| • 11_15489_PESE_CSAT | Capitolato Speciale d'Appalto Tecnico |
| • 12_15489_PESE_SC | Schema di Contratto |

L'intervento in oggetto, descritto negli elaborati sopra citati, riguarda la sistemazione di alcune criticità puntuali riscontrate sulla viabilità interna dell'Arsenale di Venezia. L'operazione prevede sia lavori su opere esistenti, che l'inserimento di elementi che comportino un miglioramento della fruibilità in sicurezza dell'area. L'intervento, in particolare, prevede la manutenzione e il ripristino di piastre poste lungo la Banchina Novissima che sottoposte alle variazioni termiche nel corso degli anni ed al transito di mezzi di allestimento e manutenzione, si sono allontanate o sovrapposte tra loro, con conseguenze sul transito pedonale dell'area.



L'intervento inoltre, pone inoltre attenzione alla delimitazione di aree soggette a potenziali rischi, come lo scalo di alaggio e le gru presenti nelle aree di proprietà del Comune di Venezia.

La maggior parte dei lavori interessa pertanto elementi metallici in acciaio. Gli elaborati grafici riportano e descrivono ampiamente tutti i dettagli costruttivi degli elementi, sia delle connessioni sia relativi alla durabilità dell'intervento, in particolare vengono evidenziati particolari relativi alle piastre di Banchina della Novissima, finalizzati ad assicurare un transito in sicurezza con l'obiettivo di ridurre deformazioni e spostamenti, relativi alla geometria della carpenteria e dettagli costruttivi specifici.

I nuovi elementi di barriera andranno ancorati saldamente al terreno, e in corrispondenza dell'elemento di superamento dello scalo di alaggio, dovrà essere verificata la conservazione degli elementi lapidei.

L'esistente fune della gru di Banchina della Novissima, costituita da un trefolo che mantiene sollevato il gancio, si prevede sia smontato per la successiva sostituzione in sicurezza prevedendo, qualora necessario, un intervento di verniciatura di braccio e gancio per proteggerli dal deterioramento legato all'esposizione agli agenti atmosferici.

L'Appaltatore dovrà garantire, sia per quanto concerne la fornitura dei materiali che la loro lavorazione, la completa rispondenza a tutte le norme e leggi vigenti in materia, nonché alle norme UNI.

Fanno parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto le parti normative del Prezzario della Regione Veneto 2025.



ATTIVITÀ PRELIMINARI E COMPLEMENTARI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Di seguito si elencano una serie in attività da svolgere a cura dell'Appaltatore, strettamente connesse alla realizzazione dell'opera anche se non costituiscono direttamente lavorazioni di posa e fornitura di materiali.

1. **Rilievo:** essendo la nuova struttura una ricostruzione di quella già esistente, e dovendo posizionarsi in corrispondenza delle strutture esistenti (rive del canale), l'Appaltatore eseguirà un rilievo dello stato di fatto prima dello smontaggio delle strutture esistenti, al fine di individuare i principali riferimenti e caposaldi per il riposizionamento delle nuove strutture da realizzarsi. Il rilievo e la verifica dei punti di riferimenti potrà svolgersi anche in momenti distinti, successivi al rilievo delle strutture attualmente in opera.
2. **Costruttivo:** la ditta appaltatrice svilupperà i costruttivi dell'opera nel rispetto del progetto esecutivo. I costruttivi dovranno essere sottoposti all'Ufficio di Direzione dei Lavori, completi di ogni loro parte, con congruo anticipo (almeno 15gg) rispetto alle tempistiche previste per l'esecuzione dell'opera. L'approvazione dei costruttivi è condizione necessaria per la produzione e il montaggio.
3. **Processo di selezione dei materiali:** nel periodo compreso tra la stipula del formale contratto e l'inizio lavori, si procederà ad una selezione dei materiali impiegati nella costruzione entro 30 giorni dalla stipula del contratto, l'Appaltatore si impegna a fornire all'Ufficio di Direzione Lavori, un elenco dettagliato di tutti i materiali che intende utilizzare per la realizzazione dell'opera, conformi alle prescrizioni previste dagli elaborati di progetto, fornendo per ciascuno le schede tecnico/prestazionali e certificazioni del produttore. L'Appaltatore evidenzierà inoltre eventuali cicli di protezione e lavorazione a cui dovrà essere sottoposto l'acciaio Cor-Ten, finalizzati alla protezione dell'acciaio e a garantire durabilità delle superfici e dell'aspetto cromatico, fornendo anche schede tecniche e letteratura tecnica a supporto delle proposte scelte. L'Appaltatore darà anche rassicurazione sulle tempistiche di fornitura e alle caratteristiche prescritte. L'elenco e le schede fornite verranno valutate dall'Ufficio di Direzione Lavori, prima singolarmente, quindi in contraddittorio con l'Appaltatore, al fine di definire prima dell'inizio dei lavori tutti i materiali utilizzati. Il processo di selezione dei materiali qui definito, non sostituisce né vincola in alcun modo le procedure ed i controlli di accettazione regolati dal capitolo 11 delle Norme Tecniche sulle Costruzione, DM 17 gennaio 2018 e successiva Circolare 21 gennaio 2019.



4. **Accettazione dei materiali:** tutti i materiali posti in opera dall'appaltatore dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente, con particolare riferimento a tutto quanto contenuto nel DM 17 gennaio 2018 e la Circolare n.7 del 21 gennaio 2019, e nello specifico a quanto previsto nel capitolo 11 "Materiali e prodotti per uso strutturale". Tutte le prove ed i controlli di accettazione previste dalla normativa vigente si intendono a carico dell'Appaltatore, come anche eventuali approfondimenti o indagini richieste dal DL o Collaudatore; le prove di carico sui pali, previste obbligatoriamente dalla normativa, e ulteriori prove di carico (come ad esempio sull'impalcato del ponte) richieste dalla DL o collaudatore sono in ogni caso da considerarsi a carico dell'Appaltatore.

Nella selezione dei materiali e nella fornitura dei corpi d'opera e dei prodotti impiegati per la realizzazione dell'opera, l'Appaltatore si obbliga a rispettare i Criteri Minimi Ambientali, come definiti dal DECRETO 23 giugno 2022 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi, per le parti applicabili e del D.M. 5 agosto 2024, "pubblicato in G.U. Serie Generale n. 197 del 23-8-2024 ed in vigore dal 21 dicembre 2024 Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (CAM Strade), per le parti applicabili.



CAPO 2 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI: PRESCRIZIONI RELATIVE

ART. 1 - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

1.1 – GENERALITÀ

I materiali e le forniture in genere dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di progetto, di capitolato o di contratto oltreché a tutte le norme cui sono assoggettati, siano esse richiamate o meno negli stessi documenti.

In mancanza di particolari prescrizioni i materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio; in particolare tutti gli elementi impiegati per la realizzazione della parte portante del manufatto dovranno essere qualificati ed identificati come “materiali e prodotti per uso strutturale” secondo i casi previsti al paragrafo 11.1 delle NTC, DM 17 gennaio 2018.

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materie prime e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località e/o dalle ditte fornitrici che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche e/o prestazioni di seguito indicate. Nel caso di prodotti industriali e/o innovativi, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

La posa in opera dovrà avvenire nel rispetto delle schede tecniche indicate dal fornitore dei materiali/opere. In caso di difformità tra indicazioni delle schede tecniche e le prescrizioni di progetto l'Impresa dovrà tempestivamente avvisare la D.L. al fine di valutare il tipo di intervento più idoneo.

Comunque, resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte ed a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare dalla Direzione dei Lavori.

Nel corso dei lavori l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà di accertare le qualità dei materiali impiegati, di controllare i modi di fabbricazione e di costruzione nonché l'avanzamento dei lavori tanto nelle officine dell'Impresa, quanto a piè d'opera

Le ispezioni, le verifiche e le prove saranno effettuate da funzionari dell'Amministrazione Appaltante i quali avranno la facoltà di prelevare i campioni, in contraddittorio con l'Impresa, per sottoporli a prove sperimentali presso idonei Istituti.



Nel caso in cui l'Appalto contempli presentazione di progetti, l'Impresa assume la piena responsabilità a tutti gli effetti dei disegni e dei calcoli sia delle nuove strutture sia per le verifiche delle strutture esistenti e delle nuove installazioni, compresa l'utilizzazione di eventuali sistemi brevettati detenuti da altre Ditte costruttrici.

Spetta alla ditta eseguire in loco il rilievo delle strutture esistenti prima dell'inizio dei lavori, o appena sia possibile nel caso di elementi interrati o rivestiti, segnalando alla DL eventuali difformità tra quanto rilevato ed il progetto o opere da realizzare; così come saranno da segnalare eventuali difformità nella computazione delle misure dei materiali da fornire, posare o lavorazioni da eseguirsi.

1.2 - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Prima dell'inizio dei lavori e in ogni caso almeno 15 giorni prima della messa in opera dei materiali approvvigionati, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori tutti gli elementi necessari all'identificazione del tipo di prodotto e delle sue proprietà; in particolare l'Impresa dovrà consegnare tutti i certificati relativi alle prove prescritte nei documenti contrattuali nonché a tutte le prove comunque richieste dalla Direzione Lavori, fatto salvo il diritto della stessa di procedere in ogni momento al prelievo di campioni, nel numero e modalità volute, da sottoporre a ulteriori prove.

Tutte le prove sui materiali dovranno essere effettuate presso i laboratori dichiarati ufficiali ai sensi dell'Art. 20 della legge n° 1086 del 5/11/1971 e della Circ. Min. LL.PP. n° 1603 del 20/7/89, all'articolo 59 del DPR 380/01, alla Circ.7617/STC e, per materiali non previsti nelle citate norme, in Laboratori ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

L'impresa dovrà curare l'esecuzione di tutte le indagini e controlli di accettazione previste dalle norme tecniche vigenti (NTC 2018 e successive integrazioni), con particolare riferimento al capitolo 11 delle NTC 2018, DM 17 gennaio 2018 e alla Circolare 21 gennaio 2019.

Tutte le spese per il prelievo, l'invio dei campioni ai citati Laboratori, e la realizzazione delle prove saranno a carico dell'Impresa.

Gli addetti al Laboratorio come quelli della Direzione Lavori, dovranno avere libero accesso e completa possibilità di controllo in tutti i cantieri ove avviene l'approvvigionamento, la confezione e la posa in opera dei materiali previsti in appalto.

Per i campioni asportati dall'opera in corso di esecuzione, l'Impresa è tenuta a provvedere a sua cura e spese, al ripristino della parte manomessa.

Le prove sopradette, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, con prelievo ed invio sempre a spese dell'Impresa. Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e del



Responsabile del Cantiere per conto dell'Impresa, al fine di garantirne l'autenticità.

Per le forniture e/o materiali sarà possibile, a insindacabile giudizio della Direzione lavori, verificare la rispondenza dei prodotti alle prescrizioni di progetto tramite la presentazione di schede tecniche ovvero di certificati riferiti a prove eseguite presso lo stabilimento del produttore, nonché tutta la documentazione riguardante la tracciabilità dei materiali.

La decisione della Direzione Lavori di omettere, in tutto o in parte, le prove su alcuni materiali, non esime in alcun modo l'Impresa dal fornire materiali pienamente rispondenti ai requisiti richiesti.

Sarà cura dell'Impresa verificare la costanza dei requisiti dei materiali approvvigionati, e comunicare tempestivamente alla Direzione Lavori ogni variazione di fornitore e/o di prodotto. L'esito favorevole delle prove e/o l'accettazione del materiale da parte della Direzione lavori non esonera in alcun modo l'Impresa da ogni responsabilità qualora i materiali messi in opera non raggiungessero i requisiti richiesti; in tal caso, e fino a collaudo definitivo, è ancora diritto della Direzione Lavori di rifiutare i materiali, anche già posti in opera, che non rispondessero ai requisiti minimi contrattuali. I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede di lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa.

Qualora l'Impresa non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, vi provvederà direttamente la Direzione dei Lavori stessa a totale spesa dell'Impresa, a carico della quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

1.3 – PROVE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

L'Appaltatore sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento, di formazione e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le prove ed analisi dei materiali saranno eseguite a spese dell'Appaltatore. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in appositi locali, indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

1.4 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Altre prescrizioni particolari relative alle operazioni di cui ai precedenti commi, sono contenute negli articoli che seguono, riferite specificatamente alle singole categorie di lavoro.



Tutte le prove sui materiali e sulle strutture realizzate utili all'accettazione dei materiali ed al collaudo delle opere compiute saranno eseguite a spese dell'Appaltatore.

1.5 - TOLLERANZE DIMENSIONALI

Le tolleranze di tutti gli elementi costruttivi costituenti le opere oggetto dell'Appalto dovranno in generale rispettare quanto prescritto nella norma UNI 10462:1995 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione. che "...definisce le differenti forme di tolleranza applicabili quando si tratta di presentare la qualità geometrico- dimensionale propria e di elementi ed opere, nonché quando si tratti di specificare i livelli di accuratezza geometrico-dimensionale per la realizzazione dei componenti e delle opere in genere. In particolare la progettazione definisce le specificazioni riguardanti operazioni di fabbricazione degli elementi, di tracciamento in cantiere e di montaggio. Si applica agli elementi edilizi sia prefabbricati in situ, e conseguentemente a tutte le opere e a tutti gli spazi che si configurano nelle costruzioni...".

L'Appaltatore è inoltre tenuto a informarsi sempre, prima dell'inizio dei lavori, delle tolleranze richieste dai costruttori, fornitori, per gli elementi non strutturali quali serramenti e rivestimenti ed altre opere di finitura.

Per le tolleranze dimensionali dei differenti tipi di elementi strutturali si rimanda ai relativi paragrafi.

ART. 2 – PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI

2.1 - ACQUA

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (torbidità $\leq 2\%$ norma UNI EN 27027), priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante (pH compreso fra 6 ed 8).

2.2 – SABBIA

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, dovrà essere assolutamente priva di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione dei lavori gli stacci UNI 2332/1.

- Sabbia per murature in genere: sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1.



- Sabbia per intonacature ed altri lavori: per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.
- Sabbia per conglomerati cementizi: dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968 Allegato 1, e sue successive modifiche (D.M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993). La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

2.3 – GHIAIA E PIETRISCO

Le ghiaie, prodotte dalla frantumazione naturale delle rocce o di materiali analoghi ottenuti per frantumazione artificiale di ciottoli o blocchi di roccia, dovranno avere i seguenti requisiti:

- buona resistenza alla compressione;
- bassa porosità in modo che sia assicurato un basso coefficiente di imbibizione;
- assenza dei composti idrosolubili (es. gesso);
- assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico in quanto tali materiali impediscono agli impasti di calce e cemento di aderire alla superficie degli aggregati inerti.

Per il controllo granulometrico sarà obbligo dell'Appaltatore provvedere a disposizione della D.L. i crivelli UNI 2334.

2.4 – CALCI AEREE

Devono rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calce idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972. Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1, 459/2 e 459/3.

2.5 – RESINE EPOSSIDICHE

Derivate dalla condensazione del bisfenolo A conepicloridrina, potranno essere del tipo solido o liquido. In combinazione con appositi indurenti amminici che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere utilizzate anche miscele con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti, solo dietro approvazione del D.L., per lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro elevatissime capacità adesive. Saranno vietati tutti i trattamenti superficiali che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario effetto cromatico dei manufatti (UNI 7097-72). Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

I prodotti utilizzati non dovranno presentare nessun ritiro in fase di polimerizzazione.

In genere in presenza di fori lisci (es. fori carotati), per assicurare una corretta adesione, salvo diversa indicazione della D.L. dovranno essere utilizzati opportuni formulati epossidici.



Le caratteristiche richieste in relazione allo specifico utilizzo (+ 20C) sono le seguenti:

Formulati epossidici ad iniezione per ancoraggi ed inghisaggi:

resistenza a flessione (DIN EN 196-1)	≥ 40 MPa dopo 45 minuti
resistenza a compressione (DIN EN 196-1)	≥ 100 MPa dopo 45 minuti
resistenza a trazione (ISO 527)	≥ 18 MPa dopo 24 ore
allungamento a rottura (ISO 527)	1.21% dopo 24 ore
modulo elastico (ISO 527)	3,60 GPa dopo 24 ore
densità	1,50 g/cmc

Formulati epossidici fluidi per colata:

densità	1,40 g/cmc
resistenza a compressione (DIN EN ISO 604)	≥ 90 MPa
resistenza a flessione (UNI 7219)	≥ 47 MPa
resistenza a trazione (UNI 5819)	≥ 19 MPa
modulo elastico a trazione (UNI 5819)	5808 MPa
adesione Fe/Fe (ASTM D 1002)	≥ 7 MPa
adesione al cls (UNI 8298)	≥ 4,9 MPa
vita utile (gel time) (ASTM C 881)	1 h 30 min
ritiro lineare (ASTM D2566)	0,0012 cm/cm

2.6 – MALTE QUALITÀ E COMPOSIZIONE

Le malte, per quanto possibile, devono essere confezionate con materiali analoghi a quelli utilizzati durante la costruzione del bene oggetto del restauro. In ogni modo, la composizione delle malte, l'uso specifico di ognuna di esse nelle varie fasi dei lavori, l'eventuale integrazione con additivi, resine o con altri prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno specificati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. L'impasto delle malte, effettuato con appositi mezzi meccanici o, manualmente, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli



forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati preferibilmente sia a peso che a volume.

La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

Le prescrizioni relative alle malte sono contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 e nelle norme UNI vigenti specifiche per ogni applicazione (UNI EN 998 -1-2, 2004; UNI EN 1015).

Ove l'approvvigionamento delle malte dovesse essere effettuato ricorrendo a prodotti confezionati in sacchi o in fusti, questi oltre ad essere perfettamente sigillati dovranno avere la chiara indicazione relativa al produttore, al peso, alla classe di appartenenza, allo stabilimento di produzione, alla quantità d'acqua occorrente per il confezionamento, alle modalità di confezionamento e alle resistenze minime dopo i 28 giorni di stagionatura. Il materiale dovrà presentare marcatura CE.

2.6.1 – MALTE ADDITIVE

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorare le caratteristiche meccaniche.

Malte additive con agenti antiritiro e riduttori d'acqua

Trattasi di malte addittivate con agenti chimici capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per il confezionamento di un impasto facilmente lavorabile, la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro, permettono di evitare le pericolose screpolature che, spesso, favoriscono l'assorbimento degli agenti inquinanti. I riduttori d'acqua che generalmente sono dei polimeri in dispersione acquosa composti da finissime particelle altamente stabili agli alcali modificate mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensioattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L.. In ogni caso essi dovranno assicurare le seguenti caratteristiche:

- basso rapporto acqua cemento;
- proprietà meccaniche conformi alla specifica applicazione;
- elevata flessibilità e plasticità della malta;
- basse tensioni di ritiro;
- ottima resistenza all'usura;
- elevata lavorabilità;



- ottima adesione ai supporti;
- elevata resistenza agli agenti inquinanti.

La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando ove occorre anche l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti).

La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo d'applicazione potrà oscillare, in genere, dal 5 ai 10% in peso sul quantitativo di cemento. Per il confezionamento di miscele cemento/additivo o cemento/inerti/additivo si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano. Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con altra acqua al fine di riutilizzarla in tempi successivi.

L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto.

La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi. Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, additivo e cemento molto più fluida.

Le malte modificate con riduttori di acqua poiché, induriscono lentamente dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

Malte espansive

Si tratta di malte in cui l'additivo provoca un aumento di volume dell'impasto. Questi prodotti dovranno essere utilizzati in tutte quelle lavorazioni che prevedono collaggi o iniezioni di malte fluide: sottofondazioni e sottomurazioni, volte e cupole, coperture, rifacimenti di strutture e consolidamenti. La malta dovrà essere preparata mescolando in betoniera una miscela secca di legante, inerte ed agenti espansivi in polvere nella quantità media, salvo diverse prescrizioni della D.L., di circa 10-40 Kg/mc. di malta; solo successivamente si potrà aggiungere il quantitativo misurato d'acqua. Nei casi in cui l'agente espansivo dovesse essere il tipo liquido, esso sarà aggiunto alla miscela secca inerti/legante solo dopo una prolungata miscelazione in acqua. L'Appaltatore sarà tenuto a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo dentro un recipiente tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto. Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno:

- mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice;
- ricorrere alla consulenza tecnica del produttore;
- richiedere l'autorizzazione della D.L.

La stagionatura delle miscele espansive si otterrà mantenendo le malte in ambiente umido.



Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche

Dietro specifica prescrizione progettuale o su richiesta della D.L. potrà essere richiesto l'utilizzo di particolari riempitivi che hanno la funzione di plasmare e modificare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.

Si tratta di fibre in metallo o in polipropilene a forma di treccia a struttura reticolare che, durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente.

Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente tenaci caratterizzati da una resistenza a trazione di circa 400 N/mm², da un allungamento a rottura intorno al 13% e da un modulo d'elasticità di circa 500.000 N/cm². Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea che ripartirà e ridurrà le tensioni dovute al ritiro. Se impiegate per il confezionamento di calcestruzzi, le proprietà delle fibre in polipropilene dovranno essere le seguenti: inerzia chimica che le rende adatte (in quanto non reagiscono con altri additivi chimici) ad essere utilizzate sia in ambienti acidi che alcalini; assenza di corrosione o deterioramento; atossicità; capacità di non alterare la lavorabilità delle malte.

2.6.2 – MALTE PRECONFEZIONATE

Su autorizzazione della DL si potrà ricorrere a malte con dosaggio controllato confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati.

Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori od in sede di collaudo.

Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L che lo prevedano.

In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni.

Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari.

Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, alle tecniche di preparazione e applicazione oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità



dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

2.7 – ACCIAIO PER PROFILATI E LAMINATI

2.7.1 – MARCATURA CE SECONDO EN 1090-1

Dal 1 luglio 2014 è terminato il periodo di coesistenza tra la qualificazione del prodotto con le modalità e le procedure indicate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008 - Centri di Trasformazione Acciaio) e la marcatura CE secondo le EN 1090-1: da tale data tutti i componenti metallici in acciaio e alluminio per uso strutturale dovranno obbligatoriamente essere marcati CE.

I costruttori (officine di carpenteria metallica) di strutture in acciaio o in alluminio saranno obbligati a partire dal 1° luglio 2014 alla marcatura CE dei prodotti secondo la norma EN1090-1.

Il campo di applicazione della EN 1090-1 comprende componenti in acciaio e in alluminio utilizzati in diversi tipi di opere: capannoni, intelaiature per edifici residenziali o uffici, ponti in acciaio e calcestruzzo, viadotti, tralicci, stadi, grandi spazi espositivi, ecc.

2.7.2 – PRESCRIZIONI GENERALI

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e relativa CIRCOLARE 2 febbraio 2009 (n° 617) e di tutte le norme UNI vigenti, applicabili.

Per quanto applicabili e non in contrasto con le suddette Norme, si richiamano qui espressamente anche le seguenti Norme UNI:

- UNI 7070/82 relativa ai prodotti laminati a caldo di acciaio non legato di base e di qualità;
- UNI 10011/88 relativa alle costruzioni in acciaio, recante istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione.
- CNR 10016-85 relativa alle strutture miste in acciaio-calcestruzzo

I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere "qualificati", la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- i diametri e la disposizione dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature;



- gli schemi di montaggio.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali, nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura. L'Impresa dovrà inoltre far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra.

È facoltà della Direzione dei Lavori di sottoporre il progetto, le tecnologie di esecuzione delle saldature, alla consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura, o di altro Ente di sua fiducia.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M. 27/7/1985 e successivi aggiornamenti, e tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza.

Consulenza e controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori.

Si precisa che tutti gli acciai dei gradi B, C e D, da impiegare nelle costruzioni, saranno da sottoporre, in sede di collaudo tecnologico, al controllo della resilienza.

La fornitura dovrà essere accompagnata della seguente documentazione:

certificato di collaudo secondo UNI EN 10204 (dicembre 1992);

dichiarazione che il prodotto è qualificato ai sensi delle norme tecniche vigenti (D.M. 09/01/96), e di aver soddisfatto tutte le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio e unendo copia del relativo certificato del laboratorio ufficiale.

Dovrà essere particolare attenzione al trattamento e alla lavorazione degli acciai tipo COR-TEN, in particolare a tutte le lavorazioni necessarie a garantire la durabilità degli elementi e alla stabilità cromatica delle superfici. Si prevede che tutte le forniture in arrivo in centro di trasformazione saranno sottoposte alle seguenti fasi:

- **sgrassaggio**: pretrattamento prima di lavorazioni come saldatura o verniciatura. Si rimuovono residui di sporco con soluzione alcaline arricchite di tensioattivi e inibitori di corrosione;
- **decappaggio**: il trattamento rimuove le ossidazioni superficiali metalliche a seguito di trattamenti termici o a causa della corrosione. Il processo prepara la superficie ai successivi trattamenti di invecchiamento e protezione. Questo trattamento può essere eseguito per immersione o mediante applicazione di un gel;
- **invecchiamento-protettivi**: il COR-TEN a contatto con l'ambiente crea sulla propria superficie un'ossidazione bruna, caratteristica di questo materiale, che lo protegge da ulteriore ossidazione. Tale finitura si ottiene dopo alcuni mesi di esposizione all'ambiente esterno. Sono quindi disponibili prodotti in grado di accelerare tale fenomeno in modo da ottenere un risultato analogo in pochi giorni con notevole risparmio di tempo e aumento della produttività. Dopo il trattamento di invecchiamento



è tuttavia necessario applicare un protettivo finale per favorire il mantenimento della finitura. I trattamenti sono finalizzati a garantire la stabilità cromatica e la consistenza dell'acciaio nel tempo.

La DL potrà chiedere evidenza in ogni momento del rispetto ed esecuzione dei vari cicli di lavorazione dell'acciaio, nonché l'Impresa evidenzierà eventuali prodotti e cicli di protezioni per l'invecchiamento e protezione dell'acciaio

Collegamenti bullonati

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche per la costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e di tutte le norme UNI vigenti.

I collegamenti bullonati dovranno essere eseguiti con bulloni ad alta resistenza di classe indicata negli elaborati di progetto e/o indicata dalla D.L..

Rosette e piastrine dovranno essere realizzate con acciaio di tipo e classe prescritti negli elaborati di progetto e/o indicati dalla D.L..

Il numero e l'estensione dei controlli sono determinati all'art. 13, saranno confermati in corso d'opera dal Direttore dei Lavori, e dovranno essere eseguiti a cura e totale onere dell'impresa.

Collegamenti saldati

Saldature a cordone d'angolo e/o a completa penetrazione di prima classe secondo quanto previsto dal delle Norme Tecniche per la costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e da tutte le norme UNI vigenti.

Quando richiesto dalla D.L., la fornitura dovrà essere accompagnata dai certificati relativi all'esame radiografico eseguito in officina.

Il Direttore dei lavori potrà a cura e spese dell'impresa ordinare in cantiere ulteriori controlli radiografici e ultrasuoni per verificare la classe di appartenenza delle saldature eseguite.

Il numero e l'estensione dei controlli sono determinati all'art. 13, saranno confermati in corso d'opera dal Direttore dei Lavori, e dovranno essere eseguiti a cura e totale onere dell'impresa.

2.8 – ACCIAI INOSSIDABILI

La composizione e le caratteristiche meccaniche dei vari tipi di acciaio impiegati devono corrispondere ai valori fissati dagli standard AISI (American Iron Steel Institute) e/o ACI (Alloy Casting Institute).

Il tipo di acciaio sarà quello prescritto negli elaborati progettuali. Per quanto riguarda i controlli ed i prelievi su questi materiali vale quanto detto nel paragrafo precedente.

In particolare, ove non diversamente specificato, si prescrive l'utilizzo di acciaio inossidabile austenitico a basso contenuto di carbonio con sigla italiana X2CrNiMo17 12, corrispondente alla classe AISI 316L, che sia



conforme alla norma EN 10088 – 3, con classe di resistenza C700 (tensione di snervamento incrementata $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$, tensione ultima di trazione incrementata $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$).

In ambienti non aggressivi la D.L. potrà autorizzare l'utilizzo di acciaio inox di classe AISI 304L (o 304 se non sono previste saldature).

I metalli da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da imperfezioni sia superficiali che interne (scorie, soffiature, bolle) e da qualsiasi altro difetto di fusione.

Gli acciai inox dovranno presentare il grado di finitura previsto in progetto, di norma sabbiatura; pallinatura o satinatura ottenuta mediante smerigliatura e preceduta da decapaggio con soluzione acida. In corrispondenza di cordoni di saldatura o in altri punti particolari, la smerigliatura dovrà essere preceduta da rimozione dei residui del fondente e da sabbiatura.

Particolare cura dovrà essere posta nell'imballaggio delle lamiere e nella protezione superficiale mediante carta o plastica adesiva.

2.9 – MATERIALI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti descritti di seguito vengono considerati al momento della fornitura. 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti (vedere le norme UNI EN 27389, 27390, 27390 FA1-91, 28339, 28339 FA1-91, 28340 e 28394).

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza/deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la loro funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle indicazioni del progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 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 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, terroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono i prodotti forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichi la loro funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

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, filtraggio e di drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

Quando non è specificato nel progetto, o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche secondo i modelli di controllo riportati nelle norme: UNI 8279/1, 8279/1 FA1-91, 8279/3, 8779/4, 8279/5, 8279/6, 8279/7, 8279/11, 8279/12, 8279/13, 8279/14, 8279/15, 8279/16, 8279/17, 8639, parzialmente sostituita dalla UNI EN 29073/3, UNI EN 964/1 e UNI 8986.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.). Per i nontessuti dovrà essere precisato almeno:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette 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. In considerazione del più ridotto allungamento a trazione, si prescrive che, per i sottofondi di pavimentazione delle fondamenta, debba essere utilizzato il tessuto con

CITTA' DI
VENEZIA



AREA LAVORI PUBBLICI, MOBILITÀ E TRASPORTI
Settore Viabilità Venezia Centro Storico e Isole, Mobilità Acqua
Servizio Manutenzione Viabilità 1 Venezia Centro Storico e Isole

RUP: arch. Andreina Visconti

allungamento inferiore al 20%, diametro di filtrazione non superiore a 0,18 mm, peso non inferiore a circa 400 g/mq, rottura in direzione longitudinale e trasversale non inferiore a 8000 kg/m.



ART.3 – PROVE SUI MATERIALI

3.1 – GENERALITÀ

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese, in ogni tempo, le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo, inoltre, tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale od autorizzato). Dei campioni, potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

3.2 – CERTIFICATO DI QUALITÀ

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, terre, cementi, acciai, ecc.) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, alla Direzione dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale e comunque secondo quanto prescritto dalle norme vigenti.

Tutti i materiali previsti nel presente capitolato devono essere forniti con marcatura CE qualora previsto dalle normative vigenti anche in assenza di specifica richiesta nei paragrafi seguenti.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Ai sensi della Circolare del Ministero dei LL.PP. 16 maggio 1996 n° 2357 e s.m.i., i seguenti prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera:

- apparecchi, giunti, appoggi e sistemi antisismici per ponti;
- impianti elettrici e di illuminazione,

dovranno aver conseguito la certificazione di qualità rilasciata da Enti certificatori accreditati ai sensi delle norme della serie EN 45000.



3.3 – ACCERTAMENTI PREVENTIVI

Prima dell'inizio dei lavori la Direzione dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista nello specifico articolo delle Norme Generali.

3.4 – PROVE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento, di formazione e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Direzione dei Lavori. Tutte le prove ed analisi dei materiali saranno eseguite a spese dell'Appaltatore. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in appositi locali, indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

3.5 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Altre prescrizioni particolari relative alle operazioni di cui ai precedenti commi, sono contenute negli articoli che seguono, riferite specificatamente alle singole categorie di lavoro.

Tutte le prove sui materiali e sulle strutture realizzate utili all'accettazione dei materiali ed al collaudo delle opere compiute saranno eseguite a spese dell'Appaltatore.



CAPO 3 – MODO DI ESECUZIONE DELLE DIVERSE CATEGORIE DI LAVORO

ART.4 – NORME GENERALI

Tutti i lavori, realizzati secondo le migliori regole dell'arte e con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione, dovranno avere forme, dimensioni e grado di lavorazione conforme a quanto prescritto nel presente Capitolato e negli elaborati di progetto. In ogni caso, siano o meno date nel presente Capitolato le norme speciali per l'esecuzione di un lavoro, l'Appaltatore è tenuto a conformarsi a tutte le disposizioni impartite in merito dalla Direzione dei Lavori, potendo queste essere date sia precedentemente che contestualmente all'esecuzione dei lavori.

È comunque facoltà della stessa Direzione dei Lavori rifiutare i lavori non eseguiti in conformità al contratto o nel rispetto degli ordini impartiti all'Appaltatore o comunque eseguiti non a regola d'arte; in tal caso l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue complete spese, alla demolizione e/o ricostruzione di quelle opere o parti di opere che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, fossero inaccettabili.

Di seguito si riportano le specifiche prescrizioni per ogni categoria di lavoro.

ART.5 – OPERE PROVVISORIALI

Generalità - Tutti i ponteggi, le sbadacchiature, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza della buona tecnica costruttiva ed ubicati secondo quanto richiesto dalla D.L..

Le opere provvisoriale dovranno essere realizzate con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse dovranno essere mantenute in efficienza per l'intera durata dei lavori. La Ditta appaltatrice sarà responsabile della progettazione, dell'esecuzione e della loro rispondenza a tutte le norme di legge in vigore nonché ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto e le modalità esecutive delle opere provvisoriale dovranno essere portate alla preventiva conoscenza del Direttore dei lavori.

Nella realizzazione delle opere provvisoriale la Ditta appaltatrice è tenuta, altresì, a rispettare tutte le norme in vigore nella zona in cui saranno eseguiti i lavori.

Ponteggi ed impalcature - Per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisoriale atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal D.P.R. 07.01.56 n. 164 e successive modificazioni.



L'Appaltatore avrà l'obbligo di affidare ad un responsabile di cantiere la sorveglianza dei lavori di montaggio e smontaggio ed il periodico controllo delle strutture dei ponteggi e delle opere provvisorie.

ART.6 – DEMOLIZIONI

Gli interventi di demolizione o sostituzione riguarderanno esclusivamente porzioni o sistemi strutturali che risultino del tutto irrecuperabili dopo attenta campagna di rilievo e diagnosi. Ovvero tutti quei sistemi e/o sottosistemi non più in grado di assolvere la loro funzione statica, nemmeno mettendo in atto interventi consolidanti puntuali od estesi, in grado di lavorare in parallelo e/o in modo collaborante con gli stessi. Potrà essere ordinata la demolizione parziale e la sostituzione di elementi in acciaio deteriorati ed irrecuperabili.

Si dovrà fare ricorso ad opere di sostituzione parziale solo quando alcune parti od elementi della struttura si presenteranno deteriorati a tal punto da non garantire la stabilità dell'intera struttura. Si utilizzeranno sempre e comunque a tal scopo, materiali e tecniche idonee, possibilmente asportabili e/o sostituibili, in contrasto per forma e/o tipologia e/o materiale col manufatto esistente, pertanto nettamente identificabili e riconoscibili. Qualsiasi operazione sarà comunque da concordare preventivamente con la D.L. previa specifica autorizzazione degli enti preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Durante le operazioni di demolizione l'Impresa dovrà evitare vibrazioni e/o l'emissione di polveri che possano arrecare qualsiasi danno a persone e cose circostanti.

A tale proposito si potrà prevedere (ove compatibile con le esigenze di conservazione) ad irrorare con acqua i materiali di risulta e prevedendo in accordo con la DL eventuali ulteriori misure.

Sarà assolutamente interdetto: gettare dall'alto i materiali, i quali dovranno essere, necessariamente, trasportati o meglio guidati a terra, utilizzando cestelli o montacarichi. Il materiale di demolizione costituito da elementi pesanti od ingombranti (ad es. il trefolo o il gancio della gru), dovrà essere calato a terra con idonei mezzi (gru, montacarichi ecc.).

Prima dell'inizio della procedura dovrà, obbligatoriamente, essere effettuata la verifica dello stato di conservazione e di stabilità delle strutture oggetto di intervento e dell'eventuale influenza statica su strutture corrispondenti, nonché il controllo preventivo della reale disattivazione delle condutture elettriche, del gas e dell'acqua onde evitare danni causati da esplosioni o folgorazioni.

Si dovrà, inoltre, provvedere alle eventuali, necessarie opere di puntellamento ed alla messa in sicurezza temporanea (mediante idonee opere provvisorie) delle parti di manufatto ancora integro o pericolanti per le quali non saranno previste opere di rimozione.

Sarà, inoltre, necessario delimitare ed impedire l'accesso alla zona sottostante la demolizione (mediante tavolato ligneo o d'altro idoneo materiale) ed allestire, in corrispondenza ai luoghi di transito o stazionamento, le doverose protezioni e barriere parasassi (mantovane) disposte a protezione contro la caduta di materiali minuti dall'alto. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico del materiale di demolizione



per le operazioni di carico e trasporto dovrà essere consentito soltanto dopo che sarà sospeso lo scarico dall'alto.

Preliminarmente all'asportazione ovvero smontaggio di elementi da ricollocare in situ sarà indicato il loro preventivo rilevamento, classificazione e posizionamento di segnali atti a facilitare la fedele ricollocazione dei manufatti.

Questo tipo di procedura dovrà essere strettamente limitata e circoscritta alle zone ed alle dimensioni prescritte negli elaborati di progetto. Nel caso in cui, anche per l'eventuale mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero asportate altre parti od oltrepassati i confini fissati, si dovrà provvedere al ripristino delle porzioni indebitamente demolite seguendo scrupolosamente le prescrizioni enunciate.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e/o rimozioni dovranno sempre essere trasportati (dall'appaltatore) fuori dal cantiere, in depositi indicati ovvero alle pubbliche discariche nel rispetto delle norme in materia di smaltimento delle macerie, di tutela dell'ambiente e di eventuale recupero e riciclaggio dei materiali stessi.

ART.7 – STRUTTURE METALLICHE

Le strutture in acciaio dovranno rispondere alle norme tecniche per le costruzioni, D.M. 17 gennaio 2018, e a tutte le norme UNI vigenti applicabili.

I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere «qualificati»; la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M. in vigore e tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza.

Consulenza e controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al D.L., prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 17 gennaio 2018, § 11.3.4.11.2.3 (Controlli nei Centri di Trasformazione - Officine per la produzione di carpenterie metalliche) e § 11.3.4.11.3 (Controlli di accettazione in cantiere), dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 100% del numero dei bulloni alla presenza del D.L.



Nel caso di strutture realizzate con metalli di diversa qualità e/o adossate ad elementi metallici di diversa natura (es. accoppiamento struttura in acciaio ordinario/acciaio inox) l'impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti (es. interposizione di materiale isolante ecc..) atti ad evitare la corrosione elettro-chimica.

ART. 8 – ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

Nei prezzi riportati in elenco sono compresi gli oneri di formazione cantiere (spese di trasporto, montaggio e smontaggio apparecchiature, spostamenti interni, attrezzature ed oneri di accantieramento) relativi a:

- trasporto ed installazione in loco di tutti i macchinari ed ogni altra attrezzatura o materiale necessario per l'esecuzione delle opere;
- trasporto montaggio e smontaggio, nolo per tutta la durata dei lavori dei baraccamenti necessari al cantiere, previsti nel piano della sicurezza e coordinamento, per il personale delle Imprese e della Direzione dei Lavori;
- recinzione di cantiere secondo le indicazioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento;
- movimentazione all'interno del cantiere di impalcature, macchinari, materiali e, in generale, - sistemazione e movimentazione di tutte le attrezzature indicate dalla Direzione Lavori;
- allacciamenti di cantiere ai servizi energia elettrica, acqua, etc. e relative forniture;
- protezione dei macchinari, con idonei accorgimenti, al fine di non arrecare danno alle attrezzature di proprietà dell'Ente Appaltante.

Nell'importo sono inoltre compresi forfettariamente tutti i danni diretti e indiretti subiti dall'Impresa dovuti a ritardi, ripetizioni di categorie di lavori, spostamento di macchinari, rallentamenti, etc, richiesti dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, al fine di coordinare le attività di varie Imprese eventualmente operanti contemporaneamente all'interno dello stesso cantiere oppure necessarie per il funzionamento anche parziale dell'impianto.

Tale situazione si potrà verificare in caso di interferenze con attività diverse da quella oggetto del presente progetto e relative a sistemazioni di macchinari, ad interventi sui sottoservizi, a sistemazioni diverse oppure alla necessità di permettere l'accesso temporaneo ai visitatori di parte dell'area di cantiere.

Per la durata del cantiere l'impresa dovrà mettere a disposizione della DL e dei visitatori i DPI, inclusi imbraghi ecc...

ART. 9 – LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.



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

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.



CAPO 4 – NORME PER LA MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

ART.10 – OPERE A CORPO

La contabilizzazione delle eventuali opere a corpo avverrà in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Impresa, secondo quanto contenuto nei disegni e negli allegati progettuali, parte integrante del Contratto di Appalto, utilizzando le percentuali convenzionali di cui all'Art. 27 del Capitolato Speciale d'Appalto, Titolo I – Norme Amministrative.

ART.11 – OPERE A MISURA

La contabilizzazione delle opere a misura avverrà secondo quanto precisato nell'Art. 26 del presente Capitolato, si svolgerà in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Impresa, ed in generale farà riferimento a quanto stabilito dal Prezzario dei Lavori Pubblici del Comune di Venezia, edizione 2014, e specificatamente secondo le modalità riportate all'interno di ogni categoria e specie di lavori nelle Parti Normative.

20.1 – DEMOLIZIONI E LIEVI

I prezzi delle demolizioni e dei lievi saranno riferiti alle varie unità indicate nell'Elenco Prezzi Unitari stabiliti in base al peculiare tipo di lavoro. Rimanendo inteso che qualora non sia altrimenti specificato, i materiali riutilizzabili restano di proprietà dell'Amministrazione Appaltante, mentre quelli di scarto dovranno essere trasportati e scaricati in rifiuto a discarica, a cura e spese dell'Appaltatore. Nel prezzo, riportato nell'allegato Elenco Prezzi Unitari, si intendono compresi gli oneri per il taglio dell'eventuale armatura metallica, la verifica dell'esistenza di eventuali sottoservizi tecnologici nonché per le assistenze alla manodopera preposta agli stessi, solo esclusa la disattivazione e rimozione dei sottoservizi stessi da effettuarsi a cura degli Enti erogatori. Sono inoltre compresi gli oneri per le eventuali opere provvisorie, di presidio, casserratura e sostegno nonché tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità delle persone addette alle lavorazioni, compreso infine l'uso di eventuali natanti e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.