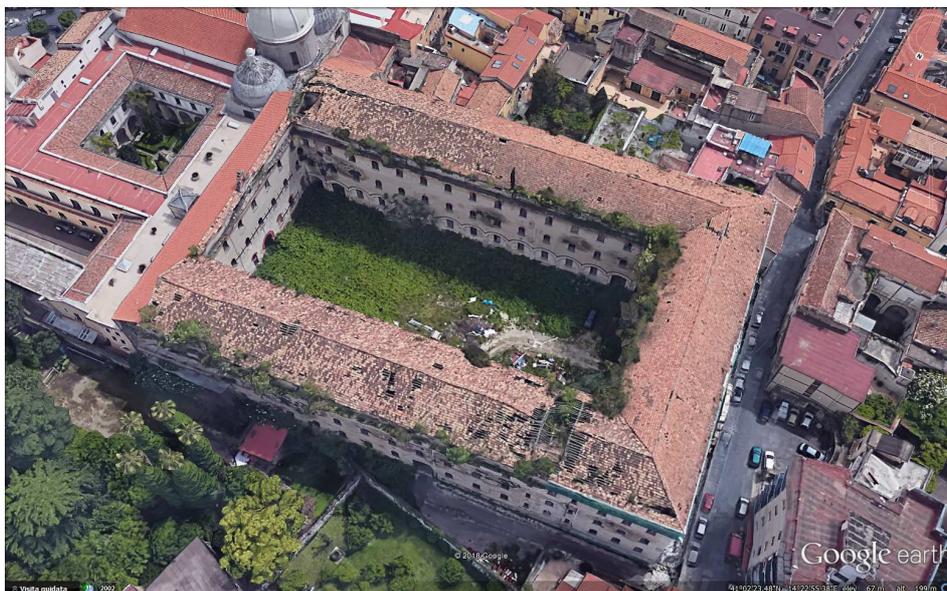




AGENZIA DEL DEMANIO  
Direzione Regionale Campania

CED0074 "Caserma Annunziata", immobile sito in Maddaloni (CE) alla via Roma.

Lavori di manutenzione straordinaria finalizzati alla messa in sicurezza dell'immobile – Completamento.



PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Codice Elaborato

**11**

Descrizione

**CAPITOLATO SPECIALE DELL'INTERVENTO**

Formato

**A4**

Il Direttore Regionale:

**ing. Paolo MARANCA**

Il Responsabile U.O. Servizi Tecnici:

**arch. Luca DAMAGINI**

Il Responsabile Unico del Procedimento:

**arch. Angelo CARILLO**

Il Progettista:

**ing. Luigi TROTTA**

REVISIONE	NOTE	DATA	SCALA
<b>Rev. 1</b>	Revisione per aggiornamento al Prezzario 2020	<b>Maggio 2020</b>	





---

## Sommario

<b>PARTE "A" - OGGETTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE</b> .....	3
Art. A1 - Oggetto dell'appalto.....	3
Art. A2 - Descrizione sommaria delle opere.....	4
Art. A3 - Ammontare dell'appalto.....	4
Art. A3-bis - Qualificazione dell'impresa appaltatrice – Categorie di Lavoro.....	5
<b>PARTE "B" - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO</b> .....	7
Art. B1 - Interpretazioni dell'Accordo Quadro e del Capitolato Speciale di Appalto.....	7
Art. B2 - Documenti che fanno parte del contratto.....	7
Art. B3 - Condizioni del Contratto/Appalto.....	7
Art. B3-bis - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....	7
Art. B3-ter - Denominazione in valuta.....	7
Art. B4 - Assicurazioni e Garanzie a Carico dell'Appaltatore.....	8
Art. B5 - Invariabilità del corrispettivo.....	8
Art. B6 - Danni di forza maggiore.....	8
Art. B7 - Programma di esecuzione dei lavori e cronoprogramma.....	8
Art. B8 - Termine di inizio e ultimazione dei lavori.....	9
Art. B9 - Penale per ritardata ultimazione dei lavori.....	9
Art. B10 - Sospensioni, riprese dei lavori, proroghe.....	9
Art. B10-bis - Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	9
Art. B11 - Risoluzione dell'Accordo Quadro e clausola risolutiva espressa.....	10
Art. B12 - Recesso dai Contratti/Appalti e recesso dall'Accordo Quadro.....	10
Art. B13 - Contabilità lavori.....	10
Art. B14 - Opere Provvisionali.....	11
Art. B15 - Procedimento per l'attivazione degli interventi.....	11
Art. B15-bis - Consegna e inizio dei lavori.....	11
Art. B16 - Ultimazione dei lavori.....	12
Art. B16-bis Presa in consegna dei lavori ultimati.....	12
Art. B17 - Certificato di Regolare Esecuzione e/o Collaudo.....	13
Art. B18 - Divieto di deposito nei locali oggetto di intervento.....	13
Art. B19 - Disciplina dei cantieri.....	13
Art. B20 - Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore.....	13
Art. B21 - Disposizioni generali relative ai prezzi.....	15
Art. B22 - Osservanza delle condizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro, dalla normativa antiinfortunistica e sull'igiene del lavoro.....	16
Art. B23 - Garanzie.....	16
Art. B24 - Subappalto e Avvalimento.....	16
Art. B25 - Affidamento dei lavori.....	16
Art. B26 - Rapporti di lavoro impresa-assegnatario.....	16
Art. B27 - Numero minimo degli interventi.....	17
Art. B28 - Passaggio pubblico.....	17
Art. B29 - Lavoro festivo e notturno.....	17
Art. B30 - Presenza dell'Appaltatore.....	17
Art. B30-bis - Personale dell'Appaltatore.....	17
Art. B31 - Pagamenti.....	17
Art. B32 - Liquidazione finale e saldo.....	19
Art. B33 - Piani di Sicurezza.....	19
<b>PARTE "C" - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE</b> .....	20
Art. C1 - Direzione dei Lavori.....	20
Art. C2 - Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione.....	20
Art. C3 - Espropriazioni.....	20
Art. C4 - Variazione dei lavori.....	20
<b>PARTE "D" - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA</b> .....	22
Art. D1 - Norme di sicurezza generali.....	22
Art. D2 - Sicurezza sul luogo di lavoro.....	22
Art. D3 - Piani di sicurezza e di coordinamento (P.S.C.).....	22
Art. D4 - Piano operativo di sicurezza.....	22
Art. D5 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	22
<b>PARTE "E" - NORME TECNOLOGICHE, MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b>	
Art. E1 - Materiali e loro accettazione.....	24

---

Art. E2 - Demolizioni e rimozioni. ....	38
Art. E3 - Modalità d'esecuzione dei lavori .....	43
Art. E4 - Controlli dei lavori e penalità .....	82
<b>PARTE "F" - PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO .....</b>	<b>83</b>

---

**NOTA INTRODUTTIVA:** il presente **Capitolato Speciale dell'Intervento** definisce la particolareggiata delle norme contrattuali relative all'appalto oggetto dello specifico affidamento nell'ambito dell'Accordo Quadro, a completamento ed integrazione della disciplina generale di cui al "Capitolato Speciale di Appalto" ed alle "Condizioni di Affidamento". Costituiscono, in ogni caso, parte integrante e sostanziale del presente Capitolato Speciale dell'Intervento, quantunque non materialmente allegati, il "Capitolato Speciale d'Appalto" ed il documento "Condizioni di Affidamento" dell'Accordo Quadro.

## **PARTE "A" - OGGETTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE**

### **Art. A1 - Oggetto dell'appalto**

1. Il presente appalto rientra tra gli interventi oggetto di affidamento nell'ambito dell'Accordo Quadro per i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) e comma 5, del D.L. n. 98/2011, come convertito con Legge 111/2011, compresi nel territorio di competenza della Direzione Regionale Campania per il triennio 2019-2022.
2. L'appalto, nello specifico, ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per i lavori di manutenzione straordinaria finalizzati alla messa in sicurezza dell'immobile CED0074 "Caserma Annunziata", sito in Maddaloni (CE) alla via Roma, secondo il progetto esecutivo redatto dall'ing. Luigi TROTTA.
3. L'appalto ha per oggetto la sola esecuzione delle opere.
4. Il presente appalto si intende affidato nella forma "a misura", riferendosi ai criteri di affidamento di cui all'articolo B25 del Capitolato Speciale d'Appalto dell'Accordo Quadro.
5. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dalla disciplina di appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati.
6. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
7. I lavori dovranno essere eseguiti e corrispondere per forma, dimensione, qualità dei materiali previsti ai capitolati, norme e specifiche tecniche d'esecuzione, alle descrizioni delle relazioni tecniche nonché alle voci redatte negli elenchi prezzo, all'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro, alla lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto, ed agli elaborati di progetto esecutivo, che formano parte integrante e sostanziale del presente appalto.
8. Ai sensi dell'articolo 9 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro, in sede esecutiva è stabilito il seguente ordine di prevalenza delle norme contrattuali:
  - a) norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
  - b) contratto di appalto;
  - c) Capitolato Speciale di Appalto e Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro;
  - d) elaborati del progetto esecutivo, ivi incluso il presente Capitolato Speciale dell'Intervento.

In caso di discordanza tra i vari elaborati allegati a ciascun contratto vale la soluzione più pertinente alle finalità per le quali l'intervento o il lavoro è stato commissionato e, comunque, quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva e relative norme UNI.

In caso di antinomia, ovvero apparente incompatibilità, tra norme del Capitolato Speciale, trovano applicazione in primo luogo le norme speciali ovvero quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle

---

disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con la Documentazione Tecnica di progetto; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

9. Il Responsabile Unico del Procedimento è l'arch. Angelo CARILLO in servizio presso l'Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Campania.

10. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo A1 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 4 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. A2 - Descrizione sommaria delle opere**

1. Le opere oggetto del presente appalto riguardano i lavori di manutenzione straordinaria finalizzati alla messa in sicurezza dell'immobile CED0074 "Caserma Annunziata", sito in Maddaloni (CE) alla via Roma, e comprendono i seguenti interventi:

- a) Decespugliamento e rimozione della vegetazione e di altri elementi esterni pericolanti in corrispondenza della fascia perimetrale superiore dei prospetti esterni lungo le due ali del fabbricato (prima di procedere all'allestimento dei ponteggi);
- b) Revisione, verifica ed integrazione delle ponteggiature installate durante la prima fase dei lavori, verifica ed eventuale recupero/smontaggio del ponteggio preesistente installato lungo il confine esterno della "Falda 1";
- c) Realizzazione di una struttura di supporto ausiliaria con telai prefabbricati (o equivalente sistema a tubi e giunti) che permetta di accedere ai piani di lavoro in quota e assicuri la stabilità degli elementi perimetrali;
- d) Realizzazione di una struttura di protezione della copertura con teli in PVC ignifugo ancorata alla ponteggiatura esterna;
- e) Rimozione delle pluviali esterne, presumibilmente realizzate con elementi in cemento amianto;
- f) Smontaggio dei solai lignei che manifestano segni di degrado e deterioramento irreversibili;
- g) Puntellamento dei solai lignei che, pur manifestando evidenti segni di degrado e deterioramento, appaiono recuperabili e non a rischio di crollo imminente.

2. I lavori oggetto del presente appalto sono descritti nel corpo delle elaborazioni del progetto esecutivo a base di appalto ed elencati nelle categorie omogenee riportate nel computo metrico, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo saranno impartite dalla Direzione Lavori.

3. Nell'esecuzione di tutte le opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge in materia di qualità, provenienza ed accettazione dei materiali, nonché, anche per quanto concerne le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, le indicazioni contenute o richiamate nelle norme generali che regolano l'Accordo Quadro, nel presente Capitolato Speciale dell'Intervento e negli elaborati allegati al contratto o da questi richiamati.

4. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo A2 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 5 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. A3 - Ammontare dell'appalto**

1. L'importo dei lavori compresi nell'appalto, dettagliatamente riepilogato nella **Tabella A**, ammonta ad **€496.777,27** (quattrocentonovantaseimila-settecentosettantasette/27) (rigo A), I.V.A. esclusa, comprensivo di €1.497,05 (rigo A1.1) per oneri per la sicurezza intrinseci soggetti a ribasso, €74.632,29 (rigo A1.2) per oneri per la manodopera

soggetti a ribasso ed **€276.691,73** (rigo A2) per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, non soggetti a ribasso:

<b>A - Importo lavori</b>			
A1	IMPORTO LAVORI	€	220 085,54
A1.1	<i>di cui oneri per la sicurezza intrinseci</i>	€	1 497,05
A1.2	<i>di cui per la manodopera</i>	€	74 632,29
A2	COSTI DELLA SICUREZZA SPECIALI (da computo per la sicurezza) - non soggetti a ribasso	€	276 691,73
<b>A</b>	<b>Importo Totale Lavori (A1 + A2)</b>	<b>€</b>	<b>496 777,27</b>
	<b>Importo Lavori soggetto a ribasso (A - A2)</b>	<b>€</b>	<b>220 085,54</b>

**Tabella A**

- L'importo contrattuale corrisponderà all'importo dei lavori soggetto a ribasso della **Tabella A**, pari **€220.085,54** (duecentoventimila-ottantacinque/54, definiti come A - A2), al quale deve essere applicato il ribasso di affidamento, aumentato di **€276.691,73** quale costo totale della sicurezza non soggetto al ribasso d'asta (rigo A2).
- L'appalto è conferito nella forma "a misura". Ai sensi del comma 5-bis dell'articolo 59 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., per le prestazioni a misura il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti. Per le prestazioni a misura il contratto fissa i prezzi invariabili per l'unità di misura.
- Per computare i lavori è stato utilizzato il **Prezziario LL.PP. Campania 2020 di cui alla Delibera della Giunta Regionale n. 186 del 21.04.2020** (da intendersi alla stregua di aggiornamento annuale del prezziario Regione Campania 2016 ai sensi dell'art. 23, comma 16, D.Lgs. 50/2016, nel rispetto delle previsioni contrattuali di cui all'articolo B.5 del Capitolato Speciale di Appalto relativo all'Accordo Quadro), integrato, per quanto concerne le voci in esso non contemplate, con:
  - n.9 nuovi prezzi, di cui 3 necessari alla stima dei costi speciali della sicurezza, per i quali sono state redatte specifiche analisi (in conformità alle indicazioni di cui allo stesso prezziario Campania 2020) cui si rimanda;
  - con n.8 voci desunte dal prezziario LL.PP. Lazio-Abruzzo-Sardegna 2012, resesi necessarie ai fini della stima dei costi speciali della sicurezza.
- Le analisi sono state elaborate (art. 32, comma 2, del D.P.R. 207/2010) applicando alle quantità delle risorse (materiali, mano d'opera, noli e trasporti) necessarie per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni lavorazione, i rispettivi prezzi elementari dedotti da listini ufficiali o dai listini delle locali camere di commercio ovvero, in difetto, dai prezzi correnti di mercato, aggiungendo la percentuale del 17% per spese generali sull'importo totale delle risorse elementari ed aggiungendo, infine, la percentuale del 10% per utile di impresa.
- Nel caso di computazione delle voci di prezzo per la stima dei costi speciali per la sicurezza, i prezzi unitari di elenco e le analisi prezzo sono stati scorporate della quota di utile prevista del 10%, in quanto, trattandosi di costi per la sicurezza che, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, ultimo periodo del D.Lgs. 18.04.2016, n.50, sono scorporati dal costo dell'importo assoggettato al ribasso, sono sottratti alla logica concorrenziale di mercato (Circolare M.I.T. 30 ottobre 2012, n. 4536 pubblicata sulla G.U. n. 265 del 13 novembre 2012).
- Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo A3 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 7 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. A3-bis - Qualificazione dell'impresa appaltatrice – Categorie di Lavoro**

- Ai fini dell'appalto e dell'attribuzione del lotto di riferimento nell'ambito dell'Accordo Quadro, le opere sono classificate nella **categoria prevalente e unica OG2**.

- 
2. Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato, è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le seguenti categorie e classifiche: **OG2 – Classe II.**

---

## **PARTE "B" - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

### **Art. B1 - Interpretazioni dell'Accordo Quadro e del Capitolato Speciale di Appalto**

1. In sede esecutiva è stabilito il seguente ordine di prevalenza delle norme contrattuali:
  - a) norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
  - b) contratto di appalto;
  - c) Capitolato Speciale di Appalto e le Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro;
  - d) elaborati del progetto esecutivo, ivi incluso il presente Capitolato Speciale dell'Intervento.
2. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B1 del Capitolato Speciale di Appalto ed agli Articoli 8 e 9 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. B2 - Documenti che fanno parte del contratto**

1. Formano parte integrante e sostanziale del contratto di appalto tutti i documenti che costituiscono parte integrante e sostanziale dell'Accordo Quadro di riferimento, ancorchè ad esso non materialmente allegati, con particolare riferimento al Capitolato Speciale di Appalto, alle Condizioni di Affidamento ed allo Schema di Contratto.
2. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
3. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B2 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 10 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. B3 - Condizioni del Contratto/Appalto**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B3 del Capitolato Speciale di Appalto dell'Accordo Quadro e, più in generale, allo specifico elaborato Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro, costituente parte integrante e sostanziale dello stesso Accordo Quadro.

### **Art. B3-bis - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano, rispettivamente, gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale D.M. n. 145/2000.

### **Art. B3-ter - Denominazione in valuta**

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.

---

#### **Art. B4 - Assicurazioni e Garanzie a Carico dell'Appaltatore**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B4 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 11 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B5 - Invariabilità del corrispettivo**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B5 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 29 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B6 - Danni di forza maggiore**

1. Qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, questi dovranno essere denunciati a cura dell'Appaltatore alla Direzione Lavori, a pena di decadenza del diritto di risarcimento, nel termine di 5 giorni dal verificarsi dell'evento dannoso.
2. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B6 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 12 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B7 - Programma di esecuzione dei lavori e cronoprogramma**

1. L'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori, un proprio programma esecutivo, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma, oltre ad essere coerente coi tempi contrattuali, deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento e deve essere approvato, prima dell'inizio dei lavori, dalla Direzione Lavori mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Qualora non venga consegnato il programma esecutivo, resta valido il cronoprogramma allegato al progetto esecutivo quale riferimento per il corretto andamento dei lavori anche in merito all'applicazione delle penali di cui all'art. 108 del D.Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016 e ss.mm.ii..
3. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
  - per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione Appaltante;
  - per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
  - per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e

---

di coordinamento del cantiere ovvero con il piano sostitutivo di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.

4. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, predisposto dalla Stazione Appaltante; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione Appaltante nell'ipotesi in cui si verificano situazioni impreviste ed imprevedibili.
5. Durante l'esecuzione dei lavori è compito dei direttori operativi, cioè dei tecnici che collaborano con il Direttore Lavori ed insieme a lui costituiscono la Direzione Lavori, curare l'aggiornamento del cronoprogramma dei lavori e segnalare tempestivamente al Direttore dei Lavori le eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali, proponendo i necessari interventi correttivi.
6. Ai fini dell'applicazione delle penali si tiene conto del rispetto dei seguenti termini intermedi del predetto programma, considerati inderogabili, a partire dalla data di consegna dei lavori.
7. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B7 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 20 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B8 - Termine di inizio e ultimazione dei lavori**

1. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa Edile.
2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nel presente appalto è fissato in **giorni 180 (centottanta) naturali e consecutivi** decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché delle ferie contrattuali.
3. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori, che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione Appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B8 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 25 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B9 - Penale per ritardata ultimazione dei lavori**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B9 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 13 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B10 - Sospensioni, riprese dei lavori, proroghe**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B10 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 26 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B10-bis - Inderogabilità dei termini di esecuzione**

1. Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:
  - il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

- 
- l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, se nominato;
  - l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
  - il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
  - le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
  - le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

#### **Art. B11 - Risoluzione dell'Accordo Quadro e clausola risolutiva espressa**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B11 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 16 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B12 - Recesso dai Contratti/Appalti e recesso dall'Accordo Quadro**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B12 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 17 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B13 - Contabilità lavori**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B13 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 30 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### Lavori a misura

2. La contabilità dei lavori a misura è eseguita attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.
3. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'esecutore del contratto rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei Lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o i brogliacci suddetti.

#### Lavori a corpo

4. Non sono previsti lavori a corpo.

#### Lavori in economia

5. L'Amministrazione ha il diritto di richiedere all'Appaltatore, nei limiti del presente appalto o in casi di particolare emergenza, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi cui intenda provvedere con opere in economia. Tali prestazioni saranno corrisposte per quanto concerne materiali, mezzi d'opera e mano d'opera con riferimento ai prezzi di contratto ed ai costi pubblicati al momento della prestazione dalla Tariffa dei Prezzi Regionali; in mancanza di voci corrispondenti si ricorrerà all'analisi prezzi.
6. Per eventuali categorie di lavori da contabilizzare in economia, non si da luogo a una valutazione a misura, ma si procede secondo le speciali disposizioni dettate dall'art. 179

---

del D.P.R. 207/2010, applicabili in virtù di quanto previsto all'art. 216 comma 17 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii..

#### Costi della sicurezza speciali

7. I costi della sicurezza speciali, analiticamente quantificati nel corpo del relativo elaborato del progetto esecutivo, sono valutati e contabilizzati "a misura" sulla base dei prezzi unitari di appalto, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

#### Disposizioni relative ai prezzi contrattuali

8. I prezzi contrattuali sono, in ogni caso, comprensivi di tutte le spese necessarie e delle seguenti prestazioni:

- a) per i materiali: ogni spesa, nessuna eccettuata, per forniture, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc., ed ogni prestazione occorrente per consegnarli pronti all'impiego, a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro;
- b) per gli operai: ogni spesa per fornire le maestranze di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno;
- c) per i noli: ogni spesa per dare i macchinari e mezzi d'opera a piè di lavoro pronti all'uso, con gli accessori e quanto occorre per la loro manutenzione ed il regolare funzionamento (lubrificanti, combustibili, energia elettrica, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera dei meccanici, dei conducenti e degli eventuali aiuti per il funzionamento;
- d) per i lavori a misura: tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti, ivi inclusa quella dei materiali di consumo ed accessori; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nei documenti di appalto, le spese generali, le spese di indennità di passaggio attraverso proprietà private o di occupazioni di suolo pubblico e privato.

9. Sono inoltre comprese le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa, carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

10. Per l'esecuzione dei lavori non previsti o per i quali non si abbiano corrispondenti prezzi nell'elenco, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le norme di cui al D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii..

#### Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

11. Non è prevista la contabilizzazione di manufatti e materiali a piè d'opera.

12. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 18, comma 1 del Capitolato Generale D.M. n.145/2000.

#### **Art. B14 - Opere Provvisionali**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B14 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 12 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B15 - Procedimento per l'attivazione degli interventi**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B15 del Capitolato Speciale di Appalto ed agli Articoli 18 e 19 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B15-bis - Consegna e inizio dei lavori**

1. I lavori devono essere consegnati e iniziati entro i termini stabiliti dal D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.; della consegna dei lavori è redatto dal Direttore dei Lavori apposito verbale. E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori sotto riserva di legge, anche nelle more della stipulazione formale del contratto; in tal

---

caso il Direttore dei Lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente. Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa un nuovo termine perentorio. I termini per l'esecuzione decorrono, comunque, dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione.

2. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa Edile, ove dovuta; qualora la Stazione Appaltante non provveda d'ufficio, l'Appaltatore deve altresì trasmettere alla stessa il Documento Unico di Regolarità Contributiva in corso di validità:
  - in occasione del pagamento degli Stati di Avanzamento Lavori;
  - per il certificato di collaudo/regolare esecuzione;
  - qualora siano trascorsi più di 180 giorni fra la stipula del contratto ed il primo Stato di Avanzamento Lavori o fra due stati di avanzamento lavori consecutivi.
3. Il verbale di consegna contiene dichiarazioni inerenti all'area/immobile su cui devono eseguirsi i lavori, secondo quanto previsto nel D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., ed è redatto in doppio esemplare, firmato dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore. Un esemplare è inviato al Responsabile Unico del Procedimento che ne rilascia copia conforme all'Appaltatore, ove questi lo richieda.

#### **Art. B16 - Ultimazione dei lavori**

1. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata per iscritto dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio e rilascia il relativo certificato.
2. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.
3. L'ultimazione dei lavori potrà essere accertata anche in maniera frazionata mediante certificati di ultimazione e cioè relativamente a quella parte di opere comprese nell'appalto che vengano progressivamente completate.
4. Il termine utile contrattuale di ultimazione si intenderà però rispettato quando, entro la data prescritta, siano state completate tutte le opere comprese nell'appalto.
5. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B16 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 25 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B16-bis Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla Direzione Lavori.
2. Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

- 
3. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'Appaltatore.
  4. La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del Responsabile Unico del Procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
  5. Qualora la Stazione Appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal precedente articolo.

#### **Art. B17 - Certificato di Regolare Esecuzione e/o Collaudo**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B17 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 28 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B18 - Divieto di deposito nei locali oggetto di intervento**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B18 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 23 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B19 - Disciplina dei cantieri**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B19 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 22 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

#### **Art. B20 - Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B20 del Capitolato Speciale di Appalto ed agli Articoli 37 (Obblighi ed oneri a carico dell'Appaltatore), 38 (Tracciabilità dei flussi finanziari), 39 (Oneri ed obblighi ulteriori relativi all'esecuzione dei lavori) e 40 (Spese contrattuali e oneri fiscali) delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.
2. Nell'accettare i lavori l'Appaltatore, inoltre, dichiara:
  - a) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato gli immobili e le aree interessate dai lavori e di avere accertato le condizioni sia dei corpi di fabbrica che degli impianti, che degli spazi esterni;
  - b) di aver valutato le condizioni di viabilità e di accesso; di aver valutato tutte le circostanze e gli elementi che possano, in qualche modo, influire sulla determinazione dei costi sia della manodopera che delle forniture e dei noleggi;
  - c) di avere attentamente esaminato tutte le condizioni del presente Capitolato Speciale dell'Intervento, gli elaborati del progetto a base di appalto, i particolari costruttivi e quanto altro fornito dall'amministrazione per valutare l'appalto;
  - d) di avere esaminato i prezzi giudicandoli congrui e remunerativi;
  - e) di avere valutato adeguati e sufficienti i tempi del programma dei lavori, tenendo conto anche di eventuali condizioni climatiche sfavorevoli.
3. L'Appaltatore non potrà, quindi, eccepire durante l'esecuzione dei lavori la mancata conoscenza delle condizioni, o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che nei casi di forza maggiore previsti dal Codice Civile o nelle circostanze soggette alla revisione dei prezzi.
4. Oltre agli obblighi previsti dal Capitolato Generale d'Appalto ancora vigenti D.M. n. 145/2000, a quelli elencati nel Capitolato Speciale d'Appalto dell'Accordo Quadro (rif.to: Articolo B20), nelle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro (rif.to: Capo VI – Articoli 37, 38, 39 e 40) e nel presente Capitolato Speciale dell'Intervento, nonché da

---

quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, saranno a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri ed obblighi, connessi alla specificità dell'intervento da eseguire:

- a) Per lo smontaggio degli impalcati lignei, attenersi alle indicazioni impartite in corso d'opera da parte della Direzione Lavori, limitando la specifica lavorazione a quelle porzioni di solaio che presentano criticità statiche e fenomeni deformativi irreversibili, tali da far presagire possibili crolli ed escludere qualsiasi possibilità di recupero in condizioni di sicurezza. E' prevista un'area di intervento pari a circa il 15% della superficie dei solai del terzo livello in corrispondenza delle ali del fabbricato; tale misurazione e la relativa lavorazione sono comunque soggette all'**approvazione preventiva da parte del Direttore dei Lavori**.
- b) Per la puntellatura a sostegno dei solai, attenersi alle indicazioni impartite in corso d'opera da parte della Direzione Lavori, limitando la specifica lavorazione a quelle porzioni di solaio che non lascino presagire crolli imminenti (puntellatura che, naturalmente, deve partire da una quota "sicura" e senza aggravare i sottostanti solai lignei). Si stima una superficie di intervento pari al 10% dei solai al secondo e terzo livello in corrispondenza delle ali del fabbricato; tale misurazione e la relativa lavorazione sono comunque soggette all'**approvazione preventiva da parte del Direttore dei Lavori**.
- c) Per quanto attiene l'utilizzo delle ponteggiature esistenti, l'impresa ha l'onere di procedere alla **verifica preventiva del ponteggio esistente**, provvedendo alla manutenzione ed all'integrazione di eventuali componenti deteriorati/mancanti, in modo da renderlo fruibile per l'accesso alla copertura, anche in relazione all'uso alla stregua di sistema di supporto per i telai tubolari da installare a protezione della copertura.
- d) Per la lavorazione relativa all'allestimento del sistema di copertura, è onere dell'Appaltatore rendere preventivamente disponibile il **progetto cantierabile del sistema ponteggiatura-telai metallici**, completo di verifiche statiche dei ponteggi (preesistenti e di nuova installazione) in relazione alla destinazione funzionale dell'opera ed alle sollecitazioni connesse all'allestimento del sistema di protezione; il progetto dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.
- e) Al termine dei lavori di messa in sicurezza, rientra tra gli oneri in capo all'Appaltatore la **produzione dei grafici as built** relativi alle ponteggiature ed alle opere provvisorie installate, con le relative calcolazioni che ne attestino la stabilità in relazione alle condizioni di impiego previste.
- f) Al termine dei lavori di messa in sicurezza, rientra tra gli oneri in capo all'Appaltatore il **rilascio del C.E.P. (Certificato di Eliminato Pericolo)** in relazione alle opere di propria competenza, che attesti l'eliminato pericolo per la pubblica e privata incolumità.
- g) La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere; in ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del Codice Civile.
- h) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra impresa e/o operatore economico al quale siano stati affidati lavori e/o servizi non compresi nel

---

presente appalto, alle persone che eseguono lavori e/o servizi per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese o persone, dei ponteggi, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.

- i) Gli oneri per l'occupazione di suolo pubblico per il tempo necessario all'esecuzione degli interventi.
- j) Nel caso di lavori che interferiscono, anche solo parzialmente, con la viabilità locale, gli oneri per l'implementazione degli schemi di circolazione temporanea conformi alle tavole allegate al D.M. 10 luglio 2009, ivi incluse le procedure per il rilascio dei dispositivi di regolazione temporanea del traffico presso gli enti competenti e tutti gli oneri per l'installazione, il mantenimento in efficienza, l'esercizio e lo smobilizzo finale dei presidi necessari.
- k) L'approntamento dei necessari servizi di cantiere per le maestranze, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
- l) Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni eventualmente occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
- m) L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.
- n) L'esecuzione di un'opera campione ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente Capitolato Speciale dell'Intervento o sia richiesto dalla Direzione dei Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
- o) L'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze ed saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nei lavori, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
- p) La riparazione di eventuali danni che, in dipendenza delle modalità di esecuzione dei lavori, possano essere arrecati a persone o a proprietà pubbliche e private sollevando da qualsiasi responsabilità sia la Stazione Appaltante che la Direzione dei Lavori o il personale di sorveglianza e di assistenza.

5. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori.

#### **Art. B21 - Disposizioni generali relative ai prezzi**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B21 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 29 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

---

**Art. B22 - Osservanza delle condizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro, dalla normativa antiinfortunistica e sull'igiene del lavoro**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B22 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 34 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

**Art. B23 - Garanzie**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B23 del Capitolato Speciale di Appalto dell'Accordo Quadro.

**Art. B24 - Subappalto e Avvalimento**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B24 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 14 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.
2. L'Appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione Appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
3. Il Direttore dei Lavori e il Responsabile Unico del Procedimento, nonché il Coordinatore per l'Esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
4. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile con la conseguente possibilità, per la Stazione Appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dalla legge.
5. Ai sensi degli articoli 105 e 174 del Codice dei Contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
  - a) all'acquisizione del D.U.R.C. del subappaltatore;
  - b) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - c) alle limitazioni relative ai contratti collettivi (in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione Appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo) e disposizioni sulla manodopera e Documento Unico di Regolarità Contributiva (in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'Appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo).

**Art. B25 - Affidamento dei lavori**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B25 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 18 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

**Art. B26 - Rapporti di lavoro impresa-assegnatario**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B26 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 21 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

---

### **Art. B27 - Numero minimo degli interventi**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B27 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 18 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. B28 - Passaggio pubblico**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B28 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 24 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. B29 - Lavoro festivo e notturno**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B29 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 27 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. B30 - Presenza dell'Appaltatore**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B30 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 22 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### **Art. B30-bis - Personale dell'Appaltatore**

1. L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo di provata capacità ed adeguato, numericamente e qualitativamente, alle necessità ed in relazione agli obblighi assunti con il cronoprogramma e con la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.
2. L'impresa risponde dell'identità e dell'idoneità del personale addetto al cantiere, ivi compreso quello dipendente da eventuali ditte subappaltatrici. L'ufficio di Direzione Lavori ha il diritto di ottenere l'allontanamento.

### **Art. B31 - Pagamenti**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B31 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 31 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.

### Anticipazione

2. Secondo quanto previsto all'articolo 5 dello schema di contratto attuativo allegato alla documentazione di gara, in ragione di quanto previsto dall'art. 35, comma 18, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., sarà riconosciuta – **su richiesta dell'Appaltatore** – dalla Stazione Appaltante una somma, a titolo di anticipazione, pari al **20% (venti per cento)** dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto stesso ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal Responsabile Unico del Procedimento.
3. L'erogazione dell'anticipazione sarà subordinata alla prestazione da parte dell'Appaltatore di apposita garanzia, il cui importo garantito sia almeno pari all'anticipazione, maggiorato del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
4. La garanzia dovrà essere prestata mediante atto di fideiussione - rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato - o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al Decreto Ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto.
5. L'anticipazione è gradualmente recuperata in corso d'opera, mediante trattenute sui pagamenti in acconto effettuate in una percentuale pari a quella dell'anticipazione stessa.

### Rate di Acconto

- 
6. Per quanto attiene lo specifico appalto, all'Appaltatore, in base ai dati risultanti dai documenti contabili, saranno erogati dei pagamenti in acconto mediante emissione del certificato di pagamento da parte del Responsabile Unico del Procedimento, ogni qual volta l'importo dei lavori, al netto del ribasso di affidamento, compresa l'incidenza dei relativi oneri di sicurezza, ed al netto sia della ritenuta dello 0,50% prescritta dall'art. 30, comma 5, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., sia delle rate di acconto precedenti che della restituzione progressiva dell'anticipazione (ove erogata), ammonta ad **€150.000,00 (Euro centocinquantamila/00)**.
  7. La fattura, intestata all'Agenzia del Demanio, C.F. 06340981007, Via Barberini, 38 – 00187 Roma, dovrà obbligatoriamente riportare all'interno del tracciato i seguenti dati: codice IPA: EVIIBG, il CIG, il CUP, nonché il numero di protocollo del contratto e gli altri eventuali dati che saranno comunicati dal Responsabile del Procedimento, da contattare prima dell'emissione della fattura, dovendo provvedere lo stesso a rilasciare preventivamente il suo nulla osta all'emissione della fattura.
  8. La Stazione Appaltante provvede al pagamento del predetto con l'emissione del titolo di spesa a favore dell'Appaltatore, che dovrà essere effettuata entro i successivi 30 giorni.
  9. Non saranno ammesse in contabilità opere e forniture previste dal progetto, fintanto che l'impresa non avrà prodotto la documentazione necessaria (ad es. marchiatura CE, certificazioni, omologazioni, dichiarazioni, asseverazioni, bolle, schede tecniche, formulario smaltimento rifiuti e certificazione di conferimento a discarica autorizzata ecc) ai fini della accettazione delle stesse, dell'ottenimento di collaudi, certificazioni, ecc (ad esempio C.P.I., collaudo I.S.P.E.S.L., ecc.) previsti dalla normativa vigente e/o da prescrizioni contrattuali. Detta documentazione dovrà essere completa ed accettata dal Direttore dei Lavori.
  10. I pagamenti sono subordinati all'acquisizione da parte della Stazione Appaltante della Dichiarazione Unica di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.) in corso di validità. Qualora dalle dichiarazioni risultino irregolarità dell'impresa, l'ente appaltante provvede direttamente al pagamento delle somme dovute rivalendosi sugli importi ancora spettanti all'impresa.
  11. In occasione dei pagamenti, analogamente alle procedure e presupposti previsti per l'impresa principale, la Stazione Appaltante provvederà ad acquisire il D.U.R.C. relativo alle imprese subappaltatrici.
  12. La Stazione Appaltante provvederà a acquisire il D.U.R.C. dell'Impresa appaltatrice e subappaltatrici; il ritardo nel ricevimento del D.U.R.C. non sarà motivo per avanzare richieste di interessi o di indennizzi a qualunque titolo da parte dell'Appaltatore. E' facoltà dell'Appaltatore produrre il D.U.R.C. in corso di validità contestualmente all'emissione del Certificato di Pagamento da parte del Responsabile Unico del Procedimento.
  13. La parte del corrispettivo dell'appalto che l'Appaltatore dovrà sostenere in osservanza della disciplina dettata dal D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. ed in generale, dalle norme in materia di sicurezza fisica dei lavoratori, stimati dalla Stazione Appaltante (Costi della Sicurezza Speciali) ed a cui deve aggiungersi l'I.V.A. nella misura di legge, non sono soggetti al ribasso d'asta e verranno integralmente corrisposti all'Appaltatore. Il relativo importo sarà liquidato in rate in occasione di ogni Stato di Avanzamento Lavori. La singola rata verrà calcolata proporzionalmente in base all'importo dei lavori contabilizzati nel relativo Stato di Avanzamento Lavori.

#### Premio di Accelerazione

14. Non è previsto nessun premio di accelerazione.

---

### **Art. B32 - Liquidazione finale e saldo**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B32 del Capitolato Speciale di Appalto ed all'Articolo 32 delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro
2. Il pagamento dei corrispettivi a titolo di saldo è subordinato all'acquisizione da parte della Stazione Appaltante del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.) dell'impresa appaltatrice, compresi gli eventuali subappaltatori ed imprese mandanti. Qualora dalle dichiarazioni risultino irregolarità dell'impresa, l'ente appaltante provvede direttamente al pagamento delle somme dovute rivalendosi sugli importi ancora spettanti all'impresa.
3. La Stazione Appaltante provvederà a acquisire il D.U.R.C. dell'Impresa appaltatrice e subappaltatrici; il ritardo nel ricevimento del D.U.R.C. non sarà motivo per avanzare richieste di interessi o di indennizzi a qualunque titolo da parte dell'Appaltatore. E' facoltà dell'Appaltatore produrre il D.U.R.C. in corso di validità contestualmente all'emissione del Certificato di Pagamento da parte del Responsabile Unico del Procedimento.
4. Il pagamento a saldo è in ogni caso subordinato alla trasmissione di copia di tutte le fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore. La lettera di trasmissione delle fatture quietanzate, controfirmata dal subappaltatore, dovrà riportare l'importo complessivo del pagamento eseguito per il lavoro in subappalto. Si intende che, in caso di ritardo nella trasmissione di dette fatture, i termini per il pagamento della rata di saldo restano sospesi.
5. Il pagamento della rata di saldo viene disposto previa garanzia fideiussoria per un importo pari alla rata stessa maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione (a seconda dei casi ed in facoltà della Stazione Appaltante) e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'articolo 102, del D.Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016 e ss.mm.ii.. Tale garanzia sarà svincolata dopo due anni dal collaudo.
6. Salvo quanto disposto dall'art.1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

### **Art. B33 - Piani di Sicurezza**

1. Si rinvia alla disciplina generale di cui all'Articolo B33 del Capitolato Speciale di Appalto ed al Capo V delle Condizioni di Affidamento dell'Accordo Quadro.
2. Nella presente fattispecie di appalto per il quale è prevista l'operatività di una singola impresa, ai sensi del comma 3 dell'articolo 90 del D.Lgs. n.81/2008 e ss.mm.ii., non è prevista la nomina del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione e redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
3. L'Appaltatore dovrà attenersi, in ogni caso, alle disposizioni in materia di sicurezza di cui alle Parti "D", "E" ed "F" del presente Capitolato Speciale dell'Intervento.

---

## **PARTE "C" - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. C1 - Direzione dei Lavori**

1. Per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione, l'Amministrazione Aggiudicatrice, istituisce un ufficio di Direzione dei Lavori costituito da un Direttore dei Lavori ed eventualmente (in relazione alla dimensione e alla tipologia e categoria dell'intervento) da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.
2. Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di Direzione dei Lavori ed interloquisce, in via esclusiva, con l'Appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto
3. Il Direttore dei Lavori impartisce tutte le disposizioni ed istruzioni all'Appaltatore mediante un ordine di servizio redatto in due copie sottoscritte dal Direttore dei Lavori emanante e comunicate all'Appaltatore che le restituisce firmate per avvenuta conoscenza.
4. L'ordine di servizio deve necessariamente essere per iscritto in modo tale da poter essere poi disponibile, in caso di necessità, come prova delle disposizioni emanate.

### **Art. C2 - Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione**

1. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni ai sensi dell'art. 36, comma 1, del Capitolato Generale D.M. n. 145/2000 sono di proprietà dell'amministrazione.
2. L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

### **Art. C3 - Espropriazioni**

1. La disciplina degli espropri è regolata dal D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità, come modificato ed integrato dal D.Lgs. 27 dicembre 2002, n. 302 (GU n. 17 del 22 gennaio 2003).
2. Per i lavori di cui al presente appalto non si procederà ad alcun atto espropriativo.

### **Art. C4 - Variazione dei lavori**

1. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 106 del Codice dei Contratti D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii..
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione Lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione Appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'Appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 dell'art. 149 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni

---

tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel Quadro Economico tra le somme a disposizione della Stazione Appaltante.

5. Ai sensi del comma 2 dell'art. 149 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisi o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro.
6. E' sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. Non costituiscono variante i maggiori costi dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di variante. Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del Responsabile Unico del Procedimento, su segnalazione della Direzione dei Lavori, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.
8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, nonché l'adeguamento dei piani operativi.
9. Nei casi, alle condizioni e con le modalità di legge, l'Appaltatore, durante il corso dei lavori può proporre al Direttore dei Lavori eventuali variazioni migliorative. Qualora tali variazioni siano accolte dal Direttore dei Lavori, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione Appaltante.

---

## **PARTE "D" - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

### **Art. D1 - Norme di sicurezza generali**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza e igiene. L'Appaltatore è, altresì, obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
2. L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

### **Art. D2 - Sicurezza sul luogo di lavoro**

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. del 9 aprile 2008 n. 81 e ss.mm.ii. applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
2. L'Appaltatore è, altresì, obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni in materia di sicurezza di cui alla Parte "F" del presente Capitolato Speciale di Appalto.

### **Art. D3 - Piani di sicurezza e di coordinamento (P.S.C.)**

1. Non previsto per il seguente appalto.

### **Art. D4 - Piano operativo di sicurezza**

1. L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei Lavori il Piano Sostitutivo di Sicurezza ed il Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.
2. Il Piano Operativo di Sicurezza comprende il Documento di Valutazione dei Rischi di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
3. Il Piano Operativo di Sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del Piano Sostitutivo di Sicurezza e deve essere aggiornato nel caso in cui durante l'attuazione degli interventi venga nominato un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione e redatto il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

### **Art. D5 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii..
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. Ai sensi dell'art. 90, comma 9, del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., l'impresa esecutrice o le imprese esecutrici è/sono obbligata/e a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e, quindi, periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore:
  - la propria idoneità tecnico-professionale (cioè il possesso di capacità organizzative, nonché disponibilità di forza lavoro, di macchine e attrezzature in relazione ai lavori da realizzare), secondo le modalità dell'Allegato XVII del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;

- 
- l'indicazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate dall'Istituto nazionale della previdenza sociale (I.N.P.S.), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (I.N.A.I.L.) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.
4. L'affidatario è tenuto, altresì, a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, secondo quanto previsto dall'art. 97 del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e congrui con il proprio.
  5. Il Piano di Sicurezza e Coordinamento, o in alternativa il Piano Sostitutivo di Sicurezza, ed il Piano Operativo di Sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

---

## **PARTE "E" - NORME TECNOLOGICHE, MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Art. E1 - Materiali e loro accettazione**

#### Qualità e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la realizzazione degli interventi di cui al presente capitolato saranno della località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità.

L'Appaltatore è libero di provvedere i materiali dove meglio stimi opportuno, purché essi presentino i requisiti previsti dal presente Capitolato Speciale integrato dalle indicazioni degli elaborati progettuali, oltre quelli che, ad integrazione, verranno precisati dalla Direzione dei Lavori all'atto della consegna e in corso dei lavori, con assoluta facoltà insindacabile, senza diritto da parte dell'Appaltatore di chiedere aumento di prezzi o maggiori compensi.

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.

L'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsiasi fase lavorativa, di effettuare o fare eseguire, presso gli stabilimenti di produzione e/o laboratori ed istituti di provata specializzazione, in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione Lavori.

Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in sito, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, materiali confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate.

Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato. Sarà in ogni caso da eseguirsi secondo le norme del C.N.R..

Tutti i materiali che verranno scartati dalla Direzione Lavori dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in Cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. Ad ogni modo, l'Appaltatore resterà responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale dell'opera.

L'Impresa terrà sollevata e indenne la Stazione Appaltante da ogni onere connesso con l'approvvigionamento dei materiali qualora, durante il corso dei lavori, le ditte fornitrici, le cave e le località ipotizzate dall'impresa stessa dovessero rivelarsi impossibilitate od insufficienti a garantire la fornitura necessaria all'esecuzione di tutti i lavori oggetto del presente Capitolato.

#### Acqua, calci, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici.

*Acqua per costruzioni* – L'acqua dovrà essere dolce, limpida (norma UNI 27027) e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri. Sono escluse acque assolutamente pure e piovane.

*Calce* – Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

---

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, silicose od altrimenti inerti.

L'impiego delle calce è regolato in Italia dal Regio Decreto n. 2231 del 1939 (Gazzetta Ufficiale n. 92 del 18.04.1940) che considera i seguenti tipi di calce:

- "calce grassa" in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5%;
- "calce magra" in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore al 1,5%;
- "fiore di calce" quando il contenuto minimo di idrossidi  $\text{Ca (OH)}_2 + \text{Mg (HO)}_2$  non inferiore al 91%;
- "calce idrata" da costruzione quando il contenuto minimo di  $\text{Ca (OH)}_2 + \text{Mg (HO)}_2$  non è inferiore al 82%.

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.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.

Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce, e il 2% nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da 0,09 mm. La parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% per la calce idrata da costruzione.

Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.

*Leganti idraulici* - I cementi e le calce idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla Legge n. 595 del 26 maggio 1965; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984, come modificati dalla norma UNI ENV 197/1. I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli.

Se sfusi, i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo scarico ed all'immagazzinaggio in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini.

Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo e la formazione degli impasti.

Dovranno altresì rispondere ai requisiti di cui al D.M. 3 giugno 1968 ed al D.M. 14 gennaio 1996 e successive circolari e dovranno essere certificati ai sensi dell'art. 6 della Legge 26.05.1965 n. 595 e dell'art. 20 della Legge 1086/1971.

---

I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.

I cementi dovranno rispondere ai limiti d'accettazione contenuti nella Legge 26.05.1965, n. 595 e nel D.M. 03.06.1968 (Nuove norme sui requisiti d'accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche (D.M. 20.11.1984 e D.M. 13.09.1993). In base al regolamento emanato con D.M. 09.03.1988, n. 126 i cementi sono soggetti a controllo e certificazione di qualità (norma UNI 10517).

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti d'accettazione contenuti nella Legge 26.05.1965, n. 595 e nel Decreto Ministeriale 31.08.1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 09.03.1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26.05.1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26.05.1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 05.11.1971, n. 1086. Per i cementi d'importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri d'analisi.

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

*Agglomerati cementizi - A lenta presa - cementi tipo Portland normale, pozzolanico, d'altoforno e alluminoso. L'inizio della presa deve avvenire almeno entro un'ora dall'impasto e terminare entro 6-12 ore - a rapida presa - miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland con rapporto in peso fra i due leganti prossimi ad uno da impastarsi con acqua. L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere d'urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche.*

*Resine sintetiche - Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbon fossile o dai gas petroliferi. Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della Direzione Lavori. In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno. La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori. Le proprietà ed i metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.*

---

*Resine acriliche* - Polimeri d'addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione. Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con siliconi, con silconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).

*Resine epossidiche* - Si ottengono per policondensazione tra cloridrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoindurenti.

Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiama. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio. Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della Direzione Lavori. Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

*Resine poliesteri* - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi polibasici e le loro anidridi, potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, cementi e sabbie. Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche. Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

#### Materiali ferrosi e metalli vari

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

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego. I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano d'antiruggine.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26.03.1980 (allegati nn. 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti.

#### Materiali interi per conglomerati cementizi e per malte

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

---

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

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure 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. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

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

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

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

### Malte e Conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- Malta comune: Calce spenta in pasta mc.  $0,25 \pm 0,40$ ; Sabbia mc.  $0,85 \pm 1,00$ ;
- Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo): Calce spenta in pasta mc.  $0,20 \pm 0,40$ ; Sabbia mc.  $0,90 \pm 1,00$ ;
- Malta comune per intonaco civile (stabilitura): Calce spenta in pasta mc.  $0,35 \pm 0,45$ ; Sabbia vagliata mc. 0,80;
- Malta cementizia forte: Cemento idraulico normale q.li  $3,00 \pm 6,00$ ; Sabbia mc. 1,00;

- 
- Malta cementizia debole: Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 2,50 ± 4,00; Sabbia mc. 1,00;
  - Malta cementizia per intonaci: Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 6,00; Sabbia mc. 1,00;
  - Malta per stucchi: Calce spenta in pasta mc. 0,45; Polvere di marmo mc. 0,90.

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici. I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente. Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegandola minore quantità d'acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. 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 potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

#### Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia nella quantità fissata dalle case produttrici. Gli intonaci, di qualunque specie siano, lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce da usare negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli, sporgenti o rientranti, saranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento, secondo gli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori. Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso:

*Intonaco grezzo o arricciatura:* predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, sarà applicato alle murature un primo strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari. Intonaco comune o civile: appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed

---

uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

*Intonaco a stucco:* sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi, che sarà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla direzione dei lavori.

#### Materiali e prodotti per uso strutturale

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

#### Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso.

---

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

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

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

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

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3 tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

---

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

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

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 mc di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

### Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

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

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

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

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

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

Le Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

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

---

A tale riguardo il Lotto di produzione si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo 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 tonnellate.

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

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

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

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

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

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

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

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

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che 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. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Le norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

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

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori

---

differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

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

- a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
- c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

#### Acciaio per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ( $C=0,15\%-0,25\%$ ), acciai semiduri, duri e durissimi ( $C>0,75\%$ ).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche acciai da costruzione o acciai da carpenteria hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore  $\leq 4$  mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi

strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  riportati nelle tabelle seguenti.

#### Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10025-2</b>				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
<b>UNI EN 10025-3</b>				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
<b>UNI EN 10025-4</b>				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
<b>UNI EN 10025-5</b>				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

#### Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10210-1</b>				

S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

### Prodotti a base di legno

Per prodotti a base di legno si intendono quelli che derivano dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e si presentano solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.. Detti prodotti devono essere provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non devono presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati; devono quindi essere di buona qualità, privi di alburno, fessure, spaccature, nodi profondi, cipollature, buchi o altri difetti. I prodotti a base di legno di cui nel seguito sono considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederne un attestato di qualità.

### Le reti di protezione anticalcinacci - Rete di tipologia AN 0420.

Rete anticalcinacci in nylon prodotta in maglia quadra con foro da 25x25 mm e spessore del filo di Ø 2,5 mm, tessuta con intreccio di fili di nylon alta tenacità, senza nodo, di colore bianco e completa di una bordura con corda alta resistenza diametro Ø 8mm su tutto il perimetro, cucitura rinforzata, e con reazione al fuoco classe 1.

### Le reti di protezione anticalcinacci - Rete di tipologia AN 0430 – 5:

Rete a tessuto fitto antipolvere in polietilene per proteggere la caduta di piccoli oggetti o polveri durante le fasi di lavorazione. Protegge anche dalla caduta di calcinacci di minime dimensioni. Grado di oscuramento 50%, colore verde e alta tenacità.

### Telo in PVC 600 gr/mq per protezione antipioggia copertura

Telo robusto in PVC, fornito in rotoli, antistrappo e ritardante di fiamma ed impermeabile al 100%, munito di occhielli lungo il bordo. Materiale: PVC 600 gr/mq. Ignifugo DIN 4102-1 B2 certificato. Resistente ai raggi UV.

### Tubazione composita per condotte di scarico:

Tubazione composita per condotte di scarico interrate non in pressione con profilo di parete strutturato, formata da uno strato interno piano in polietilene (PE) per lo scorrimento dei fluidi, uno strato di irrigidimento anulare e uno strato di ricoprimento esterno protettivo

---

in polietilene (PE). Diametro nominale DN500 – Classe B: SN 12 kN/mq. Le barre devono riportare in marcatura sulla superficie esterna tutte le informazioni previste dalla norma di riferimento.

### **Art. E2 - Demolizioni e rimozioni.**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane, pertanto, vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve, inoltre, provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e a spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, con prezzi indicati nell'elenco. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati o in pubbliche discariche.

#### Modalità operative per la rimozione e l'asporto dei rifiuti

L'Appaltatore si impegna a svolgere i lavori oggetto del presente appalto nell'osservanza delle norme legislative e regolamentari vigenti in materia.

L'esecuzione delle attività sarà effettuata:

- Prediligendo, ove possibile, il recupero;
- Movimentando quanto meno possibile il rifiuto ossia conferendolo al centro autorizzato più vicino, privilegiando comunque il conferimento presso i centri autorizzati per i quali la somma del prezzo del trasporto e dello smaltimento sia più conveniente al fine di poter trattare più materiale possibile.

L'Appaltatore, prima della movimentazione e selezione delle frazioni merceologiche nell'ambito del cantiere dovrà trasmettere alla Stazione Appaltante la seguente documentazione:

- atto di nomina, con relativo curriculum, del tecnico responsabile delle attività;
- piano operativo di sicurezza (POS) ai sensi e per gli effetti del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii..

---

Inoltre prima del trasporto a discarica, fuori dal cantiere, lo stesso affidatario dovrà trasmettere:

- attestazione della ditta circa il possesso dei requisiti di legge necessari alla attuazione del Piano Operativo delle Attività;
- elenco degli automezzi che saranno utilizzati per il trasporto dei rifiuti con targa e volume dei contenitori;
- provvedimenti di autorizzazione relativi al trasporto rifiuti per gli automezzi di cui al precedente punto;
- atti autorizzativi dei siti di destino finale dei materiali rimossi, con esplicita dichiarazione delle capacità residue d'impianto e della possibilità di recepire i flussi di materiale previsti;
- elenco del personale impiegato nelle attività di rimozione rifiuti.

Sarà onere dell'Appaltatore redigere un rapporto in cui vengono riepilogati (anche in forma tabellare) i materiali rimossi, il loro destino, la % di recupero e la quantità destinata a discarica. Il Responsabile Unico del Procedimento dovrà ricevere copia del registro di carico e scarico degli impianti di trattamento, dalla quale dovranno risultare i rifiuti conferiti per tale servizio, al fine di poter controllare la corrispondenza tra i rifiuti conferiti all'impianto e le copie dei formulari.

L'appalto cesserà automaticamente a seguito di eventuali provvedimenti di revoca, annullamento o modificazione delle autorizzazioni rilasciate dagli organi competenti e necessarie per lo svolgimento del servizio oggetto del presente appalto.

Sarà preciso obbligo dell'affidatario portare ad immediata conoscenza di tali provvedimenti la Stazione Appaltante.

#### *a. Materiali ed attrezzature utilizzate*

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto il materiale necessario ed a tutte le attrezzature occorrenti per la completa e perfetta esecuzione del servizio.

Tutti i mezzi utilizzati per lo svolgimento del servizio dovranno avere i requisiti e autorizzazioni previsti per legge e determinati dalle autorità competenti.

Tutto il materiale in uso, le attrezzature ed i mezzi dovranno essere tenuti in ottimo stato.

#### *b. Piano Operativo delle Attività*

Per una migliore gestione e un corretto svolgimento delle attività, entro sette (7) giorni naturali e consecutivi dalla data di accettazione del contratto, il soggetto affidatario dovrà presentare per approvazione da parte della Stazione Appaltante, il "Piano Operativo delle Attività" con indicazione settimanale delle attività che si intendono effettuare.

Il Piano Operativo delle Attività dovrà indicare, per ognuna delle settimane interessate:

- le attività che saranno svolte;
- le aree interessate;
- il personale da impiegare;
- i mezzi e le attrezzature necessarie per eseguire le lavorazioni previste.

Nel Piano dovranno essere indicati gli impianti di trattamento finale e smaltimento finale, allegando le rispettive autorizzazioni, i flussi su tali impianti, l'elenco dei trasportatori e relative autorizzazioni/iscrizioni all'albo, il programma temporale degli interventi e

---

quant'altro ritenuto utile per una corretta valutazione (lettere di disponibilità, omologhe e/o transfrontalieri degli impianti di smaltimento finale).

Potranno essere apportate al Piano Operativo delle Attività tutte le modifiche utili o necessarie per la corretta esecuzione del lavoro e il coordinamento di tutti i soggetti interessati. Inoltre tale Piano Operativo dovrà attenersi alle seguenti specifiche:

- descrizione del sito;
- caratterizzazione dei rifiuti attraverso il prelievo dei campioni
- definizione del produttore del rifiuto (ditta incaricata per la rimozione) al fine di individuare il soggetto firmatario del formulario FIR;
- precisare se i rifiuti saranno rimossi tal quale;
- nel caso in cui sia prevista la selezione, la ditta incaricata dovrà possedere le autorizzazioni previste dalla normativa vigente in materia;
- individuare il destinatario dei rifiuti rimossi e movimentati prevedendo dove necessario, la loro caratterizzazione ai fini del recupero e/o smaltimento.

Il Piano Operativo dovrà specificare che tutte le attività dovranno altresì essere svolte nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza (D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.); l'affidatario dovrà pertanto approntare tutte le misure (igienico-sanitarie, di protezione collettiva e individuale, di emergenza, ecc.) necessarie a svolgere in completa sicurezza le varie tipologie di attività, sia per il proprio personale incaricato sia per il personale esterno che sarà presente durante l'esecuzione del servizio. Tutte le attività, inoltre, dovranno essere condotte secondo le procedure di qualità definite dalle norme ISO 9001/2008 e dalle normative specifiche di settore. Per la redazione del Piano Operativo l'Affidatario potrà assumere come proprio il presente progetto, manlevando la Stazione Appaltante da ogni conseguente responsabilità ed obbligandosi - sotto la propria piena ed incondizionata responsabilità - a dare integrale esecuzione agli interventi al prezzo offerto in sede di gara.

In ogni caso l'affidatario potrà eseguire con proprio personale – previa richiesta scritta e senza alcun onere per la Stazione Appaltante - quei campionamenti, quelle analisi dei materiali oggetto dell'intervento, quelle misurazioni e quei rilievi sul posto che ritenesse necessari per la formulazione dell'offerta, ivi incluse omologhe e quant'altro necessario per accelerare la fase di smaltimento.

Qualora detta attività comportasse la movimentazione dei rifiuti presenti sul sito, l'operazione dovrà essere eseguita adottando i criteri di massima sicurezza e tutti i necessari presidi di protezione ambientale, i cui oneri restano a totale carico dell'Impresa.

Terminato l'accesso, il sito dovrà essere lasciato senza alcuna compromissione in termini di sicurezza e protezione dell'ambiente.

Il Piano Operativo dovrà essere firmato da un progettista abilitato alla professione e dal direttore tecnico di cantiere e dovrà essere comunque approvato dalla Stazione Appaltante.

#### *c. Gestione e Classificazione dei rifiuti*

A seguito dell'aggiudicazione l'Appaltatore sarà considerato ed assumerà a tutti gli effetti la qualifica giuridica di "produttore e detentore del rifiuto" ai sensi del D.Lgs.152/2006; pertanto, si segnala che i codici individuati all'interno del progetto sono indicativi.

I rifiuti verranno codificati in base agli Allegati D e I del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii..

---

La ditta incaricata prima dell'avvio delle attività dovrà comunicare il nominativo del proprio responsabile per l'esecuzione del Piano Operativo delle Attività.

Detto responsabile, che dovrà essere in possesso delle necessarie conoscenze specialistiche, predisporrà la scheda tecnica del rifiuto, indicandone la codifica, le principali componenti e le eventuali caratteristiche di pericolosità.

Pertanto, le eventuali analisi chimiche di laboratorio ed ogni eventuale verifica che fosse necessaria ai fini della conferma del codice attribuito al rifiuto sarà a totale carico dell'Appaltatore.

Sarà onere dell'affidatario del Servizio l'attribuzione del corretto codice CER.

Di seguito si riporta una Tabella con l'elenco indicativo e non esaustivo dei codici del Catasto Europeo dei Rifiuti (CER).

<b>CODICE CER</b>	<b>DESCRIZIONE RIFIUTO</b>
15 01 01	imballaggi in carta e cartone
15 01 02	imballaggi in plastica
15 01 04	imballaggi metallici
15 01 06	imballaggi in materiali misti
15 01 07	imballaggi in vetro
15 01 10*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
16 01 03	pneumatici fuori uso
16 01 19	plastica
16 01 20	vetro
16 03 05*	rifiuti organici, contenenti sostanze pericolose
17 01 07	miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
17 04 05	ferro e acciaio
17 05 03*	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 06 05*	materiali da costruzione contenenti amianto
17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
18 01 03*	rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
19 09 04	carbone attivo esaurito
20 01 01	carta e cartone
20 01 02	vetro
20 01 10	abbigliamento
20 01 38	legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37
20 01 39	plastica
20 01 40	metallo
20 02 01	rifiuti biodegradabili

---

20 02 02	terra e roccia
20 03 01	rifiuti urbani non differenziati
20 03 07	rifiuti ingombranti
20 03 99	rifiuti urbani non specificati altrimenti

*d. Trasporto e pesatura dei rifiuti*

Le operazioni di carico dei rifiuti devono avvenire nel rispetto dei requisiti già specificati per la rimozione e la movimentazione; si prevede mezzi dotati di cassoni a tenuta usati per il trasporto fuori dal cantiere sino agli impianti di trattamento e/o di smaltimento. Il trasporto dei rifiuti dovrà essere svolto esclusivamente dai mezzi indicati nel Piano Operativo delle Attività.

I mezzi che trasportano il rifiuto devono essere adeguatamente coperti per evitare durante il trasporto la fuoriuscita di frammenti di piccole dimensioni per azione delle turbolenze indotte dal movimento o anche l'infiltrazione di acque meteoriche. Inoltre, devono essere in perfetto stato manutentivo e dotati dei certificati e dei collaudi previsti dalla normativa vigente.

Il trasporto ad impianto di trattamento autorizzato, da prevedere a qualsiasi distanza dal sito, anche all'estero, (secondo le norme per i trasporti transfrontalieri) deve essere eseguito da azienda autorizzata e iscritta all'Albo dei Gestori Ambientali e che svolge la sua attività in conformità all'art. 193 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii..

Gli impianti di destinazione dei rifiuti saranno scelti tra quelli autorizzati a ricevere le categorie e le quantità richieste acquisendo copia delle autorizzazioni necessarie e dichiarazione di accettazione esplicita delle categorie di rifiuti codificate e delle quantità stimate.

I materiali devono essere scaricati dall'automezzo all'impianto di smaltimento autorizzato, con l'impiego di adeguati mezzi di sollevamento; qui deve avvenire il rilascio della copia del formulario di cui all'art. 193 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. o dei moduli transfrontalieri.

La Stazione Appaltante ha, inoltre, la facoltà di presenziare, con il proprio personale, alle operazioni di conferimento presso il sito ove avviene il conferimento del materiale.

---

## **Art. E3 - Modalità d'esecuzione dei lavori**

### Rimozione della vegetazione spontanea

La rimozione dalle cornici superiori e dai prospetti del fabbricato della vegetazione esistente potrà essere effettuato a mano o con l'ausilio di mezzo meccanico (decespugliatore).

La ditta ha l'obbligo di effettuare contestualmente l'esecuzione delle rifiniture a mano, con personale munito di decespugliatore ed altri attrezzi manuali, con particolare alle aree in cui la rimozione della vegetazione non risultasse eseguita a regola d'arte.

Lo rimozione della vegetazione dovrà essere eseguita a regola d'arte in conformità alle prescrizioni che in fase di esecuzione saranno impartite dalla Direzione Lavori.

### Spicconatura intonaci

Spicconatura di intonaco a vivo di muro, di spessore fino a 5 cm, compreso l'onere di esecuzione anche a piccole zone e spazzolatura delle superfici.

### Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

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

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

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

### Demolizioni

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),

- 
- macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),
  - macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

Qualora sia salvaguardata l'osservanza di Leggi e Regolamenti speciali e locali, la tenuta strutturale dell'edificio previa autorizzazione della Direzione Lavori, la demolizione di parti di strutture aventi altezza contenuta potrà essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli impestivi o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

### Opere e struttura di calcestruzzo

#### **Impasti di Calcestruzzo**

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

---

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

### **Controlli sul Calcestruzzo**

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

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

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

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

### **Resistenza al Fuoco**

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

### **Norme per il cemento armato normale**

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

### **Armatura delle travi**

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata coerentemente con il modello a traliccio adottato per il taglio e quindi applicando la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente, in funzione dell'angolo di inclinazione assunto per le bielle compresse di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad  $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$  essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

### **Armatura dei pilastri**

---

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di  $\frac{1}{4}$  del diametro massimo delle barre longitudinali.

### **Copriferro e interferro**

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

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

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

### **Ancoraggio delle barre e loro giunzioni**

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

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali giunzioni sono qualificate secondo quanto indicato al punto 11.3.2.9 del D.M. 17 gennaio 2018.

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

Nell'assemblaggio o unione di due barre o elementi di armatura di acciaio per calcestruzzo armato possono essere usate giunzioni meccaniche mediante manicotti che garantiscano la continuità. Le giunzioni meccaniche possono essere progettate con riferimento a normative o documenti di comprovata validità.

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

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Analoga attenzione dovrà essere posta nella progettazione delle armature per quanto riguarda: la definizione delle posizioni, le

---

tolleranze di esecuzione e le modalità di piegatura. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

### **Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

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

### **Calcestruzzo di aggregati leggeri**

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206.

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 17 gennaio 2018.

### **Strutture in Acciaio**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219- 1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura ce, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE.

Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura ce, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (cpd), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997. Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  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.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle 5.1 e 5.2.

Tabella 71.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10025-2</b>				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
<b>UNI EN 10025-3</b>				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
<b>UNI EN 10025-4</b>				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
<b>UNI EN 10025-5</b>				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 71.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10210-1</b>				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S 460 MH/MLH	460	530	-	-

---

## **L'acciaio per getti**

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293. Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

## **L'acciaio per strutture saldate**

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

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale. I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma. Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base. Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1. Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4).

Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 71.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento				D
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati <sup>1</sup>
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

<sup>1</sup> Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

## I bulloni e i chiodi

I bulloni I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti: - gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite); - dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite; - rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido. In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi. I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 – devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle tabelle 5.4 e 5.5.

Tabella 71.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 71.4 sono riportate nella tabella 71.5.

Tabella 71.5 - Tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 71.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 5.4 e 5.5.

Tabella 71.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32-40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32-40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la

---

relativa marcatura ce, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE.

Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura ce, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356. Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche: - allungamento percentuale a rottura (valutato su base  $L_0 = 5,65 A_0 0,5$ , dove  $A_0$  è l'area della sezione trasversale del saggio)  $\geq 12$ ; 116 - rapporto  $f_t / f_y \geq 1,2$ . Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:  $C \leq 0,18\%$ ,  $Mn \leq 0,9\%$ ,  $S \leq 0,04\%$ ,  $P \leq 0,05\%$ .

### **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 di 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 addizionali: - 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  $A_5$ , 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.

### **Procedure di controllo su acciai da carpenteria**

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di

---

spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1. Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento. Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Il produttore deve predisporre un'adeguata documentazione sulle caratteristiche chimiche (ove pertinenti) e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare. La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque  $\geq 2000$  t oppure ad un numero di colate o di lotti  $\geq 25$ . Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati. La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

### **Il controllo continuo della qualità della produzione**

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove Norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo. Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme uni di prodotto, in base al numero dei pezzi. Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce. Per quanto concerne  $f_y$  e  $f_t$ , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme

---

dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle norme tecniche. I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi. È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause.

I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali. I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri. La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

### **La verifica periodica della qualità**

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente. Inoltre il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto. Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche. Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove. Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente. Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%. Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%. Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le

---

condizioni quantitative minime per qualificarsi. Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

### **I controlli nei centri di trasformazione**

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 5.1 e 5.2, anche alle norme UNI EN 10326 e UNI EN 10149 (parti 1, 2 e 3). Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto  $u.Rd$  della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 1994-1. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti. Nel caso di prodotti coperti da marcatura ce, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili. I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura ce o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive. I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata. Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni. I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina. Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma

---

armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate. Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, ovvero le prescrizioni delle tabelle 5.1 e 5.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche. Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria. Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore. Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione: - 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; - 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 riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato. Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del §11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021. I

---

documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità. I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità. La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni. Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione. Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale. Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

### **I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori**

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t. Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

### **Norme di riferimento**

- UNI 552 – Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;
- UNI 3158 – Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;
- UNI ENV 1090-1 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI ENV 1090-2 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo;
- UNI ENV 1090-3 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;
- UNI ENV 1090-4 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;
- UNI ENV 1090-6 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

## Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia nella quantità fissata dalle case produttrici. Gli intonaci, di qualunque specie siano, lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce da usare negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli, sporgenti o rientranti, saranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento, secondo gli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori. Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso: Intonaco grezzo o arricciatura: predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, sarà applicato alle murature un primo strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari. Intonaco comune o civile: appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi. Intonaco a stucco: sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm. 4 di malta per stucchi, che sarà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla direzione dei lavori.

## Pluviali

Realizzazione delle nuove di pluviali in PVC serie pesante, poste in opera a qualunque altezza, compresi oneri per pezzi speciali, saldature, collanti, giunzioni, sfridi, cravatte di ferro, opere murarie, tiro e calo dei materiali, verniciatura con minio di piombo o antiruggine delle lamiere, ponti di servizio fino a 4,0 m dal piano di appoggio, e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. In PVC, diametro esterno 100 mm.

## Protezione degli elementi aggettanti

Fornitura e posa in opera di protezione degli elementi aggettanti e decorativi dei prospetti costituita da rete di contenimento anticalcinacci in nylon ad alta tenacità con maglia da 25x25 mm e spessore da 2,5 mm con sovrastante ulteriore rete a maglia fitta, diametro filo  $\varnothing$  5 mm, adatta a fermare anche la caduta di piccoli calcinacci.

La reti verranno:

---

- poste in opera e fissate mediante chiodature con l'ausilio di borchie in materiale plastico ovvero di assi in legno per migliorarne l'efficacia ed evitare la fessurazione delle reti stesse;

- sovrapposte e legate agli elementi dei prospetti.

Sono inclusi tutti gli oneri, accessori, materiali ed opere necessarie all'effettuazione del lavoro a regola d'arte.

#### Protezione dei vani finestra

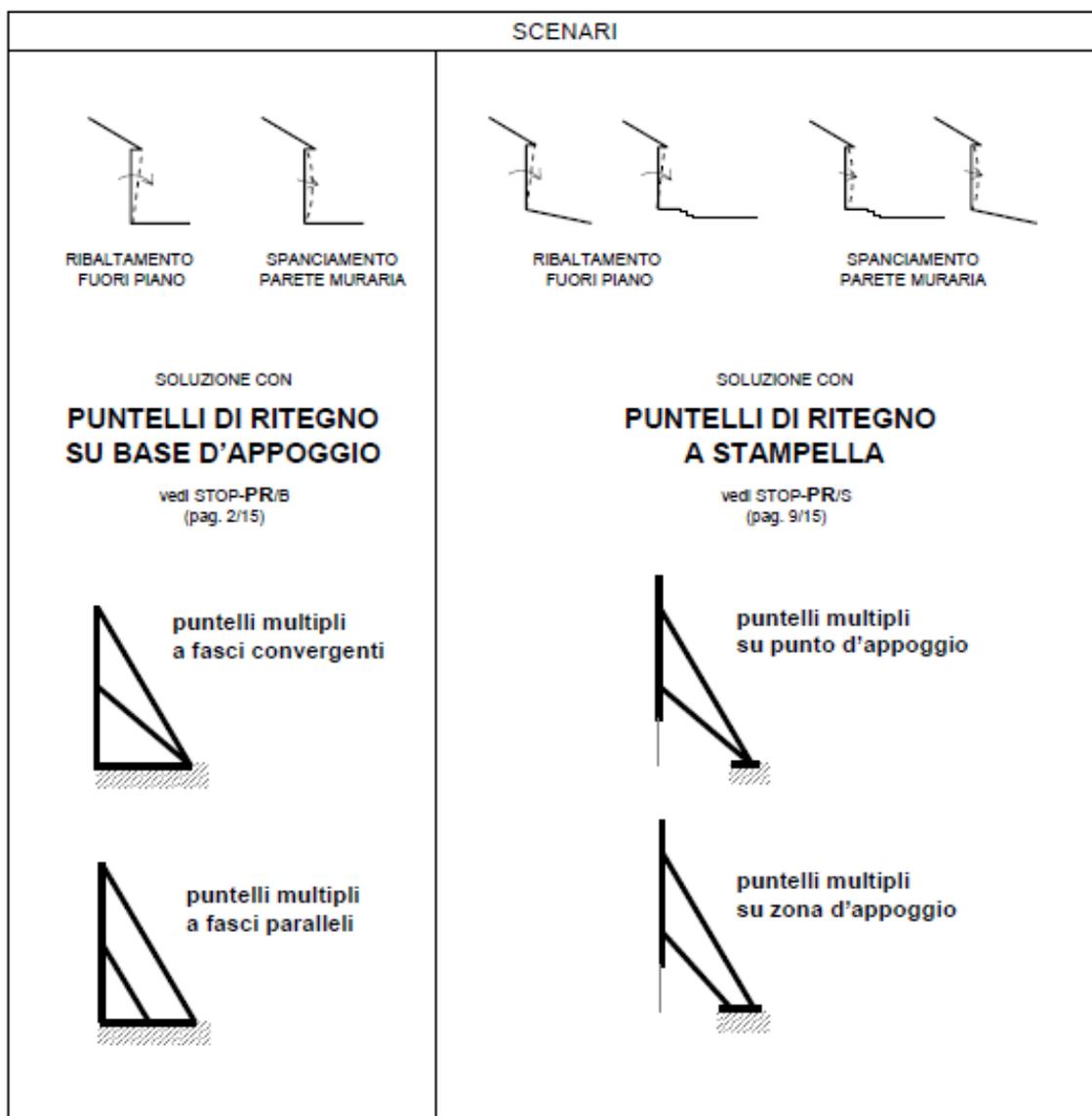
Chiusura dal lato interno dell'immobile dei vani porta e finestre, mediante pannelli truciolari grezzi in fibre di legno di adeguato spessore. Completa delle necessarie controventature e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Sono inclusi tutti gli oneri, accessori, materiali ed opere necessarie all'effettuazione del lavoro a regola d'arte.

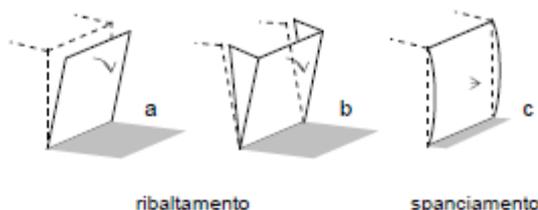
## Puntellatura di murature

La puntellatura delle murature dovrà essere eseguita con riferimento al sistema di puntellamento di ritegno a base di appoggio, nel rispetto delle indicazioni dimensionali, tipologiche e prestazionali riportate nelle schede che seguono.

L'esatta disposizione, altezza e collocazione dei sistemi di ritegno sarà individuata all'atto pratico dalla Direzione Lavori.



Tipi di movimento da contrastare:



ribaltamento

spanciamento

Descrizione

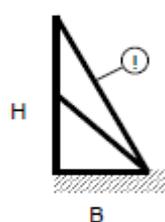
Potenziale ribaltamento fuori piano di parete muraria per:

- a) distacco facciata a seguito di compromissione dell'ammorsamento su muri perimetrali o di spina
- b) distacco macro-elemento di facciata per fessurazione sui muri perimetrali o di spina

Evidenze di spanciamento della parete verso l'esterno

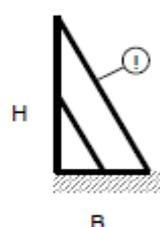
Obiettivo dell'opera provvisoria: contrastare la prosecuzione del ribaltamento o dello spanciamento

SCHEMI COSTRUTTIVI (le tabelle riportate di seguito sono applicabili ad entrambi gli schemi)



Elemento critico: !

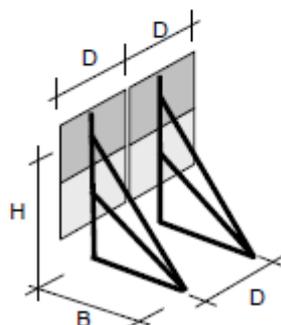
puntelli multipli  
a fasci convergenti



Elemento critico: !

puntelli multipli  
a fasci paralleli

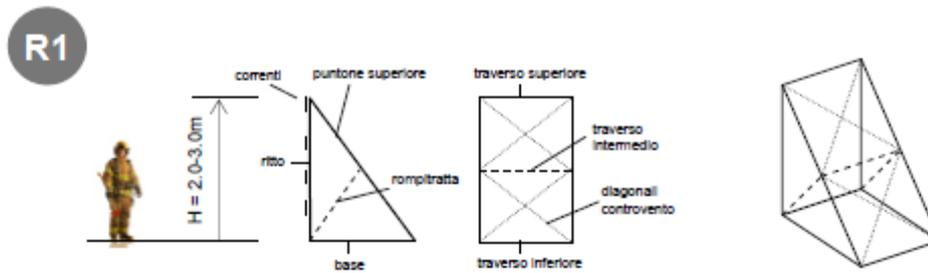
Area presidiata e aree di influenza  
sul singolo presidio



H quota di appoggio puntone superiore  
D interasse tra i presidi  
B larghezza della base del presidio

Tabella 1 - Soluzioni in funzione dell'altezza H

Altezza H (m)	TIPO DI OPERA
$2.0m \leq H \leq 3.0m$	R1 (vedi tabelle R1)
$3.0m < H \leq 5.0m$	R2 (vedi tabelle R2)
$5.0m < H \leq 7.0m$	R3 (vedi tabelle R3)
H maggiore di 7.0m	soluzioni in legno lamellare o acciaio da dimensionare caso per caso



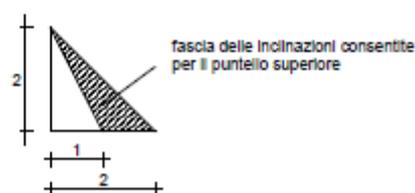
**Tabella 2 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R1 su base d'appoggio**

R1 H 2.0-3.0m	spessore muro presidiato $s_m$	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
		classe A		classe B		classe A		classe B	
classe prestazionale *									
base B		1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.5m$	13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	13x13	13x13	13x13
	$1.5m < D \leq 2.0m$	15x15	13x13	13x13	13x13	18x18	15x15	15x15	13x13

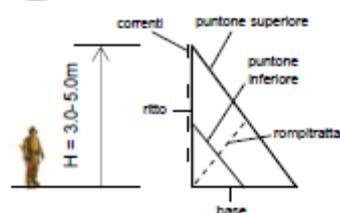
(\*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Altri elementi	
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratta	2 tavole 2.5x12 cm fissate di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi 5x100$ o 3 chiodi da 80
diagonali	tavole 2.5x12 cm fissate a ogni testa con 2 viti $\phi 5x100$ o 2 chiodi da 80
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6x160$ o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

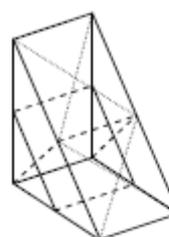
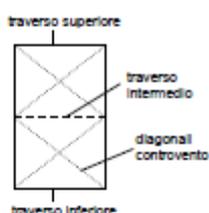
INDICAZIONI PER LA SCELTA  
DELL'INCLINAZIONE DEL  
PUNTELLO SUPERIORE



**R2**



CONTROVENTATURA  
puntoni superiori



**Tabella 3 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R2 su base d'appoggio**

R2 H 3.0-5.0m	spessore muro presidiato $s_m$	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
		classe A		classe B		classe A		classe B	
base B		2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.0m$	13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	15x15	15x15	13x13
	$1.0m < D \leq 1.5m$	15x15	15x15	15x15	13x13	18x18	18x18	15x15	15x15
	$1.5m < D \leq 2.0m$	18x18	15x15	15x15	15x15	20x20	18x18	18x18	18x18
	$2.0m < D \leq 2.5m$	18x18	18x18	18x18	15x15	n.c.	18x18	20x20	18x18

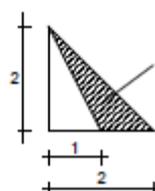
n.c. - non contemplato: necessita di una progettazione specifica

(\*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

**Altri elementi**

puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompritratta	2 tavoloni 5x20 cm fissati di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi$ 5x100 o 3 chiodi da 100
diagonali	tavoloni 5x20 cm fissati a ogni testa con 3 viti $\phi$ 5x100 o 3 chiodi da 100 oppure moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi$ 6x160 o 2 chiodi da 150
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi$ 6x160 o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA  
DELL'INCLINAZIONE DEL  
PUNTELLO SUPERIORE



fasce delle inclinazioni consentite  
per il puntello superiore

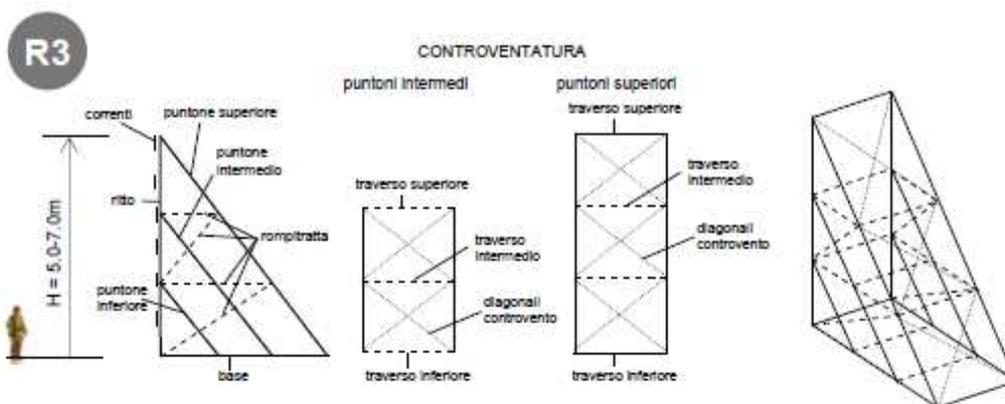


Tabella 4 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R3 su base d'appoggio

R3 H 5.0-7.0m	spessore muro presidiato $s_m$	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
		classe A		classe B		classe A		classe B	
base B		3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.5m$	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
	$1.5m < D \leq 2.0m$	20x20	20x20	20x20	20x20	n.c.	20x20	n.c.	20x20

n.c. - non contemplato: necessita di una progettazione specifica

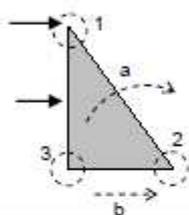
(\*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL 1

Altri elementi	
puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratta	2 tavoloni 5x20 cm fissati di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi$ 5x100 o 3 chiodi da 100
diagonali	tavoloni 5x20 cm fissati a ogni testa con 3 viti $\phi$ 5x100 o 3 chiodi da 100 oppure moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi$ 6x160 o 2 chiodi da 150
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi$ 6x160 o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA  
DELL'INCLINAZIONE DEL  
PUNTELLO SUPERIORE



**Criticità**



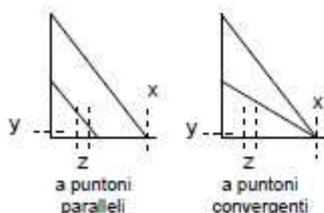
Criticità globali

- a - possibile rotazione complessiva
- b - possibile scivolamento alla base

Criticità locali

- 1 - possibile scalzamento verso l'alto zona di imposta del puntello
- 2 - possibile scalzamento verso l'esterno zona di imposta del puntello
- 3 - possibile sfilamento verso l'alto del ritto

**Indicazioni per gestire le criticità globali**



x - predisposizione di un elemento di contrasto ancorato al terreno per impedire lo scivolamento verso l'esterno

y - incasso dell'elemento di base nella parete o ancoraggio ritto alla base della parete

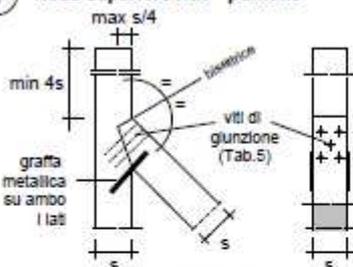
in alternativa a y:

z - chiodatura a terra della base con soluzione "A" di pag. 7/15 entro una fascia di almeno metà della base dal lato del ritto verticale

**ATTENZIONE:** la soluzione z è da utilizzare in sostituzione della y SOLO SE non è possibile forare la parete o incassare la base. In tal caso è necessario garantire anche un adeguato attrito/ingranamento tra parete e ritto in modo da impedirne lo scivolamento verso l'alto quando la parete caricherà il puntello

**Indicazioni per gestire le criticità locali**

**1 Nodo superiore ritto - puntone**

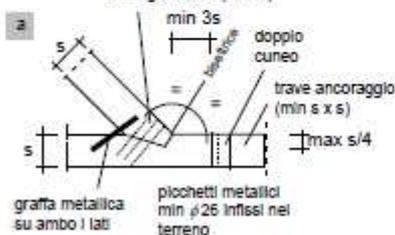


**Tabella 5 - Viti di giunzione e spinotti**

elemento	viti	spinotti
13x13	5 $\phi$ 10x150	2 $\phi$ 16
15x15	5 $\phi$ 12x180	3 $\phi$ 16
18x18	5 $\phi$ 12x200	4 $\phi$ 16
20x20		

**AVVERTENZA:** graffe metalliche minimo  $\phi$  8 sostituibili con fazzoletti di collegamento su ambo i lati (tavole da 2.5cm chiodate o avvitate)

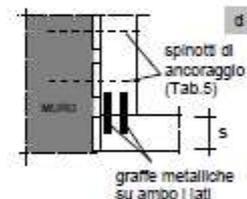
**2 Nodo inferiore base - puntone**



**NOTA:** le soluzioni (a) e (b) sono alternative anche se, ove praticabile, è consigliata la (a)

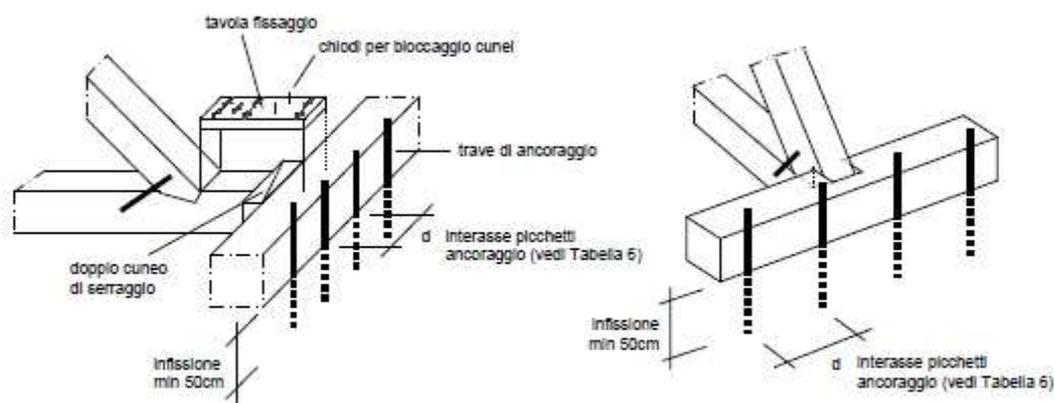
**AVVERTENZA:** la profondità dell'intaglio per la formazione delle giunzioni tra gli elementi non deve mai superare il valore di s/4

**3 Nodo inferiore base-ritto**

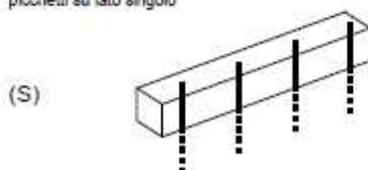


**NOTA:** (c) e (d) sono soluzioni alternative

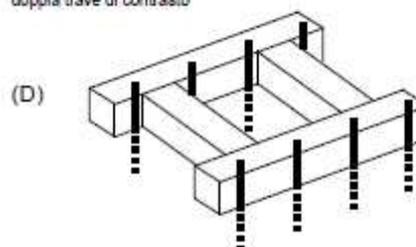
**AVVERTENZA:** l'incasso e l'ancoraggio a muro non sono necessari in caso di chiodatura a terra di almeno metà della base, lato parete, con configurazione tipo "A" di pag 7/15



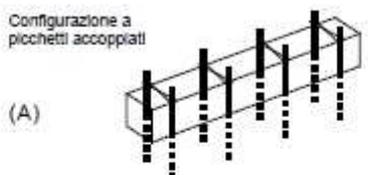
Configurazione a picchetti su lato singolo



Configurazione a doppia trave di contrasto



Configurazione a picchetti accoppiati



**AVVERTENZA:** a realizzazione eseguita posizionare degli elementi di protezione sulla testa dei picchetti.

Tabella 6 - Interasse d dei picchetti di ancoraggio della trave e configurazione

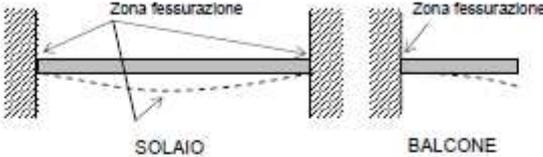
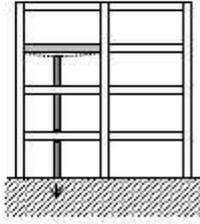
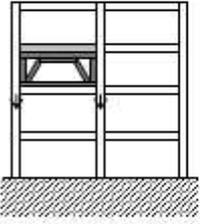
PICCHETTI ANCORAGGIO	R1		R2		R3	
	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m
spessore muro presidiato $s_m$						
classe A	1 $\phi$ 26 ogni 50 cm (S)	1 $\phi$ 26 ogni 40 cm (S)	1 $\phi$ 26 ogni 30 cm (S)	1 $\phi$ 26 ogni 25 cm (S) oppure 40cm su due file (A) o (D)	1 $\phi$ 26 ogni 12.5 cm (S) oppure ogni 25cm su due file (A) o (D)	1 $\phi$ 26 ogni 10 cm (S) oppure ogni 20cm su due file (A) o (D)
classe B	1 $\phi$ 26 ogni 60 cm (S)	1 $\phi$ 26 ogni 50 cm (S)	1 $\phi$ 26 ogni 40 cm (S)	1 $\phi$ 26 ogni 30 cm (S) oppure 50cm su due file (A) o (D)	1 $\phi$ 26 ogni 15 cm (S) oppure ogni 30cm su due file (A) o (D)	1 $\phi$ 26 ogni 12.5cm (S) oppure ogni 25cm su due file (A) o (D)

NOTA: a parità di interasse tra i picchetti laddove è consentita la configurazione (S) lo è anche la (A) e la (D) e laddove è consentita la (A) lo è anche la (D)

## Puntellatura di solai

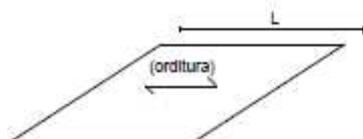
La puntellatura degli orizzontamenti esistenti dovrà essere eseguita nel rispetto delle indicazioni dimensionali, tipologiche e prestazionali riportate nelle schede che seguono.

L'esatta disposizione, altezza e collocazione dei sistemi di ritegno sarà individuata all'atto pratico dalla Direzione Lavori.

PUNTELLI DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI: indicazioni generali		STOP-SB
<p><b>Tipi di movimento da contrastare:</b> traslazione/abbassamento o eccessiva inflessione</p> 		<p><b>Descrizione</b> Inflessione/abbassamento eccessivo del solaio per effetto della componente dell'accelerazione sismica verticale o per causa di un sovraccarico o per degrado dei materiali costitutivi. I dissesti si possono manifestare: a) per balconi: con rotazione della soletta e formazione di una fessura longitudinale nella parte estradossale della zona di ammassamento alla parete della soletta del balcone; b) per solai: con deformazione del solaio verso il basso e possibili fessurazioni intradossali in prossimità della mezzeria della campata o estradossali alle estemità.</p>
<p>Obiettivo dell'opera provvisoria: scaricare il carico gravante sull'elemento contrastandone le deformazioni</p>		
<p><b>PUNTELLATURA DI SOLAI: SOLUZIONI TIPO E CRITERI DI SCELTA</b></p>		
SCENARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Possibilità di costruzione di una nuova linea di scarico fino al basamento</li> <li>· Presenza di un basamento su cui scaricare i carichi</li> <li>· Sostegno del solaio interessato e di quelli sottostanti</li> <li>· Rapidità di esecuzione</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Impossibilità/inopportunità di costruzione di una nuova linea di scarico fino al basamento</li> <li>· Impossibilità di occupare i piani sottostanti</li> <li>· Disponibilità di elementi portanti su cui scaricare il carico</li> </ul>	
SOLUZIONE	<p><b>S</b> CREAZIONE NUOVA LINEA DI SCARICO vedi STOP-SB/S (pag. 2/10)</p> 	<p><b>T</b> RIPRISTINO DEL TRASFERIMENTO DEL CARICO vedi STOP-SB/T (pag. 8/10)</p> 
	<p><b>AVVERTENZE: modalità di posa in opera della nuova linea di scarico</b></p> <p>Nel caso in cui sia necessario puntellare solai intermedi, l'azione di contrasto dovrà essere affidata fin da subito al basamento e non al solaio sottostante. Nella costruzione del puntello bisognerà quindi partire dal livello più basso fino a raggiungere il solaio dissestato (vedi schemi seguenti)</p>	
 <p style="text-align: right;">1-2-3 : sequenza di posa in opera dei puntelli</p>		

Schemi tipologici

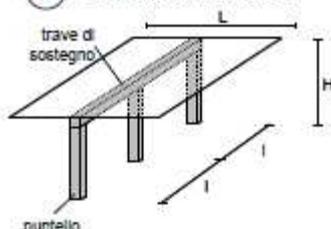
S



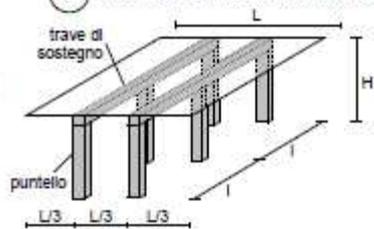
Nomenclatura e parametri geometrici di riferimento

- L : luce del solaio
- l : interasse trasversale puntelli
- H : altezza di interpiano

S1 PUNTELLATURA SINGOLA



S2 PUNTELLATURA DOPPIA PARALLELA



S3 PUNTELLATURA TRIPLA PARALLELA

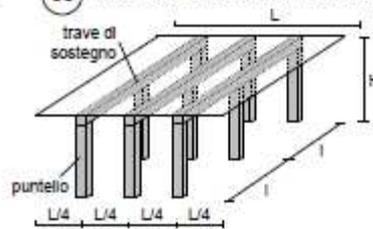


Tabella 1 - Dimensionamento del sistema di sostegno in legno

Sezione del puntello e della trave di sostegno (cmxcm) – [schema tipologico]

L (m) \ i (m)		L ≤ 3.0m		3.0m < L ≤ 4.0m		4.0m < L ≤ 5.0m		5.0m < L ≤ 6.0m		6.0m < L ≤ 7.0m	
		i (m)		L ≤ 3.0m		3.0m < L ≤ 4.0m		4.0m < L ≤ 5.0m		5.0m < L ≤ 6.0m	
H fino a 4 m	1.0	13x13-[S1]		13x13-[S1]		13x13-[S2]		13x13-[S3]		13x13-[S3]	
	1.5	13x13-[S1]		13x13-[S2]		13x13-[S3]		15x15-[S3]		n.c.	
	2.0	15x15-[S2]		15x15-[S2]		15x15-[S3]		n.c.		n.c.	
	2.5	15x15-[S3]		n.c.		n.c.		n.c.		n.c.	
H 4 - 6 m	Per altezze superiori a 4 m lo schema S1 non è utilizzabile. È possibile fare riferimento agli schemi S2 e S3 di sezione pari a quella indicata per H < 4m introducendo però elementi rompitratta in entrambe le direzioni (n.2 tavole 2.5x12 fissate con n.3 chiodi l=80 mm a metà dell'altezza del puntello) al fine di ridurre la lunghezza libera di inflessione.										

Tabella 2 - Dimensionamento del sistema di sostegno con trave in legno e puntelli metallici

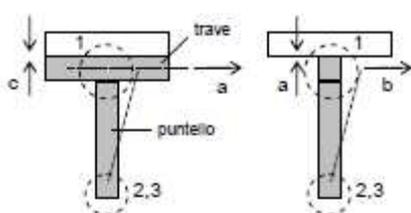
Sezione trave (cmxcm) – Classificazione puntello (secondo UNI EN 1065) - [schema tipologico]

L (m) \ i (m)		L ≤ 3.0m		3.0m < L ≤ 4.0m		4.0m < L ≤ 5.0m		5.0m < L ≤ 6.0m		6.0m < L ≤ 7.0m	
		i (m)		L ≤ 3.0m		3.0m < L ≤ 4.0m		4.0m < L ≤ 5.0m		5.0m < L ≤ 6.0m	
H < 3 m	1.0	13x13-C30-[S1]		13x13-C30-[S2]		13x13-E30-[S2]		13x13-E30-[S3]		13x13-E30-[S3]	
	1.5	13x13-E30-[S1]		13x13-E30-[S2]		13x13-E30-[S3]		n.c.		n.c.	
	2.0	15x15-E30-[S2]		15x15-C30-[S3]		n.c.		n.c.		n.c.	
	2.5	15x15-E30-[S3]		n.c.		n.c.		n.c.		n.c.	
H= 3-4 m	1.0	13x13-D40-[S1]		13x13-D40-[S2]		13x13-E40-[S2]		13x13-E40-[S3]		13x13-E40-[S3]	
	1.5	13x13-E40-[S1]		13x13-E40-[S2]		13x13-E40-[S3]		n.c.		n.c.	
	2.0	15x15-E40-[S2]		15x15-E40-[S3]		n.c.		n.c.		n.c.	
	2.5	15x15-E40-[S3]		n.c.		n.c.		n.c.		n.c.	
H= 4-5 m	1.0	13x13-D50-[S1]		13x13-D50-[S2]		13x13-E50-[S2]		13x13-E50-[S3]		13x13-E50-[S3]	
	1.5	13x13-E50-[S1]		13x13-E50-[S2]		13x13-E50-[S3]		n.c.		n.c.	
	2.0	15x15-E50-[S2]		15x15-E50-[S3]		n.c.		n.c.		n.c.	
	2.5	15x15-E50-[S3]		n.c.		n.c.		n.c.		n.c.	

n.c. - non contemplato: necessita di una progettazione specifica

**AVVERTENZA:** fissare il puntello metallico alla trave di legno superiore utilizzando 1 chiodo per ogni foro predisposto sulla basetta

Criticità



Criticità globali

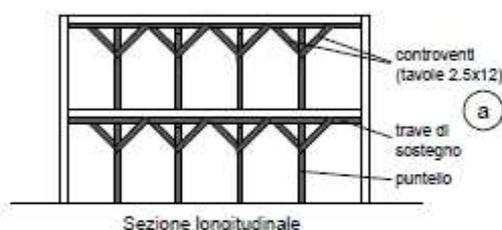
a, b - possibile ribaltamento/instabilizzazione laterale  
c - possibile effetto di martellamento/ritiro tra puntello ed elemento sostenuto

Criticità locali

1 - possibile sconnessione del nodo puntello/trave  
2 - possibile scarico del puntello  
3 - cedimento per eccessiva concentrazione del carico al piede

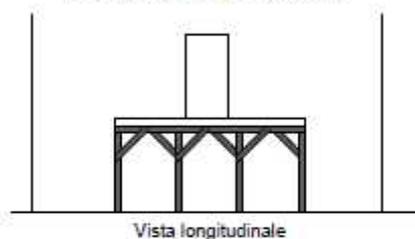
Indicazioni per gestire le criticità globali e locali di SISTEMI INTEGRALMENTE IN LEGNO

PUNTELLATURA SOLAI

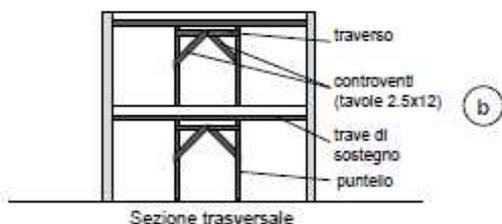


Sezione longitudinale

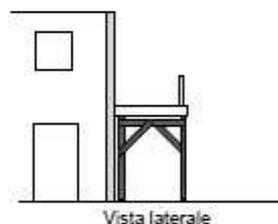
PUNTELLATURA BALCONI



Vista longitudinale

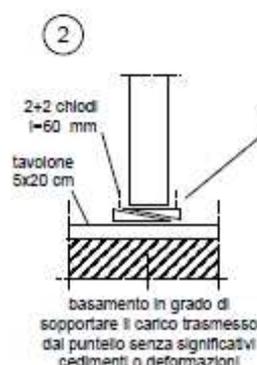
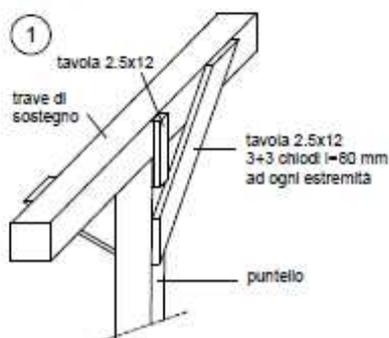


Sezione trasversale

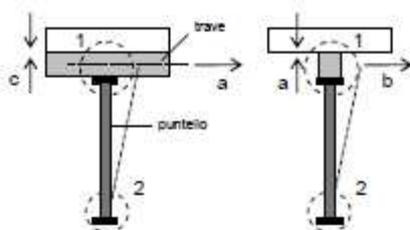


Vista laterale

Predisposizione di controventi per la stabilizzazione in direzione longitudinale e trasversale. Per i controventi possono utilizzarsi n.2 tavole 2.5x12 fissate con n.3 chiodi l = 80 mm. Per il traverso si utilizzano elementi di dimensioni pari a quelle dei puntelli.



Criticità



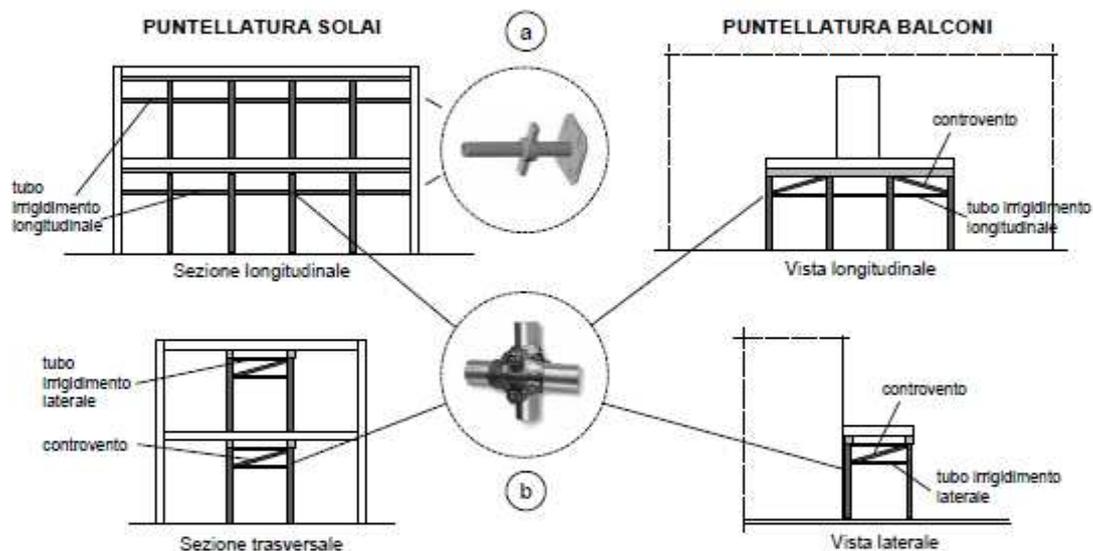
Criticità globali

a, b - possibile ribaltamento/instabilizzazione laterale  
 c - possibile effetto di martellamento/ritiro tra puntello ed elemento sostenuto

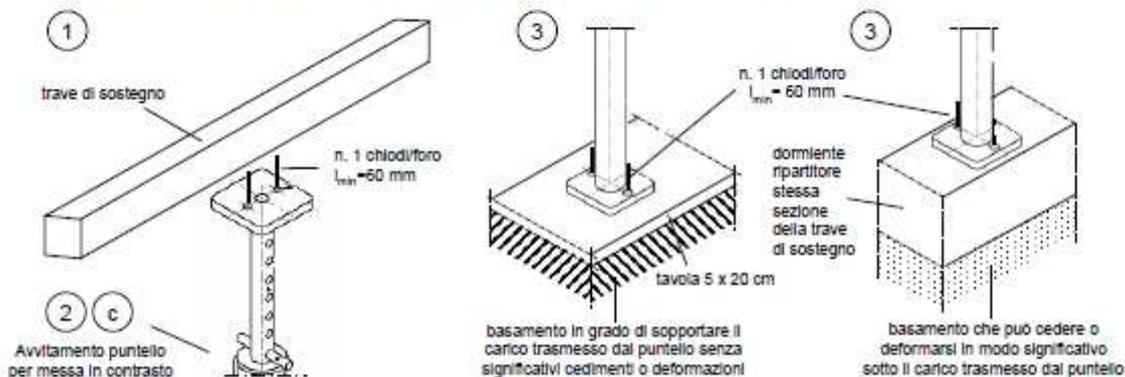
Criticità locali

1 - possibile sconnessione del nodo puntello/trave  
 2 - possibile scarico del puntello  
 3 - cedimento per eccessiva concentrazione del carico al piede

Indicazioni per gestire le criticità globali e locali di SISTEMI CON PUNTELLI IN ACCIAIO



Predisposizione tubi in acciaio con giunti (sistema tubo e giunto) da vincolare (b) al tratto in estensione dei puntelli per impedire cinematismi in direzione longitudinale e trasversale. Contrastare i correnti longitudinali mediante basette regolabili (a) poggianti su idonei elementi verticali (pilastri, murature portanti)



UTILIZZO DI PUNTELLI TELESCOPICI REGOLABILI IN ACCIAIO

**Indicazioni generali**

Il DM 08/08/2004 definisce conformi alle vigenti norme i puntelli telescopici regolabili in acciaio, alle seguenti condizioni:

- i puntelli siano costruiti conformemente alla norma tecnica UNI EN 1065;
- il costruttore sia in possesso delle certificazioni di conformità, rilasciate in base alla norma tecnica di cui sopra, emesse da un laboratorio ufficiale;
- i puntelli telescopici siano accompagnati da un foglio o libretto recante:
  - una breve descrizione con l'indicazione degli elementi costituenti comprensiva della designazione prevista dalla norma UNI EN 1065;
  - le indicazioni utili per un corretto impiego;
  - le istruzioni per la manutenzione e conservazione;
  - gli estremi dei certificati delle prove previste dalla norma UNI EN 1065;
  - una dichiarazione del costruttore di conformità al DM 08/08/2004.

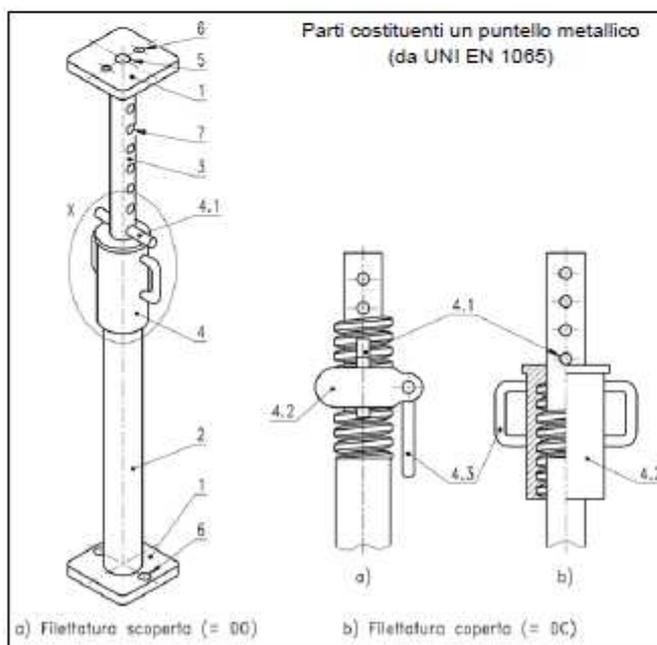
Per quanto sopra, è essenziale innanzitutto verificare la rispondenza dei puntelli al decreto e successivamente sincerarsi che i puntelli siano adeguati al carico da sostenere.

A tal fine, si sottolinea che ogni puntello deve essere marcato con le informazioni seguenti:

- conformità alla norma UNI EN 1065;
- nome o marchio di fabbrica del costruttore del puntello;
- anno di costruzione (ultime due cifre);
- classificazione in base alla norma UNI EN 1065 (es. C30, D40, E40, E50 ...).

**Legenda**

1. Basetta
2. Tubo esterno
3. Tubo interno
4. Dispositivo di regolazione della lunghezza
- 4.1 Spina collegata
- 4.2 Ghiera filettata
- 4.3 Maniglia
5. Foro centrale
6. Fori di connessione
7. Foro per la spina



---

## Rimozione di materiali contenenti amianto

### **Generalità**

L'amianto è un minerale naturale a struttura fibrosa presente anche in Italia, appartenente alla classe chimica dei silicati.

Dal greco "àsbestos", letteralmente "indistruttibile", l'amianto è stato usato fin dall'antichità per le sue caratteristiche di resistenza e di forte flessibilità. Si è poi diffuso in epoca moderna nelle costruzioni edilizie, in particolare per la realizzazione di lastre di copertura, tubi, cisterne e pannelli antincendio, ma anche per guarnizioni, coibentazioni termiche e acustiche di navi, treni, ecc.

L'amianto quindi è potenzialmente indistruttibile in quanto resiste sia al fuoco che al calore, nonché agli agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura.

L'amianto rappresenta però un pericolo per la salute a causa delle fibre di cui è costituito che possono essere presenti in ambienti di lavoro e di vita e, quindi, inalate.

Il rilascio di fibre nell'ambiente può avvenire in occasione di una loro manipolazione o lavorazione oppure, spontaneamente, come nel caso di materiali friabili, usurati o sottoposti a vibrazioni, correnti d'aria, urti, ecc.

L'esposizione a fibre di amianto è associata a malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose, principalmente la pleura (mesoteliomi).

Con la Legge 27/03/1992, n. 257 si è stabilito il divieto di estrazione, importazione, esportazione, commercializzazione e produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto, fatta eccezione per le deroghe ministeriali quantificate e specificate all'articolo 1 comma 2 della citata Legge.

### **Attività ESEDI**

Le attività con "esposizioni sporadiche e di debole intensità" (ESEDI), di cui all'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i, vengono identificate nelle attività effettuate per un massimo di 60 ore l'anno, per non più di 4 ore per singolo intervento e per non più di due interventi al mese e che corrispondono ad un livello massimo di esposizione a fibre di amianto pari a 10 F/L calcolate rispetto ad un periodo di riferimento di otto ore.

La durata dell'intervento si intende comprensiva del tempo per la pulizia del sito, la messa in sicurezza dei rifiuti e la decontaminazione dell'operatore.

All'intervento non devono essere adibiti in modo diretto più di 3 addetti contemporaneamente e, laddove ciò non sia possibile, il numero dei lavoratori esposti durante l'intervento deve essere limitato al numero più basso possibile.

L'appaltatore effettuerà la valutazione ogni qualvolta si verificano modifiche che possano comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

Le attività ESEDI possono essere generalmente svolte anche da meccanici, idraulici, lattonieri, elettricisti, muratori e operatori, che si trovano nella condizione di svolgere attività con "materiali contenenti amianto" (MCA) come previsto dall'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e che abbiano ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata, a intervalli regolari secondo il dettato normativo previsto dall'art. 258 D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

---

In ogni caso, durante l'effettuazione delle attività ESEDI, dovrà essere assicurato il rispetto delle misure igieniche dell'art. 252 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. con particolare riguardo ai Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) delle vie respiratorie, che dovranno avere un fattore di protezione operativo non inferiore a 30.

Elenco di attività ESEDI:

a) Brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili:

- 1) interventi di manutenzione riguardanti il fissaggio di lastre in "Materiale Contenente Amianto" (MCA) compatto in buono stato di conservazione senza intervento traumatico sulle stesse;
- 2) riparazione di una superficie ridotta (massimo di 10 m<sup>2</sup>) di lastre o mattonelle in vinil-amianto mediante applicazione di collanti, impregnanti, sigillanti o con limitati riporti di guaine ricoprenti, o prodotti similari;
- 3) applicazione di prodotti inertizzanti in elementi di impianto contenenti MCA non friabile in buone condizioni (ad es. rivestimenti di tubature);
- 4) spostamento non traumatico di lastre di MCA compatto non degradate abbandonate a terra, previo trattamento incapsulante;
- 5) interventi conseguenti alla necessità di ripristinare la funzionalità, limitatamente a superfici ridotte (massimo di 10 m<sup>2</sup>), di coperture o pannellature in MCA non friabile mediante lastre non contenenti amianto;
- 6) interventi di manutenzione a parti di impianto (ad eccezione degli impianti frenanti), attrezzature, macchine, motori, ecc., contenenti MCA non friabile, senza azione diretta su MCA;
- 7) attività di conservazione dell'incapsulamento con ripristino del ricoprente;
- 8) inserimento, all'interno di canne fumarie in MCA non friabile, di tratti a sezione inferiore senza usura o rimozione di materiale;
- 9) interventi di emergenza per rottura, su condotte idriche solo finalizzati al ripristino del flusso e che non necessitino l'impiego di attrezzature da taglio con asportazione di truciolo.

b) Rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice:

- 1) rimozione di vasche e cassoni per acqua, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
- 2) rimozione di una superficie limitata (massimo di 10 m<sup>2</sup>) di mattonelle in vinil-amianto, lastre poste internamente ad edificio o manufatti simili in MCA non friabile, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
- 3) raccolta di piccoli pezzi (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m<sup>2</sup>) di MCA non friabile, caduto e disperso a seguito di eventi improvvisi ed imprevisti, previo trattamento con incapsulante.

c) Incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato:

---

1) interventi su MCA non friabile in buono stato di conservazione volti alla conservazione stessa del manufatto e/o del materiale ed attuati senza trattamento preliminare;

2) messa in sicurezza di materiale frammentato (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m<sup>2</sup>), con posa di telo in materiale plastico (ad es. polietilene) sullo stesso e delimitazione dell'area, senza alcun intervento o movimentazione del materiale stesso.

d) Sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale:

1) campionamento ed analisi di campioni aerei o massivi ed attività di sopralluogo per accertare lo stato di conservazione dei manufatti installati.

### **Prescrizioni operative per la sicurezza**

Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, l'appaltatore adotterà, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Anche se vi dovesse essere il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, l'appaltatore dovrà applicare le disposizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (D.Lgs. 81/2008).

### **Piano di lavoro**

Prima dell'inizio di lavori di demolizione o rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché da mezzi di trasporto, l'Appaltatore redigerà un piano di lavoro.

Il piano deve riportare le misure necessarie atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

In particolare, deve contenere informazioni sui seguenti punti:

a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;

b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;

c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;

d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;

e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;

f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite delle misure di cui all'articolo 255 del Testo Unico della Sicurezza, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;

g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;

h) luogo ove i lavori verranno effettuati;

i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;

---

l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

Copia del piano di lavoro sarà inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro detto periodo l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, l'Appaltatore potrà dare inizio ai lavori.

### **Valore limite di esposizione**

Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro devono provvedere affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore. Quando tale valore limite viene superato, il datore di lavoro deve individuare le cause del superamento e adottare al più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.

Per verificare l'efficacia delle misure adottate il datore di lavoro procederà immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria attraverso campionamento.

In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario:

- l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (T.U.S.);
- l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro;
- l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione.

Per poter effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile le imprese devono:

- essere iscritte all'albo dei gestori rifiuti per attività di bonifica cat. 10A e/o 10B;
- avere dipendenti provvisti di patentino di abilitazione rispettivamente per coordinatori e operatori addetti alla bonifica;
- avere dipendenti soggetti a regolare sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

### **Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)**

Per quanto concerne la protezione dei lavoratori addetti ai lavori è indispensabile che il personale sia equipaggiato con idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

In particolare si consiglia l'utilizzo di guanti, tute in tyvek o similari a perdere (con cappuccio e cuciture rivestite da nastro isolante), e calzari in gomma o scarpe alte antinfortunistiche idrorepellenti (da pulire molto bene con acqua a fine turno e da lasciare in cantiere). I calzari devono essere inseriti all'interno dei pantaloni della tuta e sigillati con nastro isolante.

### **Campionamento**

In relazione agli obiettivi del monitoraggio possono essere pianificati campionamenti a breve e a lungo termine generalmente condotti con campionatori a flusso costante.

---

Se il materiale oggetto di bonifica si trova in buone condizioni e non viene manomesso, è improbabile che esista un apprezzabile pericolo di rilascio fibre di amianto. Se invece il materiale viene danneggiato per interventi di manutenzione o per vandalismo, si verificherà un rilascio di fibre costituendo così un potenziale rischio. Se il materiale è in cattive condizioni, ovvero è friabile, le vibrazioni dell'edificio, i movimenti di persone o macchine, le correnti d'aria potrebbero causare il distacco di fibre di amianto scarsamente legate al resto del materiale.

In tali casi si rende necessario operare dei campionamenti ambientali. Il campionamento viene utilizzato per la determinazione delle fibre aerodisperse. Si effettua prelevando l'aria nei luoghi oggetto di analisi ed è molto utile per identificare le scelte di bonifica e/o per testarne l'efficacia.

### Campionamenti ambientali

Le modalità operative per effettuare un campionamento ambientale prevedono:

- campionamenti a 1,60 m dal suolo;
- campionatori a flusso costante;
- filtri di esteri di cellulosa e policarbonato con porosità di 0.8 µm;
- durata dei prelievi compresi tra 4 - 8 ore;
- in ambienti di vita: con valori guida pari a 20ff/L in MOCF o 2ff/L in SEM con microanalisi.

### Metodo MOCF

L'uso della microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF) costituisce uno strumento utile all'acquisizione e diffusione di indagini preliminari, screening veloci o controlli ripetuti in particolare in ambienti di lavoro o nelle fasi di scoibentazione di edifici o altre strutture.

Le analisi in MOCF si applicano solamente alla matrice aria (aspirazione, filtrazione su filtro). Si tratta di un'analisi quantitativa delle fibre totali aerodisperse regolamentate senza la discriminazione di fibre di amianto e non; il risultato è espresso in concentrazione (fibre /volume).

La metodica, basandosi sul conteggio casuale delle fibre totali regolamentate, deve presentare il più elevato grado di certezza statistica in relazione alla variabilità della strumentazione, degli operatori e dei laboratori. Risulta fondamentale l'esperienza e l'abilità tecnica dell'analista. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto A.

### Metodo SEM

L'uso della microscopia elettronica a scansione (SEM) fornisce una visione molto precisa degli aspetti morfologici delle fibre, con dettagli e particolarità, arricchita dal sistema di microanalisi.

Si tratta di un'analisi che permette la determinazione quali-quantitativa delle fibre di amianto aerodisperse regolamentate, ed il risultato è espresso in concentrazione (fibre/volume). Può essere effettuata su tutte le matrici: aria, acqua, suolo, rifiuti. Si tratta del metodo di elezione per la determinazione dell'amianto, in quanto consente l'attribuzione certa delle fibre di amianto rispetto ad altri serpentini non fibrosi e altre tipologie di fibre, grazie al sistema di microanalisi. E' in genere indicato per determinazione

---

quantitativa in caso di presenza di amianto < 1% in peso. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto B.

### Campionamenti personali

I campionamenti personali si effettueranno prelevando l'aria attraverso un campionatore indossato da un soggetto mentre svolge attività di routine. Il campionatore sarà costituito da una pompetta che preleva quantità note di aria nel tempo e assorbirà gli inquinanti aereodispersi in idonei sistemi di fissaggio. Tale modalità è utilizzata per misurare l'esposizione media dell'individuo alle diverse sostanze.

Le modalità operative per effettuare il campionamento prevedono:

- campionamento personale con sistemi di prelievo a flusso costante su filtri di esteri di cellulosa con porosità 0.8 µm;
- durata dei prelievi subordinata alla polverosità presente nell'ambiente;
- ambienti di lavoro: valore limite pari a 0.1 ff/cm<sup>3</sup> misurate come media ponderata in un tempo di riferimento di otto ore.

### Campionamenti di materiali in massa

Qualora all'interno di un edificio siano presenti materiali nei quali si sospetta la presenza amianto, occorrerà procedere alla raccolta di un campione (porzione) del materiale e alla sua analisi da parte di un laboratorio abilitato, evitando interventi distruttivi che possono determinare una contaminazione degli ambienti circostanti.

Le modalità operative per la determinazione quantitativa di amianto ed il campionamento sono indicate nell'Allegato 1 del DM 06/09/1994. Si provvederà inoltre alle seguenti azioni:

- rilievo fotografico del materiale da campionare e dell'ubicazione dello stesso;
- impiego di idonei D.P.I.: maschere contro polveri (FFP3) e guanti usa e getta;
- evitare l'utilizzo di attrezzature invasive come: trapani, frese, scalpelli grossolani, lime, raspe, ecc;
- prelievo di una quantità sufficiente e non eccessiva del materiale;
- acquisizione del campione in busta di plastica ermeticamente sigillabile;
- compilazione di una scheda di prelievo, con tutte le informazioni necessarie, da allegare al campione inviato al laboratorio abilitato.

### **Tipologie di materiali e tecniche di bonifica**

I materiali contenenti amianto si suddividono solitamente in friabili e compatti.

I materiali friabili possono liberare spontaneamente fibre a causa della scarsa coesione interna, soprattutto se sono sottoposti a fattori di deterioramento, quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua, ecc.; inoltre possono essere facilmente danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o da parte degli occupanti dell'edificio nel caso in cui siano collocati in aree accessibili.

I materiali compatti, invece, quali quelli in cemento-amianto, in origine sono poco o per niente friabili ma lo possono diventare a seguito del degrado subito da fattori ambientali.

Nella seguente tabella sono schematicamente indicati i principali materiali che possono essere presenti negli edifici, con le loro caratteristiche di contenuto in amianto e di friabilità:

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto spesso anfioli (amosite, crocido lite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termo-acustico	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubi e caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto talvolta in miscela al 6-10% in silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilo al 100%	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura
Prodotti in amianto - cemento	Attualmente il 10 – 15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliate, abrasi o perforati

## Incapsulamento

L'incapsulamento consiste nel trattamento dell'amianto con prodotti penetranti e/o ricoprenti che tendono ad inglobare le fibre di amianto e a costituire una pellicola di protezione sulla superficie esposta. Si avrà cura di verificarne periodicamente l'efficacia, poichè con il tempo potrebbe alterarsi o essere danneggiata.

I vantaggi dell'incapsulamento sono:

- la migliore la resistenza del materiale agli agenti atmosferici, all'irraggiamento solare e alle colonizzazioni organiche,
- la possibilità di non installare coperture sostitutive,
- la possibilità di continuare a mantenere agibile l'edificio durante l'intervento.

Restando però nella sede originaria, i materiali contenenti amianto dovranno essere sottoposti ad idonee cautele per i successivi interventi di manutenzione. Il trattamento infatti, non ha una durata illimitata, per cui occorrerà ripetere l'intervento a distanza di tempo o prevedere una successiva rimozione o sopracopertura.

L'incapsulamento può essere attuato solo dopo aver verificato l'idoneità del materiale a sopportare il peso dell'incapsulante. Mediante questo metodo di bonifica la superficie esposta agli agenti atmosferici è trattata con sostanze, in genere di natura sintetica, idonee ad inglobare ed ancorare saldamente le fibre di amianto nella matrice cementizia ed impedirne il rilascio nell'ambiente.

---

E' preferibile utilizzare l'incapsulamento sulle coperture che conservano ancora la loro funzionalità e sono caratterizzate da uno stato superficiale poco deteriorato e dotato di buona resistenza meccanica. Le sostanze incapsulanti, in funzione degli effetti prodotti sulle coperture, possono essere di due tipi: impregnanti e ricoprenti.

Gli impregnanti hanno la funzione di penetrare nello strato superficiale delle lastre, saldare le fibre tra loro e fissarle alla matrice cementizia.

I prodotti ricoprenti, anche essi di natura sintetica, hanno la funzione di formare sulla superficie delle lastre una membrana protettiva continua, sufficientemente spessa e compatta, idonea ad ostacolare il distacco di fibre e preservare la copertura dall'azione deteriorante degli agenti atmosferici.

Per ottenere risultati più efficaci e duraturi nell'incapsulamento è necessario applicare entrambi i prodotti: impregnanti e ricoprenti.

I trattamenti incapsulanti non sono consigliati nel caso di:

- materiali molto friabili o con scarsa coesione interna o adesione al substrato perchè l'incapsulante ne aumenta il peso strutturale aggravandone la tendenza a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;
- materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm) perchè l'incapsulante non penetrando in profondità non riesce a restituire adesione al supporto sottostante;
- infiltrazioni di acqua perchè il trattamento impermeabilizza il materiale, creando così la possibilità di formare internamente raccolte di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, determinando il distacco;
- materiali facilmente accessibili perchè il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti.

Pertanto l'incapsulaggio non dovrebbe essere effettuato su superfici:

- localizzate ad altezze inferiori a m 3,00,
- in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione,
- su superfici che possano essere danneggiate da attrezzi (es: palestre e simili),
- installazioni soggette a vibrazioni (es: aeroporti, locali con macchinari pesanti).

### **Confinamento**

Il confinamento è una tecnica attraverso la quale si crea un rivestimento che ricopre fedelmente tutti gli elementi contenenti amianto. Il processo di sfaldatura del materiale potrebbe non si fermarsi, ma anche continuando all'interno del rivestimento realizzato, grazie a quest'ultimo, verrà reso innocuo.

Qualora l'intervento riguardi materiali friabili, bisognerà procedere ad allestire un cantiere di bonifica consistente di due parti: la parte statica e quella dinamica.

Il cantiere statico comporterà il confinamento dell'ambiente da bonificare tramite polietilene di adeguato spessore fissato alle pareti esistenti o creandone di prefabbricate. Aggiungendo poi l'azione di estrattori d'aria a tale ambiente, si costituirà il cantiere dinamico.

Il cantiere dovrà quindi essere testato secondo le seguenti procedure:

- prova di tenuta con fumogeni;
- collaudo della depressione.

---

Inoltre dovrà prevedere una specifica area adiacente destinata alla decontaminazione dei lavoratori costituita da 4 aree filtro, comprensive locale di equipaggiamento, di docce e spogliatoio incontaminato.

La norma di riferimento da seguire per lo sviluppo e l'installazione del cantiere di confinamento è il D.M. 6 settembre 1994 e relativi allegati.

### **Sopracopertura**

Il sistema della sovracopertura consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in cemento-amianto trattata con prodotto incapsulante, che viene lasciata in sede quando la struttura portante è idonea a supportare un carico permanente aggiuntivo.

Poichè l'installazione di tale sovracopertura comporta in molti casi la foratura delle lastre in cemento-amianto con probabile liberazione di fibre, tale soluzione è da ritenersi comunque onerosa dal punto di vista antfortunistico e non definitiva, vista la necessità di controlli periodici successivi all'intervento.

Tra i vantaggi di tale tecnica di intervento c'è la possibilità di:

- interrompere il fenomeno di degradazione della matrice delle lastre contenenti amianto sotto l'effetto degli agenti atmosferici;
- attuare la tecnica su coperture molto deteriorate con impiego, laddove possibile, di strutture di copertura leggere e lavorabili;
- determinare bassi livelli di emissione di fibre durante l'intervento, con basso inquinamento ambientale e bassa esposizione dei lavoratori.

Si provvederà all'installazione della sovracopertura applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- analisi (se assente) del materiale per confermare la presenza di amianto;
- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche di intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
- fissaggio della nuova orditura di copertura e montaggio dei nuovi elementi, accessori compresi (colmi, scossaline, ecc.);
- confinamento della testata delle lastre contenenti amianto lungo la linea di gronda.

### **Glove Bag**

Per "glove bag" (letteralmente dall'inglese "sacco con i guanti"), si intende la tecnica che previene il contatto diretto tra l'operatore ed il materiale contenente amianto con l'uso di sacchi in polietilene utilizzati per un particolare tipo di operazione di rimozione.

---

Tipicamente viene utilizzata per la rimozione di superfici di coibentazione di piccola dimensione riguardanti tubazioni, valvole, giunzioni, ecc.

Il "glove bag" deve essere costituito come un'insieme di sacche formanti una cella chiusa di materiale plastico dotata di guanti e contenente già tutte le attrezzature necessarie all'intervento.

Nel glove bag infatti andranno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o zona interessata, tutti gli attrezzi necessari. Ci saranno due maniche guantate applicate nei quali l'operatore infilerà le braccia per poter intervenire all'interno del sacco stesso sulla coibentazione contenente amianto. Sarà previsto inoltre uno spazio sufficiente alla base del glove bag per depositare l'amianto rimosso e per confezionarlo in modo sicuro. Si provvederà alla prova di tenuta del glove bag con fumogeni.

I lavoratori dovranno comunque indossare indumenti protettivi e mezzi di protezione delle vie respiratorie idonei (DPI) prescritti come nel caso della rimozione di amianto compatto a contatto diretto.

L'area oggetto della rimozione, ove possibile, e sicuramente se interna, sarà circoscritta e/o confinata (con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimentazione ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro).

Si procederà quindi alla rimozione del materiale contenente amianto con la tecnica "glove bag" applicando i seguenti punti:

- imbibizione del materiale da asportare o applicazione di prodotto incapsulante;
- rimozione del materiale contenente amianto;
- pulizia delle superfici da cui è stato rimosso;
- lavaggio e/o spruzzatura di incapsulante.

A fine lavoro la cella sarà messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto e si procederà alla chiusura della parte inferiore del glove bag contenente i materiali, strozzando con nastro adesivo, e avendo cura di tenere all'interno il materiale rimosso.

## **Rimozione**

La rimozione è il procedimento di bonifica più diffuso perché elimina ogni potenziale fonte di esposizione e consiste nella rimozione definitiva del materiale contenente amianto.

Tale attività è principalmente indicata in condizioni di grave ed esteso degrado del materiale e nel caso di attività di demolizione.

Le operazioni di rimozione di "materiale contenente amianto" (MCA), come l'abbattimento di paramenti, la demolizione di rivestimenti, il distacco di pannelli o lastre, possono determinare una notevole dispersione di fibre d'amianto nell'aria. Se quindi le operazioni non vengono svolte con tutte le opportune cautele per i lavoratori e l'ambiente circostante, il danno rischia di essere maggiore del beneficio.

Si provvederà alla rimozione del materiale contenente amianto applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- campionamento ambientale in almeno 3 fasi:
  - prima dell'intervento, per valutare lo stato dei materiali ed il livello di rilascio di fibre di amianto nell'ambiente;

- 
- durante l'intervento, per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente circostante da fibre di amianto aerodisperse in misura eccessiva;
  - al termine dell'intervento, al fine di valutare la restituibilità del sito bonificato.
- presentazione alla ASL di competenza del piano di lavoro prima dell'inizio dei lavori;
  - programmazione dell'intera profilassi medica per i lavoratori coinvolti come previsto dalle vigenti norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro;
  - informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche dell'intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
  - analisi di idoneo campione del MCA al fine della classificazione e di eventuali comunicazioni relative allo stoccaggio provvisorio del rifiuto;
  - allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
  - valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
  - adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
  - bonifica del canale di gronda (ove necessario);
  - trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
  - smontaggio del MCA evitando interventi distruttivi;
  - impilamento delle lastre o del MCA, preferibilmente in quota e calo a terra con adeguati mezzi di sollevamento;
  - imballaggio delle lastre o MCA rimosso e impilato;
  - stoccaggio temporaneo delle lastre in area apposita o direttamente nel container destinato al trasporto;
  - pulizia quotidiana dell'area di cantiere a terra;
  - smaltimento definitivo del MCA in discarica autorizzata e conforme alla categoria di rifiuto rimosso.

#### **Art. E4 - Controlli dei lavori e penalità**

Qualora le operazioni effettuate risultassero inefficaci o di parziale efficacia, l'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere ad effettuare ulteriori interventi supplementari a richiesta della Stazione Appaltante senza onere alcuno per lo stesso.

---

## **PARTE "F" - PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO**

A titolo illustrativo, si allegano alle presenti norme tecniche le schede relative alle prescrizioni di sicurezza delle risorse strumentali e dei D.P.I. valutate per la corretta esecuzione dei lavori e delle lavorazioni connesse che dovranno essere oggetto di apposita trattazione nel P.O.S. dell'Impresa.

Le norme riguardanti i ponteggi sono inserite sostanzialmente nel "Capo II del Testo unico sulla sicurezza sul lavoro" chiamato "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota".

### Piano operativo di sicurezza (P.O.S.)

Le imprese esecutrici dei lavori dovranno redigere, come previsto dall'art. 217 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., entro trenta giorni dall'aggiudicazione dei lavori e comunque prima della consegna degli stessi, il Piano Sostitutivo di Sicurezza (P.S.S.) ed il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.).

I contenuti minimi dei piani di sicurezza sono definiti dall'allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. e sono i seguenti dati identificativi dell'impresa esecutrice:

- Il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi, ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici del cantiere;
- la specifica attività e le single lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice;
- i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del R.L.S. (Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza), aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
- il nominativo del Medico Competente ove previsto;
- il nominativo dell'R.S.P.P. (Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione);
- il nominativo del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
- il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;
- le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolta in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
- la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere (se presenti);
- l'elenco delle sostanze e dei preparati pericolosi eventualmente utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- l'individuazione delle misure preventive e protettive, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal P.S.C. quando previsto;

- 
- l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
  - la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

### Le attrezzature

L'utilizzo di ciascuna attrezzatura deve avvenire nel rispetto delle indicazioni del libretto d'uso e di manutenzione. Tutte le attrezzature debbono essere tenute in perfetto stato di efficienza.

E' necessario pulire con frequenza l'utensile, segnalando al direttore superiore ogni eventuale anomalia.

Prima di iniziare qualsiasi lavorazione è indispensabile perlustrare la zona di lavoro e farsi assistere da altre persone a terra che debbono controllare tutta la zona.

In presenza di circuiti idraulici o ad aria compressa, prima di scollegare qualsiasi tubazione l'addetto deve accertarsi che il circuito non sia in pressione.

I macchinari, i mezzi d'opera e i veicoli operativi impiegati per lavori e/o manutenzioni stradali, fermi o in movimento, debbono essere particolarmente visibili e riconoscibili in quanto possono costituire, con la sola presenza, pericolo per gli utenti della strada e gli stessi lavoratori.

### **Piattaforma telescopica articolata – Gru a torre**

Si prevede l'impiego in cantiere di:

- Piattaforma telescopica articolata in regola con le vigenti normative in materia infortunistica, compresi il manovratore ed il carburante, per ogni giorno lavorativo: altezza 30,00 m, sbraccio 15,00 m, portata 400 kg;
- Gru a torre con rotazione in basso, ad azionamento elettrico con portata di 1.000 kg, sbraccio 20 mt ed altezza 25 mt.

Disposizioni di sicurezza rivolte a chi è proprietario o effettua noleggio di piattaforme aeree sono state sancite dal Decreto Legislativo 81/2008 meglio conosciuto come "Testo Unico", poi aggiornato nel Decreto Legislativo 106/2009 o "Testo Unico Aggiornato".

Chiunque venda, noleggi o conceda in uso o locazione finanziaria attrezzature di lavoro deve attestare, sotto la propria responsabilità, che le stesse siano conformi, al momento della consegna a chi acquisti, riceva in uso, noleggio o locazione finanziaria, ai requisiti di sicurezza indicati nell'Allegato V del D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 e ss.mm.ii..

Chiunque noleggi o conceda in uso ad un datore di lavoro attrezzature di lavoro senza conduttore deve, al momento della cessione, attestarne il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza a fini di sicurezza.

Dovrà altresì acquisire e conservare agli atti per tutta la durata del noleggio o della concessione dell'attrezzatura una dichiarazione del datore di lavoro che riporti l'indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso, i quali devono risultare formati conformemente alle disposizioni del presente titolo.

In base a quanto sopra esposto chiunque conceda o faccia noleggio di piattaforme aeree, come di qualsiasi altra piattaforma di lavoro, in uso, in locazione finanziaria o a noleggio deve redigere una dichiarazione su propria carta intestata dove si attesta sotto la propria responsabilità che la piattaforma ceduta (in uso, in locazione finanziaria, a noleggio) è

---

conforme, al momento della consegna, ai requisiti di sicurezza di cui all'Allegato V (vedi sopra) e che se ne attesta il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza ai fini della sicurezza.

Questa dichiarazione deve essere firmata da entrambe le "parti" (Concedente ed Utilizzatore) e conservata per tutta la durata del contratto, inoltre, il "Cliente Datore di Lavoro" (Utilizzatore della Piattaforma) deve produrre una dichiarazione su propria carta intestata nella quale si indicano le generalità dei lavoratori incaricati all'uso della macchina e che questi siano debitamente formati sull'uso della macchina stessa in conformità alle disposizioni del "Titolo III" del D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 e ss.mm.ii..

Anche questo documento deve essere predisposto in due esemplari e se ne deve conservare copia per tutta la durata del contratto.

Per evitare sanzioni è importante che i contratti di "Noleggio, Locazione Finanziaria e Uso" stipulati siano accompagnati dalla documentazione sopra indicata.

#### Riferimenti normativi

La normativa relativa alle Piattaforme di Lavoro Elevabili (P.L.E.) si è andata evolvendo nel corso del tempo, sia con il progresso tecnico di tali tipi di attrezzature sia con la sempre più frequente diffusione di utilizzo. Si possono distinguere vari livelli di normativa, con valore cogente di legge, con valore di normazione tecnica o con valore di prassi, che di seguito si riassumono. La principale normativa, di valore cogente di legge, è quella rivolta, in via principale, agli utilizzatori di P.L.E. (siano esse imprese con dipendenti o lavoratori autonomi) e, in parte, ai fabbricanti, venditori, noleggiatori e concedenti in uso, rappresentata dal 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» (1) così come modificato e integrato dal D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 «Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro» (2) e in particolare le disposizioni rinvenenti nel: Titolo I, Capo III; Titolo III, Capo I e II; Titolo IV, Capo II.

#### Misure di prevenzione

Il punto 4.2, primo capoverso, dell'Allegato VI al D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., riguardante le disposizioni concernenti l'uso delle attrezzature di lavoro che servono a sollevare persone prevedono appunto che *«i ponti sviluppabili devono essere usati esclusivamente per l'altezza per cui sono costruiti, senza aggiunte di sovrastrutture»*. Nell'uso delle P.L.E., in particolare quelle articolate e telescopiche, in cui il baricentro del carico movimentato supera il perimetro del telaio e degli stabilizzatori della macchina, è obbligatorio l'uso degli idonei dispositivi di protezione individuali per la riduzione del rischio di «sbalzamento» fuori dal «cestello»

- Obbligo di uso dei DPI di trattenuta. Infatti, uno dei maggiori rischi quando si usano soprattutto piattaforme a braccio è quello di essere catapultati fuori dal «cestello». Questo può succedere facilmente se il braccio oscilla, sobbalza o si inclina fuori dal centro di gravità della macchina; anche un piccolo movimento al livello del terreno può creare un effetto frusta a livello del cesto. L'obbligo di usare i DPI, oltre a discendere da quello generale previsto dall'art. 75 del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., che prevede che *«i DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro»*, deriva da quello previsto

---

specificatamente dal punto 4.1 all'Allegato VI del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., riguardante le disposizioni concernenti l'uso delle attrezzature di lavoro che recita testualmente che «*sui ponti sviluppabili e simili gli operai addetti devono fare uso di idonea cintura di sicurezza*». Si ricorda che l'obbligo vale per tutti i lavoratori, anche quelli autonomi, quest'ultimi in forza del disposto dell'art. 21, comma 1, lettera b) del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.. Oltre la normale dotazione di scarpe antinfortunistiche e di guanti, è necessario quindi dotarsi di un casco di sicurezza munito di sottogola, di un cordino corto, che colleghi da un lato il connettore (ad esempio a ghiera) sull'ancoraggio presente in piattaforma e dall'altro il connettore (ad esempio a pinza piccola) legato all'imbracatura o alla cintura di sicurezza indossata dall'operatore, e di un indumento ad alta visibilità. Si precisa che la «catena di sicurezza» (ancoraggio in piattaforma - connettore - cordino corto - connettore - cintura di sicurezza o imbracatura tutto corpo), in quanto nell'uso previsto della P.L.E. non vi è mai abbattimento del parapetto e/o discesa del lavoratore dalla piattaforma nel lavoro in quota, non rappresenta un «sistema di arresto caduta» ma semplicemente un «sistema in trattenuta (work restraint system)», così come prevede tra l'altro la norma CEN EN 280:2001+A2:2009 per la progettazione dei punti di ancoraggio in piattaforma. La scelta fra cintura di sicurezza o imbracatura tutto corpo sarà quindi dettata solo in base alla convenienza dell'impresa o del lavoratore autonomo in relazione ad ulteriori attività in quota da svolgersi con modalità e procedure differenti. Tutti i DPI utilizzati devono essere marcati "CE", corredati da foglio informativo d'uso, devono essere conformi al D.Lgs. n. 475/1992 e devono essere costruiti secondo le pertinenti norme normalizzate EN di prodotto, che si riassumono come di seguito:

- Tabella 6 - Norme EN di prodotto dei DPI;
- casco con sottogola EN 397;
- indumento alta visibilità EN 471;
- cintura di posizionamento EN 358;
- imbracatura tutto corpo EN 361;
- cordino di posizionamento EN 358;
- connettori EN 362.

### **I dispositivi di protezione individuale (DPI)**

Gli addetti alle strade sono obbligati ad indossare i DPI ogni volta che esistano rischi connessi all'attività lavorativa che non possono essere evitati o ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

Gli addetti debbono essere dotati di DPI appropriati ai rischi delle lavorazioni effettuate.

Il datore di lavoro deve informare il lavoratore sui rischi dai quali il DPI lo protegge, deve fornire un adeguato addestramento circa l'uso corretto e pratico dei DPI e deve rendere disponibili informazioni adeguate nell'azienda e nel cantiere.

Il lavoratore ha l'obbligo di utilizzare i dispositivi di protezione individuale descritti di seguito e di non apportarvi modifiche. E' necessario che i DPI riportino la marcatura CE, che garantisce conformità alle norme tecniche nazionali o di altri paesi della Comunità Economica Europea.

#### **Casco**

---

Protezione richiesta per lavori di carico/scarico dell'automezzo, per lavori sopra/sotto o in prossimità di impalcature, lavori in galleria, lavori di installazione e operazioni di demolizioni e scavi, potature.

Il casco oltre ad essere robusto per assorbire gli urti e altre azioni di tipo meccanico, affinché possa essere indossato quotidianamente, deve essere leggero, ben aerato, regolabile, non irritante e dotato di regginuca per la stabilità.

Il casco deve essere costituito da una calotta a conchiglia, da una bardatura e da una fascia antisudore anteriore;

la bardatura deve permettere la regolazione in larghezza.

L'uso del casco deve essere compatibile con l'utilizzo di altri DPI. Vi sono caschi che per la loro conformazione permettono l'installazione di visiere o cuffie di protezione.

#### Indumenti protettivi

Oltre ai DPI tradizionali, esiste una serie di indumenti che in talune circostanze e in particolari attività lavorative svolgono anche la funzione di DPI, quali per esempio gli indumenti ad alta visibilità per i soggetti impegnati nei lavori stradali o che comunque operano in zone di forte flusso di mezzi d'opera.

#### Imbracatura

Imbracatura conforme alla norma UNI-EN 361 con punto d'ancoraggio dorsale e frontale dotata di giubbotto e cinghie ad alta visibilità regolazione differente per gambe e spalle.

#### Cordino di trattenuta in poliammide o materiale della stessa qualità.

Cordino in poliammide diam. 12 mm lunghezza mt 2 con assorbitore di energia, 1 moschettone in acciaio galvanizzato apertura mm 17, 1 moschettone in alluminio apertura mm 63.

#### Cordino di trattenuta per impalcature.

Cordino estensibile tipo Manyard Barracuda per impalcature con assorbitore di energia. Finitura in Teflon. Morsa per ancoraggio con dentellatura a doppia presa in acciaio inossidabile con impugnatura in poliprolene (EN 795) per tubo da impalcature verticale e moschettone a vite. Lunghezza m 1.20 - Peso 1.20Kg.

#### Cordino di posizionamento

Cordino di posizionamento in poliammide diam. mm. 12 con regolazione a mezzo anello metallico, completo di due moschettoni in alluminio (Norma EN 362). Lunghezza max 2 m.

#### Cordino anticaduta a forcilla

Cordino a forcilla in robusto nastro tessile (carico di rottura >3000 daN) dotato di assorbitore di energia integrato (carico di rottura con elementi scollegati >1500 daN) e completo di due connettori a doppia leva (apertura 60 mm; carico di rottura >2200 daN) e connettore a vite alla estremità (tipo alpino; apertura 16 mm in alluminio; carico di rottura >2200 daN). Lunghezza 1 m.

#### Fune in poliammide

Fune in poliammide diametro 14 mm lunghezza 20 metri per ancoraggio dispositivo scorrevole anticaduta verticale con moschettone.

#### Dispositivo anticaduta automatico e manuale

---

Dispositivo anticaduta di tipo automatico e manuale per fune di diametro 17/16 mm da utilizzarsi in posizione automatica per gli accessi verticali. Il dispositivo di tipo guidato segue la fune senza intervento manuale (in salita). Per i lavori in orizzontale e a piani inclinati il dispositivo scorrevole è bloccato alla fune; l'operatore deve sbloccarlo manualmente. Il dispositivo è munito di cordino di collegamento e di moschettone apertura 18 mm.

### Guanti

La protezione delle mani è richiesta contro:

- rischi termici (caldo/freddo da contatto, umidità, calore radiante, freddo, proiezione di metalli in fusione, scintille);
- rischi da vibrazione (attrezzi vibranti, elementi di comandi manuali);
- rischi chimici (detergenti, olii, solventi, acidi, basi);
- rischi di intrappolamento in parti girevoli;
- rischi elettrici (contatto con cavi sotto tensione, scariche elettrostatiche).

A seconda delle lavorazioni o dei materiali si dovrà far ricorso ad un tipo di guanto appropriato:

- guanti per uso generale – lavori pesanti (tela rinforzata): resistenti ai tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso e all'olio (uso: maneggio di materiali);
- guanti per lavori con solventi e prodotti caustici: resistenti ai solventi, prodotti caustici e chimici (uso: verniciatura, manipolazioni varie);
- guanti adatti al maneggio di catrame, olii, acidi e solventi: resistenti alla perforazione, taglio e abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici (uso: maneggio prodotti chimici, olii disarmanti, lavorazioni in presenza di catrame);
- guanti antivibrazioni: resistenti al taglio, strappi, perforazione e ad assorbimento delle vibrazioni, con doppio spessore sul palmo, imbottitura di assorbimento delle vibrazioni e chiusura di velcro (uso: utilizzo di mezzi e attrezzi vibranti);
- guanti per elettricisti: resistenti al taglio, abrasioni, strappi e isolanti (uso: per tutti i lavori su parti in tensione da non utilizzare per tensioni superiori a quelle indicate);
- guanti di protezione contro il calore: resistenti all'abrasione, strappi, tagli e anticalore (uso: lavori di saldatura o di manipolazione di prodotti caldi);
- guanti di protezione dal freddo: resistenti al taglio, strappi, perforazione e isolanti dal freddo (uso: trasporti in inverno o lavorazioni in condizioni climatiche fredde).

### Maschere

Le maschere possono essere di vario tipo purchè idonee alla protezione di uno o più di uno dei seguenti agenti: polveri, polveri nocive, fumi, aerosol, liquidi, materiale particellare granuloso e vapori organici.

Le maschere sono strettamente personali e vanno sostituite in base alle specifiche riportate nelle apposite schede fornite dal costruttore.

Nello specifico per le operazioni di sfalcio di dovrà utilizzare il seguente DPI:

- maschera antipolvere monouso: per polveri e fibre.

### Protezione occhi e viso

---

L'uso di occhiali di sicurezza o della visiera è obbligatoria ogni qualvolta si eseguano lavorazioni che possono produrre lesioni per la proiezione di schegge o corpi estranei. Le lesioni possono essere di tre tipi:

- meccaniche: schegge, trucioli, urti accidentali;
- ottiche: irradiazione ultravioletta, luce intensa;
- termiche: liquidi caldi, corpi estranei caldi.

Le protezioni devono avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale.

Le lenti degli occhiali devono essere realizzate in vetro o in materiale plastico (policarbonato).

#### Scarpe di sicurezza

In considerazione del fatto che possono esservi infortuni causati da scivolamenti durante la salita o la discesa dagli automezzi, urti per caduta dall'alto di oggetti, schiacciamento da parte di ruote o attrezzi, si prescrive l'utilizzo di scarpe di sicurezza con suola imperforabile e puntale di protezione.

#### Tappi o cuffie auricolari

Per le lavorazioni che determinano un alto impatto acustico è indispensabile utilizzare appropriati DPI: da semplici tappi a grosse cuffie.

La caratteristica ideale di un DPI contro il rumore è quella di assorbire le frequenze sonore pericolose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e la percezione dei pericoli. E' indispensabile nella scelta dei DPI valutare prima l'entità del rumore. Poiché il livello del rumore è considerato dannoso oltre gli 85 dB (media giornaliera), la scelta del DPI deve tener conto di diversi fattori, fra cui la praticità di un tipo rispetto ad altri. Per soddisfare ogni esigenza di impiego si possono scegliere se utilizzare cuffie antirumore, tappi auricolari monouso o archetti.

#### **Il Progettista**

f.to: ing. Luigi TROTTA

---

#### **Visto**

#### **Il Responsabile Unico del Procedimento**

f.to: arch. Angelo CARILLO

---

#### **Visto**

#### **Il Responsabile U.O. Servizi Tecnici**

f.to: arch. Luca DAMAGINI

---