



AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI ASILO AZIENDALE E SCUOLA MATERNA

nel complesso di via Filippo Re – via Filippo Re – Bologna

PROPRIETA' EDIFICIO
UNIVERSITA' DI BOLOGNA

COD. EDIFICIO NUOVA REALIZZAZIONE	CUP J39H12000630001	TICKET N. 23110
--------------------------------------	------------------------	--------------------

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E LOGISTICA
ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
arch. CRISTINA TARTARI

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO	arch. MARIA PANDOLFO
COLLABORATORE PROGETTO ARCHITETTONICO	geom. ALESSANDRO CARAPIA
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI	per. ind. ROBERTO RICCI
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI	per. ind. UBER DEMOLA
PROGETTO OPERE STRUTTURALI	ing. TIZIANO CARLI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	ing. TIZIANO CARLI
DIREZIONE LAVORI	arch. MARIA PANDOLFO

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE: PRELIMINARE DEFINITIVO ESECUTIVO AS-BUILT

OGGETTO TAVOLA

CAPITOLATO TECNICO DELLE
STRUTTURE

SCALA

DATA GIUGNO 2019

REV.

DATA

TAVOLA N°

ST19

REGIONE EMILIA ROMAGNA
COMUNE DI BOLOGNA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI ASILO AZIENDALE E SCUOLA
MATERNA NEL COMPLESSO DI VIA FILIPPO RE
VIA FILIPPO RE – BOLOGNA

CAPITOLATO TECNICO DELLE STRUTTURE

Committente: **ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA**

Autore: **Dott. Ing. Tiziano Carli**

Ravenna, Giugno 2019

SOMMARIO

1. NORME TECNICHE OPERE STRUTTURALI	4
1.1 GENERALITA'	4
1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI	4
1.3 TENUTA DEI DOCUMENTI TECNICI	5
1.4 GENERALITÀ SULLE OPERE STRUTTURALI	5
1.4.1 ONERI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE	6
1.5 OPERE PROVVISORIALI	8
1.6 RILIEVI TRACCIATI E POSA DI CAPISALDI	8
1.7 VINCOLI OPERATIVI	9
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	10
2.1 DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE OPERE STRUTTURALI	10
3. SPECIFICHE TECNICHE E PRESCRIZIONI DI LAVORAZIONE	10
3.1 SCAVI E RINTERRI	10
3.1.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI	10
3.1.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RINTERRI	12
3.2 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	12
3.3 OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE O ARMATO	13
3.3.1 GETTO DEL CALCESTRUZZO	14
3.3.2 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE	14
3.4 OPERE IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATO	16
3.5 ACCIAIO	16
3.5.1 MODALITÀ ESECUTIVE PER LE BARRE D'ARMATURA	17
3.5.2 MODALITÀ ESECUTIVE PER L'ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA	17
3.5.3 PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO	18
3.5.4 FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO	18
3.5.5 LE FORME DI CONTROLLO OBBLIGATORIE	18
3.5.6 LA MARCATURA E LA RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI QUALIFICATI	18
3.5.7 UNITÀ MARCATA SCORPORATA: ULTERIORI INDICAZIONI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI PER LE PROVE DI LABORATORIO	19
3.5.8 CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE D'ACCOMPAGNAMENTO	20
3.5.9 FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO	20
3.5.10 CENTRI DI TRASFORMAZIONE	20
3.5.11 RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI	21
3.5.12 DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO E VERIFICHE DELLA DIREZIONE DEI LAVORI	21

3.5.13	PRESCRIZIONI PER GLI ACCIAI PER USI STRUTTURALI	21
3.6	CASSEFORME	23
3.7	SOLAIO AD ELEMENTI PREFABBRICATI (TRAVETTI TRALICCIATI E PIGNATTE)	24
3.8	STRUTTURE IN LEGNO	25
3.8.1	LEGNO MASSICCIO	25
3.8.2	LEGNO LAMELLARE INCOLLATO E LEGNO MASSICCIO INCOLLATO	26
3.8.3	ADESIVI	26
3.8.4	ELEMENTI MECCANICI DI COLLEGAMENTO	27
3.8.5	TRATTAMENTO SUPERFICIALE STRUTTURE IN LEGNO	27
3.8.6	DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE E CONTROLLO DELL'ESECUZIONE	27
3.8.7	CONTROLLI	29
3.8.8	FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO	30
3.8.9	DISPOSIZIONI ULTERIORI	30
3.9	ULTERIORI PRESCRIZIONI PER IL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI "CAM"	31
3.9.1	MODALITÀ DI CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE	31
3.9.2	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI	31
3.9.3	SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE	36
3.10	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	40
3.10.1	GENERALITA'	40
3.10.2	CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO	40
3.10.3	SOLAI	41
3.10.4	STRUTTURE IN ACCIAIO	41
3.10.5	STRUTTURE LEGNO	41

1. NORME TECNICHE OPERE STRUTTURALI

1.1 GENERALITA'

Il seguente documento riporta alla presente sezione **NORME TECNICHE OPERE STRUTTURALI** le indicazioni operative valide per la "conduzione tecnica del cantiere" vale a dire le modalità di svolgimento dei rapporti Stazione Appaltante – D.L. – Impresa, le modalità per lo svolgimento delle prestazioni di carattere tecnico (campionature, accettazione materiali, ...), l'elencazione di altri oneri tecnici a carico dell'Appaltatore.

Nella sezione seguente **DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ** sono riassunte le opere, prestazioni e lavorazioni da eseguire e successivamente alla sezione **SPECIFICHE TECNICHE E PRESCRIZIONI DI LAVORAZIONE** vengono riportate le modalità di svolgimento delle singole attività-lavorazioni-forniture previste, le prescrizioni per il soddisfacimento dei CAM (Criteri Minimi Ambientali) e in ultimo sono inserite le modalità di misurazione.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'Impresa dovrà eseguire le opere strutturali nell'osservanza del Capitolato Speciale Tipo edito dal Ministero dei Lavori Pubblici (CST): le norme del succitato CST si intendono qui richiamate e trascritte per intero, e si intendono come perfettamente note in ogni parte e pienamente operanti con la sola eccezione di quelle eventualmente in contrasto con il contenuto del presente Capitolato (CSA) e in ottemperanza alle Leggi, ai regolamenti vigenti ed alle prescrizioni degli enti competenti in materia di Lavori Pubblici, con particolare riferimento alle Norme Tecniche sottoelencate:

- L. 02-02-74, n. 64 Provvedimenti per costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche
- D.M. 17.01.2018 Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 7 del 21.01.2019 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al D.M. 17.01.2018
- CNR-DT 206 R1/2018 Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno
- DECRETO 11 gennaio 2017 Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili

Inoltre l'Impresa dovrà attenersi agli ordini che la Direzione Lavori le impartirà, sulla base delle direttive che i competenti uffici dell'Ente riterranno di emettere.

Pertanto, fermo restando ogni altra responsabilità dell'Impresa a termini di legge, essa rimane unica e completa responsabile dell'esecuzione delle opere.

Le presenti Norme Tecniche determinano in modo prioritario le modalità esecutive, i materiali, le lavorazioni.

Nel caso di discrepanze e difformità tra Norma Tecnica e descrizione delle lavorazioni contenuta nell'Elenco Prezzi, dovrà essere seguito, obbligatoriamente, quanto previsto nelle Norme Tecniche previa verifica con la D.L..

1.3 TENUTA DEI DOCUMENTI TECNICI

Sono oneri di Impresa le verifiche del progetto esecutivo in termini di rispondenza alla normativa, di eseguibilità, di funzionalità, di congruenza fisica e funzionale di materiali e componenti fra loro e verso l'utenza.

Nel corso dei lavori l'Impresa è tenuta a conservare in cantiere una copia aggiornata di elaborati, ricevuti con il timbro "esecutivo" e la firma della DL: solo a tali elaborati l'Impresa potrà riferirsi per dar corso ai lavori, essendo sua cura annullarne, e conservarne a parte, le versioni superate.

L'Impresa provvederà a far introdurre nel progetto le modifiche e/o correzioni che si rendessero man mano necessarie, a giudizio della DL senza poter avanzare pretese o richieste per indennizzi o rimborsi né per giustificare altresì intralci o ritardi nello sviluppo dei lavori salvi i casi che dipendono da successive richieste della Stazione Appaltante o da fatti imprevedibili ai sensi di legge.

Al termine dei lavori l'Impresa dovrà riportare sull'ultima versione degli elaborati esecutivi tutte le variazioni che nel corso dei lavori fossero intervenute (as built) e consegnarne alla DL copia cartacea e riproducibile (su supporto informatico) prima della firma del verbale di consegna dell'immobile.

Nel caso esistessero discordanze fra elaborati esecutivi l'Impresa sarà tenuta a darne comunicazione con congruo anticipo alla DL che provvederà ad indicare come rendere coerenti gli elaborati stessi.

L'Impresa sarà tenuta comunque alla esecuzione delle opere così corrette senza pretendere nessun compenso aggiuntivo.

L'Impresa dà atto di aver verificato le soluzioni progettuali sulla base degli obiettivi progettuali e di quanto essa stessa Impresa ha rilevato con sopralluogo e studi sui lavori da realizzare prima della propria offerta.

1.4 GENERALITÀ SULLE OPERE STRUTTURALI

L' Appaltatore si assume l'onere di realizzare un complesso edilizio che dovrà presentare livello qualitativo e funzionale come previsto negli elaborati di progetto.

È quindi compito dell'Appaltatore ottenere e garantire la necessaria capacità delle strutture sia per quanto riguarda l'interazione terreno/strutture di fondazione sia per quanto riguarda le singole membrature in elevazione.

La capacità portante e la rigidezza delle opere fondali e delle altre strutture dovrà in ogni caso essere tale da impedire deformazioni e cedimenti che possano arrecare all'opera in costruzione degrado o lesioni o in generale perdita di funzionalità o di valore; analoga attenzione a non produrre danni dovrà essere posta in riferimento al costruito circostante il sito di cantiere.

1.4.1 ONERI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

Nel seguito si riportano, con riferimento alle opere strutturali, gli oneri speciali in capo all'Impresa: detto elenco riprende, completa ed integra quanto già esposto in altri articoli del CSA ed in tutti gli altri documenti contrattuali.

L'esecuzione dei calcoli esecutivi e dei disegni esecutivi relativi a tutte le strutture è affidata ad Ingegnere incaricato dalla Stazione Appaltante (Progettista Strutturale).

Resta stabilito che l'Impresa, accetta come proprio il progetto delle opere da eseguire e quindi rimane responsabile delle opere eseguite a tutti gli effetti e, in particolare, a norma del DPR 380 (ex Legge 25/11/1971, n. 1086) e di ogni altra norma pertinente; in specifico per la citata legge sono a carico dell'Impresa gli oneri relativi alla denuncia delle opere strutturali ed alle prove dei materiali impiegati.

1.4.1.1 Sviluppo del progetto costruttivo strutturale di cantiere

Come si desume dalla descrizione delle opere in progetto l'Impresa è tenuta a realizzare un insieme costruttivo complesso che si articola in elementi fra loro mutuamente interagenti (fondazioni, getti in c.a., opere in carpenteria metallica, opere in legno, ...).

Tra gli oneri di Impresa - che sarà responsabile del "funzionamento" dell'opera nel suo complesso - rientra l'elaborazione e lo sviluppo del progetto costruttivo strutturale di officina e di cantiere (denominato per brevità nel seguito [progetto] costruttivo strutturale) che comprende la redazione di tutti gli elaborati, grafici e di calcolo, per la "cantierizzazione". Gli elaborati "costruttivi", eseguiti anche su istruzione della DL, dovranno essere sottoposti dall'Impresa alla DL per verifica di congruità e saranno resi utilizzabili solo dopo la loro approvazione da parte della DL stessa.

Nella redazione della progettazione l'Impresa dovrà uniformarsi a quanto previsto dalla normativa vigente e dalla relazione di calcolo allegata al progetto esecutivo con particolare riferimento ai sovraccarichi adottati.

In sintesi il progetto costruttivo strutturale svilupperà i disegni e gli elaborati esecutivi predisposti dalla Stazione Appaltante esplicitando lavorazioni di cantiere, di officina, degli stabilimenti di prefabbricazione e comprenderà:

- specifiche tecniche per le singole lavorazioni
- definizione di materiali e componenti (anche con riferimento alla resistenza al fuoco)
- programmi di prove
- disegni di opere in c.a. con sviluppo dei casseri, del dettaglio delle armature e distinte dei ferri, dei particolari e dei nodi
- disegni di opere in carpenteria metallica, con sviluppo di tutti i particolari e nodi, lunghezze di taglio, indicazioni di forature e saldature (in officina ed in opera) distinte di marche e posizioni, schemi di montaggio. Si dovranno preparare i disegni di montaggio con riferimento alle marcature dei pezzi in modo da individuare univocamente la posizione di montaggio di tutti gli elementi. Si dovrà predisporre uno studio di dettaglio delle successioni e delle modalità di montaggio, dei sistemi di

controvento, anche provvisori, e dei sistemi di ancoraggio e assemblaggio in opera.

Dovrà essere prodotta adeguata certificazione circa le caratteristiche dei materiali, delle saldature, dei fissaggi, dei tasselli, dei bulloni e quant'altro necessario a

testimoniare la perfetta regola d'arte di fornitura ed esecuzione delle strutture stesse.

Gli elaborati del progetto costruttivo strutturale riporteranno inoltre tutte le predisposizioni, riservazioni, forometrie necessarie al passaggio di impianti ed inserimento di elementi edilizi; l'Impresa dovrà coordinare gli sviluppi costruttivi del progetto strutturale con quelli del progetto costruttivo architettonico e impiantistico.

Sempre negli elaborati del progetto costruttivo strutturale saranno riportati i particolari e le modalità per rendere le strutture "elettricamente continue"

1.4.1.2 Varianti al progetto esecutivo strutturale

Nel caso in cui l'Impresa intendesse per propria convenienza proporre modifiche al progetto esecutivo strutturale predisposto dalla Committente dovrà formulare la propria proposta alternativa rispettando:

- i carichi e sovraccarichi assunti a base del progetto esecutivo
- la resistenza al fuoco come richiesta negli elaborati strutturali e di prevenzione incendi
- il comportamento di insieme del complesso edilizio e delle singole membrature che non dovrà essere inferiore in termini di cedimenti, di deformazioni, di stato tensionale e di livello funzionale a quello definito e/o desumibile dal progetto esecutivo
- la durabilità prevista e attesa come ricavabile dai documenti di appalto

La Stazione Appaltante e la DL si riservano, prima di accogliere tale proposta alternativa, di far eseguire, a totale carico dell'Impresa, tutti i calcoli, tutte le prove, tutte le campionature che riterranno necessarie e sufficienti per verificare l'equivalenza tecnica della proposta in alternativa con il progetto esecutivo sviluppato.

In caso di accoglimento della proposta alternativa l'elaborazione del nuovo progetto esecutivo e dei successivi sviluppi costruttivi saranno a totale carico dell'Impresa e su di essa e sui Professionisti da essa incaricati graveranno le responsabilità di legge (L 1086/71 e correlate).

Tale variante non dovrà provocare slittamenti delle date di inizio e consegna delle opere né aumenti di costo delle stesse.

Resta infine inteso che se l'Impresa, per propri motivi produttivi o altre ragioni, dovesse aumentare il grado di sicurezza complessivo o singolo, per es. proponendo sezioni maggiorate per le membrature, tale aumento potrà essere ammesso ma sarà senza costo aggiuntivo per la Committente.

1.4.1.3 Controlli, prove e collaudo statico

Controlli, prove e collaudo di tutte le opere strutturali sono quelli previsti dalla normativa vigente.

In particolare si prevede che:

- per le opere in cemento armato vi sia il prelievo di provini cubici in ragione dei volumi di cls e dei giorni di getto; prelievo di spezzoni di barre nei gruppi di tondi utilizzati come armature;
- prima della messa in opera di manufatti prefabbricati, di tali manufatti siano depositati presso la DL i certificati che attestano la conformità alle caratteristiche di resistenza meccanica, di resistenza al fuoco, capacità portante, etc.;
- per le opere in acciaio siano prelevati campioni dei profili (barre, tubi, profilati, etc.) da sottoporre, in accordo alle vigenti normative, alle prove di laboratorio, indipendentemente dal rilascio della certificazione di conformità del materiale impiegato (certificato che comunque deve essere prodotto prima dell'inizio delle lavorazioni in officina);
- per le opere in legno classificazione, prove di resistenza e rigidità.

È facoltà della DL strutturale predisporre sulle nuove membrature prove di carico a campione, durante l'esecuzione dei lavori (in particolare per le strutture realizzate fuori opera prove di carico dei singoli elementi prima del montaggio) ed in tal caso l'Impresa presterà l'assistenza necessaria allo svolgimento della prova stessa provvedendo le necessarie risorse umane, mezzi e strumenti adeguati. Le modalità di prova saranno dettate dalla DL in tempo utile all'Impresa per organizzarne l'esecuzione. Tali prove saranno annotate con verbale e saranno allegate alla documentazione tecnica da consegnare al Collaudatore a cura della DL strutturale, controfirmate dall'Impresa.

Il collaudo statico sarà affidato - a propria cura e spese - dalla Stazione Appaltante ad un Professionista di propria fiducia (Collaudatore delle strutture).

I collaudi delle strutture saranno eseguiti sia in corso d'opera che all'ultimazione dei lavori relativi, così come riterranno opportuno la Stazione Appaltante ed il Collaudatore.

Sono a carico dell'Impresa gli oneri comunque connessi alle operazioni di collaudo statico delle opere strutturali ai sensi dell'art. 67 del DPR 380, ivi inclusi quelli per prove di carico e verifiche di qualsiasi natura ordinate dalla DL [per es.: pesi, attrezzature di carico, apparecchiature di rilevamento (come flessimetri, sclerometri, ...)] sia in corso d'opera che in sede di collaudo finale.

1.5 OPERE PROVVISORIALI

Si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Sono compresi nel prezzo a corpo di Appalto tutti i noli di ponteggi, piani di lavoro e mezzi d'opera necessari alla realizzazione delle opere.

1.6 RILIEVI TRACCIATI E POSA DI CAPISALDI

Prima di iniziare qualsiasi opera, l'Appaltatore dovrà procedere ad un accurato rilievo geometrico-funzionale delle parti dell'area e del fabbricato oggetto di intervento, dovendosi ritenere che le tavole di rilievo/progetto fornite siano comunque indicative.

È onere di Impresa eseguire rilievi, tracciamenti e posa di capisaldi in contraddittorio con la DL; dovranno essere compiutamente definiti gli assi e tutte le geometrie delle opere prima della loro esecuzione.

Per il posizionamento del fabbricato all'interno del lotto deve essere fatto riferimento alla planimetria di progetto architettonica e alle indicazioni della D.L. Le quote indicate nei disegni di progetto sono riferite sia alle strutture in progetto sia alle esistenti la cui posizione è stata ricavata da apposito rilievo; l'Impresa è comunque tenuta alla verifica e correzione puntuale di tali rilievi, integrandoli con tutti i controlli che riterrà necessari e non potrà muovere eccezione alcuna nel caso di eventuali discrepanze fra i dati di progetto e l'esistente che andrà a rilevare.

L'Impresa sarà tenuta, in particolare, a trasmettere alla DL tutte le modifiche ai rilievi originari che risulteranno dalle proprie indagini e ad apportare, previo benestare della stessa DL, gli adeguamenti eventuali di progetto che, a seguito di tali rilievi, si rendessero necessari.

Saranno, conseguentemente, onere di Impresa l'impiego di ogni risorsa materiale e professionale occorrente per tali rilievi, tracciamenti, misurazioni, verifiche, esplorazioni, saggi, accertamenti, picchettazioni, apposizioni di capisaldi, ecc. relativi ad operazioni di verifica della natura, della consistenza e della dimensione delle preesistenze al fine di una corretta esecuzione delle nuove opere, nonché, relativamente alle opere realizzate, ai fini di consegna, contabilità e collaudo dei lavori, nella misura occorrente fino al collaudo definitivo, o comunque da effettuare a giudizio e su richiesta della DL.

1.7 VINCOLI OPERATIVI

Si evidenzia il fatto che tutti i lavori dovranno essere compiuti in concomitanza al normale utilizzo dei fabbricati limitrofi presenti all'interno del Polo Universitario).

A questo riguardo si rimanda al PSC e alle tavole grafiche allegate ad esso in cui sono riportate le procedure di dettaglio, riguardanti in particolare il cronoprogramma, le procedure di emergenza, le vie di esodo, la viabilità, sia interna al cantiere che esterna (ma interna al Polo Universitario) a cui l'Impresa dovrà attenersi.

A discrezione della D.L. e del CSE alcune lavorazioni potranno essere compiute in orari, giornate o periodi in cui sono sospese o limitate le attività all'interno del Polo Universitario. Ciò vale, come esempio generalizzato, per le operazioni di scavo al fine di evitare e/o limitare i disagi da polveri, o per le operazioni particolarmente rumorose per limitare i disagi da inquinamento acustico.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare prima dell'inizio dei lavori, un programma di realizzazione di dettaglio, relativamente alle strutture, anche indipendente dal Cronoprogramma dei lavori, nel quale siano riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione.

2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

2.1 DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE OPERE STRUTTURALI

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un nuovo edificio destinato ad asilo aziendale e scuola materna da erigersi a Bologna, in via Filippo Re all'interno del Polo Universitario ivi presente. Nel complesso universitario sono presenti altri fabbricati ma questi si trovano a distanze maggiori di ml 10.00 dal fabbricato oggetto d'intervento quindi non interferenti con la costruzione dell'edificio in progetto. Ma della presenza degli altri fabbricati e dei loro utilizzatori, se ne deve tenere conto per la gestione del cantiere.

Il fabbricato in progetto ha forma quasi rettangolare con dimensione massima dei lati pari a ml 67.70 x 18.30.

In elevazione si sviluppa su un solo piano fuori terra. Le coperture sono costituite da un'alternanza di tetti a padiglione intervallati da coperture piane. L'altezza massima alla gronda è pari a ml 4.80.

La struttura portante del fabbricato è costituita da:

- fondazione a platea di spessore 35 cm impostata a quota pari a $Q = -0.86$ m rispetto al piano campagna realizzata sopra uno strato di magrone e uno strato di sabbietta;
- solaio di copertura realizzato in parte con struttura lignea a padiglione composta da travi e doppio tavolato incrociato ($sp = 6+2.5$ cm) e in parte con struttura piana realizzata con solai in latero cemento di altezza complessiva cm 28 (24+4);
- telaio spaziale in c.a. costituito da pilastri e travi in altezza e in spessore di solaio;
- telai spaziali in acciaio per la realizzazione di quattro soppalchi realizzati con profili tipo HEA e solaio costituito da lamiera grecata collaborante e soletta in c.a.

Gli elementi strutturali sono stati progettati per soddisfare anche il requisito di resistenza al fuoco ai fini della sicurezza in caso d'incendio R60.

Come ulteriori opere strutturali è prevista la realizzazione di due vasche interrato per la raccolta delle acque. Le vasche saranno di tipo prefabbricato con dimensione esterne di ml 2.50 x 6.50 x 2.50 (h) e verranno appoggiate ad una soletta di fondazione gettata in opera di spessore cm 25 posta sopra ad uno strato di magrone di spessore cm 5. Il fondo scavo è previsto a circa 3.30 m dal piano campagna.

3. SPECIFICHE TECNICHE E PRESCRIZIONI DI LAVORAZIONE

3.1 SCAVI E RINTERRI

3.1.1 MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI

Caposaldi

Le quote di scavo dovranno riferirsi ad uno o più caposaldi inamovibili e facilmente individuabili, così da consentire in ogni momento immediati e sicuri controlli. L'Assuntore dovrà curare la conservazione di detti caposaldi e dovrà ripristinare quelli eventualmente rimossi.

Picchettamento

Eseguire il picchettamento completo degli scavi in modo da consentirne l'individuazione sul terreno. Sistemare inoltre, ove e quando necessario, le modine ed i garbi necessari a determinare l'andamento delle scarpate.

Esecuzione

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto tenendo presente la natura del terreno nonché le particolari prescrizioni che saranno fornite all'atto esecutivo dalla D.L.

Prima di procedere nelle operazioni di scavo l'Appaltatore dovrà predisporre idonee protezioni provvisorie ed adottare tutte le cautele atte a prevenire ed evitare dissesti statici e danneggiamenti a strutture e reti impiantistiche e di sottoservizi preesistenti.

Procedere con tutte le cautele necessarie atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane.

Acque Superficiali

Eseguire ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino negli scavi o che arrechino danni agli stessi.

Gli scavi dovranno sempre procedere con fondo scavo profilato verso uno o più lati, onde consentire la raccolta delle acque.

Soprattutto durante le lavorazioni per la posa delle due vasche prefabbricate interrato, tenere a disposizione in cantiere pompe di tipo, portata e prevalenza adatta, ed in numero sufficiente per poter prontamente evacuare le acque che potessero affluire negli scavi in modo e quantità tali da provocare danni o interruzioni nel lavoro.

Qualora nel corso degli scavi si manifestasse la presenza di acque di falda in quantità tale da rendere difficoltosa l'esecuzione degli scavi e la realizzazione delle fondazioni delle vasche interrato l'Impresa dovrà indicare il sistema che intende adottare (well-point, pozzi, idrovore ecc.) per l'allontanamento ed il prosciugamento del fondo scavo. Gli oneri relativi restano a totale carico dell'Impresa.

Interruzione di scavi

In caso di interruzione o soste, limitare lo scavo ad una quota di almeno 20 cm superiore a quella definitiva, togliendo detti ultimi 20 cm solo prima di eseguire i getti di fondazione o di mettere in opera lo strato di riporto.

Piani di fondazione

Informare sempre la D.L. con un preavviso di almeno 24 ore per consentire l'ispezione del piano di posa delle fondazioni. Se dopo l'ispezione detti piani diventassero inadatti a causa di presenza d'acqua, gelo od altre cause valutare con la D.L. i provvedimenti da intraprendere.

Il grado di compattazione della sabbia di riporto sarà controllato a mezzo prove su piastra in numero a discrezione della D.L. e comunque non meno di tre distribuite in maniera uniforme sotto la sagoma della platea del fabbricato.

Trovanti

Nel caso nel corso dei lavori venissero reperiti trovanti e/o manufatti rimovibili o demolibili con i mezzi impiegati negli scavi, non si riconoscerà all'Assuntore alcun compenso aggiuntivo.

3.1.2 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RINTERRI

Il rinterro di scavi contro manufatti già eseguiti può essere effettuato, previa verifica e consenso della D.L., con materiale:

- proveniente dagli scavi (se giudicato idonea dalla D.L.
- di provvista esterna (con materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3) proveniente da cave o da idoneo impianto di recupero rifiuti inerti

La stesa dovrà avvenire in strati di 20 cm, compattati con mezzi idonei, tali cioè da non danneggiare i manufatti già costruiti.

L'ultimo strato di 20-30 cm dovrà essere compattato fino al 95% della densità max AASHO modificata.

Il rinterro potrà essere richiesto e dovrà essere realizzato, in particolari situazioni a discrezione della DL, in tutto o in parte con getti di cls magro in modo da contenere gli abbassamenti del piano finito nel caso di esecuzione al di sopra di tale quota di manufatti particolarmente sensibili ai cedimenti dei piani di imposta.

3.2 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.

3.3 OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE O ARMATO

I materiali previsti da progetto sono i seguenti:

Magrone

CALCESTRUZZO preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R (dosaggio 150 kg/m³)

Fondazioni (platea)

CALCESTRUZZO Classe C25/30

Classe di esposizione ambientale *secondo UNI EN 206-1: XC2*

Classe di consistenza *secondo UNI EN 206-1: S4*

Diametro max inerte ≤ 31.5 mm

Copriferro minimo ≥ 35 mm

Elevazioni (pilastri, travi e solai)

CALCESTRUZZO Classe C28/35

Classe di esposizione ambientale *secondo UNI EN 206-1: XC3*

Classe di consistenza *secondo UNI EN 206-1: S4*

Diametro max inerte < 15 mm

Copriferro minimo > 25 mm (eccetto dove diversamente indicato)

Nelle forniture in opera sono comprese tutte le attività di assistenza e posa in opera (quali: utilizzo di mezzi di sollevamento e getto, vibratura, ...) da eseguire a macchina e/o mano e di salvaguardia della sicurezza.

L'approvvigionamento dei calcestruzzi deve avvenire da impianti specializzati nella produzione di calcestruzzi muniti di certificato di Idoneità Tecnica rilasciati come da indicazioni delle NTC 2018.

L'Impresa assume comunque a suo pieno e completo carico ogni onere e responsabilità a tutti gli effetti, come da produzione sua propria. Ciò vale anche per le operazioni eventuali di getto a mezzo pompa. Per getti diretti da betoniera sarà vietato in modo assoluto fluidificare l'impasto con aggiunta di acqua.

Non è ammesso l'utilizzo di impianti di betonaggio installati in cantiere.

Requisiti CAM

Si prescrive che i calcestruzzi usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dimostrarlo secondo uno dei criteri riportati allo specifico paragrafo al capitolo 3.8.2.2

3.3.1 GETTO DEL CALCESTRUZZO

Prima di ogni getto informare sempre la D.L. strutturale al fine di consentire di controllare la disposizione dell'armatura, le condizioni della stessa e lo stato delle superfici interne delle casseforme.

Effettuare il trasporto del calcestruzzo in modo da evitare contaminazioni, separazione o perdita degli inerti e prematuro inizio di presa.

Al momento del getto assicurarsi che armature e casseri siano pulite, senza detriti od acqua stagnante

Modalità di posa

Gettare il calcestruzzo al centro delle casseforme, stendendolo in strati orizzontali di spessore variabile fra i 20 ed i 50 cm a seconda del tipo di struttura.

Non gettare mai il calcestruzzo in grossi cumuli, distendendolo successivamente con vibratore, ma procedere in piccoli strati servendosi possibilmente di tramogge o canalette specialmente nelle zone fittamente armate.

Effettuare sempre i getti con operazione continua fino ai giunti di ripresa e con altezza di caduta mai superiore ai 40 cm.

Costipare immediatamente il calcestruzzo in opera servendosi di vibratori ad ago di idonea frequenza (8.000-10.000 colpi al minuto per i getti faccia a vista) immersi verticalmente ogni 40-80 cm e ritirati lentamente, evitando il contatto con le armature.

Registrare sempre date, ora e temperatura dell'aria per ogni getto.

Qualora la vibrazione del calcestruzzo produca la separazione dei componenti, lo slump dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorrente tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare le 3 ore alla temperatura ambiente $T = 20$ gradi C, oppure il tempo equivalente (t) in ore, calcolato con la formula seguente formula: $t = 3 \text{ h} \times 30 \text{ gradi C} / (T + 10 \text{ gradi C})$ a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante.

Stagionatura dei getti

Prima del disarmo tutte le superfici non protette dei getti dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a quelle superfici che possano essere disarmate prima di 7 giorni.

Le operazioni di bagnatura potranno essere sostituite dall'impiego di vernici protettive anti evaporanti. Questo provvedimento dovrà essere tassativamente adottato se si constaterà che la bagnatura provoca efflorescenze superficiali, previa verifica con la D.L.

3.3.2 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

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, quali ad esempio le vasche prefabbricate da interrare, 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 a discrezione della stazione Appaltante: 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.

3.4 OPERE IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATO

Le opere in calcestruzzo prefabbricato previste nel progetto sono solo le due vasche monoblocco interrate per la raccolta delle acque.

L'Appaltatore dovrà fornire prima della messa in opera la documentazione alla stazione Appaltante e al D.L. attestante:

- Attestato di Qualificazione PRODUZIONE di COMPONENTI PREFABBRICATI in c.a./c.a.p. SERIE DICHIARATA, del Consiglio Superiore Lavori Pubblici della ditta fornitrice le vasche
- Schede tecniche ed elaborati grafici vasche
- Relazioni di calcolo e disegni strutturali elementi prefabbricati
- Certificati di conformità macchinari
- Certificati di prova materiali impiegati (cls e acciaio per armature vasche)

Requisiti CAM

Si prescrive che gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera debbano avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti. In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dimostrarlo secondo uno dei criteri riportati allo specifico paragrafo al capitolo 3.8.2.2.

3.5 ACCIAIO

I materiali previsti da progetto sono i seguenti:

Per le strutture in c.a. (barre e reti ad aderenza migliorata):

ACCIAIO IN VERGELLA TIPO B450C - controllato in stabilimento di produzione

Per le strutture in carpenteria metallica:

ACCIAIO PER CARPENTERIA:

Piastre: tipo S 275 JR

Profili laminati a caldo: tipo S 275 JR

BULLONERIA (provvista di marcatura CE)

Viti di classe 8.8

Dadi di classe 8

Rosette in acciaio C50

Requisiti CAM

Si prescrive che deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;

- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dimostrarlo secondo uno dei criteri riportati allo specifico paragrafo al capitolo 3.8.2.2

3.5.1 MODALITA' ESECUTIVE PER LE BARRE D'ARMATURA

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni del DM 17/01/2018 (NTC 2018).

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze. Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie libere di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed all'aderenza tra i due.

Taglio e piegatura

E' tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita impiegando idonee piegatrici meccaniche.

Ancoraggio e sovrapposizione

L'ancoraggio e la sovrapposizione delle barre deve essere eseguito rispettando le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo e comunque secondo i criteri imposti nelle NTC 2018.

Copriferro e interferro

Il copriferro e l'interferro dovranno rispettare le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo. In particolare dovrà essere adottata particolare cautela al copriferro per soddisfare anche il requisito di resistenza al fuoco ai fini della sicurezza in caso d'incendio R60 previsto da progetto.

3.5.2 MODALITA' ESECUTIVE PER L'ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA

La concezione strutturale prevede, e lo sviluppo costruttivo deve garantire, che le membrature siano saldate in officina, mentre in opera potranno darsi solo giunzioni bullonate (flangiate o a coprigiunto). È assolutamente imprescindibile il riscontro in opera da parte dell'impresa di tutte le "misure" e "quote" riportate sugli elaborati di progetto.

Eseguire tutte le lavorazioni in conformità con quanto disposto dal DM 17/01/2018.

Non saranno ammessi fori e tagli con mezzi termici.

Asportare tutte le sbavature e gli spigoli taglienti mediante molatura.

Bullonature

I collegamenti bullonati devono essere effettuati in conformità al DM 17/01/2018.

I bulloni necessari all'assemblaggio delle varie parti dovranno potersi infilare senza difficoltà e dovranno pervenire in cantiere in appositi contenitori.

Le unioni con bulloni saranno eseguite previa perfetta pulizia (in particolare dovranno risultare prive di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso) delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbiatura.

Trasporto

Tutto il materiale lavorato e le parti pre-montate devono essere adeguatamente conservate e poi protette in fase di trasporto.

Montaggio in cantiere

Nel montaggio in cantiere delle strutture metalliche dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni.

Prima di iniziare i montaggi ispezionare le predisposizioni nelle opere edili e nei piani di appoggio per controllare allineamenti e i livelli.

Se durante il montaggio emergono difetti o si verificano anomalie, le modalità delle riparazioni devono di volta in volta essere rese note alla Direzione Lavori.

Riempire le cassette di ancoraggio e sigillare lo spazio sotto le piastre di appoggio con malte e antiritiro di tipo approvato dalla D.L.

Protezioni superficiali

Prima di effettuare la protezione superficiale (e successivamente ad essa) asportare tutte le sbavature e gli spigoli taglienti mediante molatura.

Protezione con antiruggine previa preparazione della superficie con sabbiatura a metallo quasi bianco e verifica della compatibilità del trattamento con il ciclo successivo.

Spessore film secco 50 micron. Applicazione a pennello

3.5.3 PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO

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

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

3.5.4 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.

3.5.5 LE FORME DI CONTROLLO OBBLIGATORIE

Le nuove 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.

3.5.6 LA MARCATURA E LA RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI QUALIFICATI

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.

3.5.7 UNITÀ MARCATA SCORPORATA: ULTERIORI INDICAZIONI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI PER LE PROVE DI LABORATORIO

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui

una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

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

3.5.8 CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE D'ACCOMPAGNAMENTO

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.

3.5.9 FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

Le nuove 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.

3.5.10 CENTRI DI TRASFORMAZIONE

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (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.

3.5.11 RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI

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

Particolare attenzione 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

3.5.12 DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO E VERIFICHE DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

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

3.5.13 PRESCRIZIONI PER GLI ACCIAI 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 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 dalle 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 Euro codici;
- 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 ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
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
UNI EN 10025-4				

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
UNI EN 10025-5				
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 ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
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
UNI EN 10219-1				
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		

3.6 CASSEFORME

Le casseforme, previa accettazione della D.L., dovranno essere in uno dei due schemi:

- tavole in legno (sottomisure di spessore non inferiore a 2,5 cm) nuove piallate a fili paralleli di legno resinoso,
- pannelli multistrato con film protettivo su entrambi i lati montati come lastre-cassero

Trattamenti superficiali

Tutte le superfici interne dei casseri di elementi strutturali, che a scasseratura avvenuta rimarranno in vista o dovranno avere finitura faccia a vista, dovranno essere trattate con prodotti disarmanti (olii

puri con aggiunta di attivanti superficiali - emulsioni cremose di acqua in olio con attivanti) da sottoporre

all'approvazione della D.L. strutturale.

In ogni caso, tale approvazione non ridurrà o annullerà in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore nel caso di risultato insoddisfacente rispetto a quanto precisato nel presente capitolato.

I prodotti disarmanti dovranno essere applicati, in modo uniforme, dall' alto verso il basso e per ultimo sui fondi, impiegando il minimo quantitativo sufficiente ad ottenere un buon distacco ed evitando altresì la formazione di grumi.

In fase di applicazione i prodotti disarmanti non dovranno mai venire in contatto con le armature, con il calcestruzzo già indurito o con altri materiali non costituenti superficie interna delle casseforme.

Messa in opera

Le casseforme per le opere in cemento armato devono essere posti in opera in modo tale da rispettare a pieno le geometrie fornite dagli elaborati grafici e dalla Direzione Lavori.

Al montaggio delle casseforme si dovranno inserire gli inserti e/o provvedere alle riserve in progetto.

Per il montaggio delle casseforme devono essere previste tutte le precauzioni necessarie (puntellature, ecc.) tali da garantire l'incolumità di operai o terzi operanti durante i getti.

Le casseforme dovranno essere dimensionate e montate in opera in modo da sopportare la combinazione più sfavorevole di:

- peso totale di casseforme, armatura e cls
- carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della compattazione del cls e del traffico di personale e mezzi d'opera
- carichi di vento e neve

Particolare cura dovrà porsi in fase di montaggio affinché i giunti fra le casseforme siano perfettamente aderenti e tali pertanto da evitare perdita di boiaccia.

I distanziatori posti fra le casseforme saranno posizionati con passo costante da concordare con la D.L. strutturale, i sistemi impiegati dovranno garantire il rispetto dei copriferri.

Disarmo

I tempi di disarmo saranno definiti dalla D.L. sulla base delle esigenze progettuali e costruttive (indicazioni sono fornite anche nella relazione sui materiali allegata al progetto esecutivo).

In periodi con condizioni atmosferiche avverse, l'Appaltatore dovrà prolungare la permanenza in opera delle casseforme oltre i tempi strettamente necessari al fine di consentire una corretta maturazione del cls

Il disarmo dovrà avvenire per gradi ed in modo tale da evitare azioni dinamiche.

3.7 SOLAIO AD ELEMENTI PREFABBRICATI (TRAVETTI TRALICCIATI E PIGNATTE)

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

Solaio (REI 60) a travetti prefabbricati con fondello in laterizio da completare in opera con alleggerimento in laterizio (pignatte). L'orizzontamento sarà completato in opera con armature integrative ("monconature", "cavallotti", "armature longitudinali") da porre in opera prima del getto e

getto di calcestruzzo Rck 35N/mm²; oltre alle barre di armatura integrativa l'Appaltatore dovrà provvedere a disporre su tutte le solette dei solai una rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 15x15 come esplicitamente indicate nelle tavole del progetto esecutivo.

Si evidenzia che per il rispetto del requisito REI 60 le armature presenti all'interno del travetto non devono essere considerate nel calcolo della resistenza del travetto stesso. A tale scopo devono essere poste in opera opportune armature longitudinali con adeguato copriferro come indicato nelle tavole esecutive.

Spessore complessivo dei solai cm 24+4.

Requisiti CAM

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto.

3.8 STRUTTURE IN LEGNO

Nel presente progetto le opere strutturali sono realizzate con legno lamellare del tipo:

- per le travi e le capriate: LEGNO LAMELLARE INCOLLATO: GL 24 H
- per le i tavolati: LEGNO MASSICCIO: C 24

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono ad una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

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.

Requisiti CAM

Si prescrive per i materiali e i prodotti strutturali costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, che il materiale debba provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile. In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dimostrarlo secondo uno dei criteri riportati allo specifico paragrafo al capitolo 3.8.2.2

3.8.1 LEGNO MASSICCIO

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 dello stesso decreto.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una Categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, si assegna uno specifico profilo resistente, armonizzato con le classi di resistenza proposte dalla UNI EN 338, utilizzando metodi di classificazione previsti nelle normative applicabili. Può farsi utile riferimento ai profili resistenti indicati nelle norme UNI 11035 parti 1, 2 e 3, per quanto applicabili.

In generale è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella UNI EN 384.

3.8.2 LEGNO LAMELLARE INCOLLATO E LEGNO MASSICCIO INCOLLATO

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato e legno massiccio incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080, e, secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la marcatura CE.

Le singole tavole, per la composizione di legno lamellare, dovranno soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 14081-1 al fine di garantirne una corretta attribuzione ad una classe di resistenza. Per classi di resistenza delle singole tavole superiori a C30 si farà riferimento esclusivo ai metodi di classificazione a macchina.

Le singole lamelle vanno tutte individualmente classificate dal fabbricante come previsto al § 11.7.2 del citato decreto.

3.8.3 ADESIVI

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma UNI EN 204.

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma UNI EN 301.

Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. Adesivi poliuretanici e isocianatici devono soddisfare i requisiti della UNI EN 15425.

Gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un

adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

Adesivi per giunti realizzati in cantiere

Gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

3.8.4 ELEMENTI MECCANICI DI COLLEGAMENTO

Tutti gli elementi di collegamento (metallici e non metallici quali spinotti, chiodi, viti, piastre, ecc.) devono essere idonei a garantire le prestazioni previste dal D.M. 17 gennaio 2018 ed in particolare, in presenza di azioni sismiche, in modo tale che non si verifichino separazioni, dislocazioni, disassamenti come previsto al punto 7.7.5.2 del citato decreto.

Ai suddetti dispositivi meccanici, si applica quanto riportato ai punti A) o C) del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Particolare attenzione deve essere posta nei ricoprimenti dei collegamenti indicati nelle tavole del progetto esecutivo, per rispettare il requisito di resistenza al fuoco R60.

Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

3.8.5 TRATTAMENTO SUPERFICIALE STRUTTURE IN LEGNO

Fondo con elevate proprietà ad azione consolidante, fungicida, antitarlo ed insettorepellente.

Verniciatura di manufatti in legno previa pulizia e preparazione preventiva, applicazione di un fondo a base di resine sintetiche, non filmogeno, ad elevata capacità penetrante nel supporto ed una seconda applicazione di finitura superficiale, in due o tre riprese distanziate nel tempo, di protettivi non filmogeni ad alta penetrazione, a base di resine alchidiche o poliuretaniche monocomponenti a bassa assorbenza dei raggi ultravioletti, addizionate con ossidi di ferro trasparenti.

3.8.6 DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE E CONTROLLO DELL'ESECUZIONE

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolato.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare nell'Eurocodice 5.

Per tutte le membrature per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare $1/500$ della distanza tra due vincoli successivi, nel caso di elementi lamellari incollati, e $1/300$ della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Il legno, i componenti derivati dal legno e gli elementi strutturali non dovranno di regola essere esposti a condizioni atmosferiche più severe di quelle previste per la struttura finita e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

Prima della costruzione o comunque prima della messa in carico, il legno dovrà essere portato ad una umidità il più vicino possibile a quella appropriata alle condizioni ambientali in cui si troverà nell'opera finita.

I sistemi di collegamento non devono presentare distorsioni permanenti in opera.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno $10d$, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno $3d$ e spessore di almeno $0,3d$ (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm . Le tolleranze sul diametro dei perni sono di $-0,1\text{ mm}$ e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrassollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829;

3.8.7 CONTROLLI

La Direzione dei Lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

Controllo sul progetto

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Controllo sulla produzione e sull'esecuzione

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
 - numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
 - dimensioni dei fori, corretta preforatura;
 - interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni.

Controllo della struttura dopo il suo completamento.

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i e gli organismi di prova abilitati in materia di prove e controlli sul legno.

3.8.8 FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da:

- una copia della documentazione di marcatura CE, secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione applicabile al prodotto, oppure copia dell'attestato di qualificazione o del certificato di valutazione tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- dichiarazione di prestazione di cui al Regolamento (UE) n.305/2011 oppure dichiarazione resa dal Legale Rappresentante dello stabilimento in cui vengono riportate le informazioni riguardanti le caratteristiche essenziali del prodotto ed in particolare: la classe di resistenza del materiale, l'euroclasse di reazione al fuoco e il codice identificativo dell'anno di produzione; sulla stessa dichiarazione deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Nel caso di prodotti provenienti da un centro di lavorazione, oltre alla suddetta documentazione, le forniture devono essere accompagnate da:

- una copia dell'attestato di denuncia dell'attività del centro di lavorazione;
- dichiarazione del Direttore tecnico della produzione inerente la descrizione delle lavorazioni eseguite.

3.8.9 DISPOSIZIONI ULTERIORI

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla Direzione dei Lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

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.

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

3.9 ULTERIORI PRESCIZIONI PER IL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI "CAM"

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

In questo documento vengono presi in considerazione esclusivamente i requisiti legati alle opere strutturali.

3.9.1 MODALITÀ DI CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

La stazione appaltante stabilisce di collegare l'eventuale inadempimento delle seguenti prescrizioni a sanzioni e, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto

3.9.2 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

3.9.2.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e inoltre prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come “estremamente preoccupanti” (SVHCs) ai sensi dell’art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331)
 - come pericolose per l’ambiente acquatico di categoria 1,2, (H400, H410, H411)
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Verifica: per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

3.9.2.2 Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che

attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Laterizi

I laterizi usati per la muratura e solai dovranno avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa

Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale dovrà provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

Verifica: il progettista sceglierà prodotti che consentono di rispondere al criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori:

- per la prova di origine sostenibile e/o responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della "catena di custodia" in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;

- per il legno riciclato, certificazione di prodotto “FSC® Riciclato” (oppure “FSC® Recycled”), FSC® misto (oppure FSC® mixed) o “Riciclato PEFC™” (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Ghisa, ferro, acciaio

Si prescrive, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

3.9.3 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

3.9.3.1 Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
 - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
 - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Verifica: l'offerente dovrà presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

3.9.3.2 Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Verifica: l'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

3.9.3.3 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti, sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone dovranno essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle

specie alloctone si dovrà fare riferimento alla “Watch-list della flora alloctona d’Italia” (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l’infissione di chiodi, appoggi e per l’installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

Verifica: l’offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell’impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell’erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell’aria e dell’inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L’attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell’edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

3.9.3.4 Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell’appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere dovrà essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle polveri,
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Verifica: l’offerente dovrà presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, ecc.

3.9.3.5 Scavi e rinterri

Prima dello scavo, dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali

opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, dovrà essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

Verifica: l'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

3.10 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

3.10.1 GENERALITA'

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

3.10.2 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

I calcestruzzi per fondazioni ed elevazioni per le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente ad esempio per le fondazioni dalla forma degli scavi e/o dal modo di esecuzione dei lavori, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente in base alla superficie bagnata.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo.

3.10.3 SOLAI

I solai qualunque sia la forma, saranno pagati al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo.

3.10.4 STRUTTURE IN ACCIAIO

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata. Nel prezzo vanno conteggiati oltre al peso dei profili (travi e colonne) anche quello di piastre, fazzoletti, tirafondi, ecc.

3.10.5 STRUTTURE LEGNO

Le strutture in legno vengono conteggiate a volume effettivamente posto in opera. Nel prezzo sono compresi e compensati le lavorazioni, la battentatura, la verniciatura, i giunti, gli attacchi metallici e la ferramenta necessaria per dare la struttura in opera.