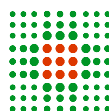


SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Ferrara



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara



SERVIZIO COMUNE TECNICO PATRIMONIALE
AZIENDA USL FERRARA
Via Cassoli 30
44100 Ferrara - tel. 0532 235800

FIRMA / VERIFICA / VALIDAZIONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Giovanni Peressotti

COMMITTENZA: AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE DI FERRARA

DIRETTORE GENERALE
Dr.ssa Monica Calamai

DIRETTORE SANITARIO
Dr. Emanuele Ciotti

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Dr.ssa Anna Gualandi

INTERVENTO

**OSPEDALE "F.LLI BORSELLI" - BONDENO (FE)
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE A BONDENO - SECONDA FASE**

INTERVENTO N°762 DELL'ALLEGATO C1 ALL'ORDINANZA RER N°10 DEL 25/03/2015

PROGETTAZIONE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

PROGETTAZIONE EDILE-ARCHITETTONICA

ARCH. MARCO RIZZOLI
VIA ZACCHERINI ALVISI 3
40138 BOLOGNA
Tel. 051.0562611 - Fax 051.0544773
Email: info@studio-rizzoli.it

PROGETTAZIONE STRUTTURE

ING. ALDO BARBIERI - STUDIO ENARCO SRL
ING. FILIPPO LORETI - COLLABORATORE
VIA DEL RONDONO, 1
40122 BOLOGNA
Tel. 051.552892
Email: enarco@enarco.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

ING. PAOLO TRAPELLA - STEP ENGINEERING srl
VIA PONTEGRADELLA, 87
44123 FERRARA
Tel. 0532 740050
Email: segreteria@studio-step.it

SICUREZZA

ARCH. ANTONELLA ZENI
CORSO ISONZO, 84
44121 FERRARA
Cell. 347.4508301
Email: antozen@libero.it

LIVELLO PROGETTUALE

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO

**PROGETTO STRUTTURALE
CAPITOLATO TECNICO OPERE STRUTTURALI**

CODICE IMMOBILE

CP1P02

N. TAV.

PERS07

SCALA

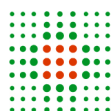
DATA

30 GIUGNO 2021

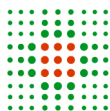
FILE NAME

COPERTINA RS07.dwg

3				
2				
1				
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	REVISIONE



NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
CAPO I – PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI MATERIALI	11
Art. 1 – Materiali in genere.....	11
Art. 2 – Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie	11
Art. 3 – Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	12
Art. 4 – Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	12
Art. 5 – Acciaio per armature	13
Art. 6 – Acciaio per strutture	15
Art. 7 - Prodotti per protezione antincendio delle strutture	20
Art. 8 - Nastri in fibra di carbonio (C-FRP)	22
Art. 9 – Reti di rinforzo in fibra di vetro	22
Art. 10 – Legno per strutture	23
CAPO II - MODALITÀ D'ESECUZIONE IN GENERE	25
Art. 11 - Scavi	26
Art. 11.1 - Scavi in genere	26
Art. 11.2 - Scavi di sbancamento	26
Art. 11.3 - Scavi di fondazione	26
Art. 12 - Rilevati e rinterri	27
Art. 13 - Demolizioni e rimozioni	28
Art. 14 - Murature, strutture in calcestruzzo e acciaio	28
Art. 14.1 - Opere e strutture di muratura	28
Art. 14.2 - Opere e strutture di calcestruzzo.....	30
Art. 14.3 - Solai.....	34
Art. 14.4 - Strutture in acciaio	38
Art. 15 - Rinforzo con nastri in fibra di carbonio (C-FRP)	43
Art. 16 – Rinforzo con reti in fibra di vetro	44
Art. 17 – OPERE E STRUTTURE IN LEGNO	44



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per gli aspetti generali

Capitolato Generale di Appalto D.M.L.P. 19/04/2000 n.145;

Regolamento Generale dei Lavori Pubblici, D.P.R.554/1999;

Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE (G.U. n. 100 del 2 maggio 2006)

Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016) e s.m.i.

Regolamento Appalti D.P.R. 207/2010

Le norme emanate dal C.N.R., le norme UNI, le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL ed i testi citati nel presente Capitolato.

Per gli aspetti strutturali

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

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 14 febbraio 1974, n. 11951 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Istruzioni per l'applicazione.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 31 luglio 1979 n. 19581. Legge 5 novembre 1971, n. 1086, Art. 7 - Collaudo statico.

Legge 2 febbraio 1974 n° 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

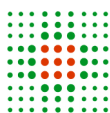
Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni (pubblicato sul supplemento ordinario alla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008 – Serie generale).

Legge 28 febbraio 2008 n. 31 (supp. Ord. n. 47 alla G.U. n. 51 del 29-02-2008) - art. 20.

Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» (pubblicata sul supplemento ordinario alla G.U. n. 47 del 26 febbraio 2009 – Serie generale).

Classificazione sismica dei Comuni italiani: ALLEGATO a all'Ordinanza P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274 (G.U. 08.05.2003, n. 105) – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.



Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni (direttiva del 12 ottobre 2007, pubblicata sul Suppl. Ord. N° 25 alla G.U. n° 24 del 29/1/2008).

Ordinanza P.C.M. 3 maggio 2005, n. 3431 (G.U. 10.05.2005, n.85) – Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

LINEE GUIDA PER LA MESSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO STRUTTURALE E PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO INDURITO MEDIANTE PROVE NON DISTRUTTIVE.

Di seguito, ai sensi dell'Art. 20 della Legge 28 febbraio 2008 n.31 (suppl. Ord. n. 47 alla G.U. n. 51 del 29-02-2008), si riporta la normativa precedente al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008):

I) Norme tecniche emanate ai sensi della Legge 5 novembre 1971 n° 1086 e della Legge 2 febbraio 1974 n° 64:

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 settembre 2005 - Norme tecniche per le costruzioni (pubblicato sul supplemento ordinario alla G.U. n. 222 del 23 settembre 2005 – Serie generale).

II) Norme tecniche emanate ai sensi della Legge 5 novembre 1971 n° 1086, art. 21:

OPERE DI C.C.A. ED A STRUTTURA METALLICA (L.5/11/71 n. 1086, Art. 21):

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 febbraio 1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 24 giugno 1993 n° 37406/STC. - Istruzioni relative alle "Norme tecniche per l'esecuzione delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 14 febbraio 1992.

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 9 gennaio 1996 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 15 ottobre 1996 n° 252 AA.GG./STC - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996.

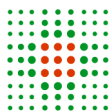
III) Norme tecniche emanate ai sensi della Legge 2 febbraio 1974 n° 64, art. 1:

EDIFICI IN MURATURA (L.2/2/74 n.64, Art. 1, punto a):

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 20 novembre 1987 – Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 4 gennaio 1989 n° 30787 – Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.

CARICHI E SOVRACCARICHI (L.2/2/74 n.64, Art. 1, punto b):



Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 4 luglio 1996 n° 156 AA.GG./STC. - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.

OPERE DI SOSTEGNO DELLE TERRE E DI FONDAZIONE (L.2/2/74 n.64, Art.1, p.to c):

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 24 settembre 1988 n° 30483 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

PONTI (L.2/2/74 n.64, Art. 1, punto d):

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 4 maggio 1990 – Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 25 febbraio 1991 n° 34233 - Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali.

COSTRUZIONI PREFABBRICATE (L.2/2/74 n.64, Art. 1, punto d):

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 3 dicembre 1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 16 marzo 1989 n° 31104 - Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.

COSTRUZIONI IN ZONE SISMICHE (L.2/2/74 n.64, Art. 3):

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 10 aprile 1997 n° 65/AA.GG. - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.

COSTRUZIONI IN LEGNO

DIN1052

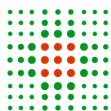
Questa norma vale per il calcolo e l'esecuzione di costruzioni e di parti strutturali portanti e di irrigidimento in legno ed in materiali a base di legno.

Per le unioni meccaniche nel legno vale la DIN 1052 parte 2 e per le strutture in legno prefabbricate vale la DIN 1052 parte 3.

Altra norme di riferimento sono:

Eurocodice5 UNI EN 1995-1-1 Progettazione delle strutture di legno.

Norme UNI, UNI EN, UNI-ENV.



ISTRUZIONI CNR UNI

Norme CNR UNI 10012/85: Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni.

Norme CNR UNI 10016/85: Travi composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.

Norme CNR UNI 10011/85: Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

Norme CNR-UNI 10018/98: Apparecchi appoggio in gomma e PTFE nelle costruzioni. Istruzioni per il calcolo e l'impiego.

Norme CNR-UNI 10025/98: Istruzioni per il progetto, l'esecuzione e il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo.

ELENCO NORME UNI CITATE NEL DM. 14/01/2008:

UNI 552:1986 Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni. IT

UNI 5592:1968 Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C. IT

UNI 6556:1976 Prove sui calcestruzzi. Determinazione del modulo elastico secante a compressione. IT

UNI 7356:1974 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Vergella e tondi per bulloneria e chiodi da ribadire, stampati a freddo o a caldo. IT

UNI EN 10002-1:2004 Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente IT

UNI EN 10025-1:2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura EI

UNI EN 10045-1:1992 Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova. IT

UNI EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di

ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo IT

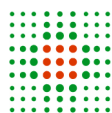
UNI EN 10080:2005 Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile per cemento armato - Generalità IT

UNI EN 10083-2:2006 Acciai da bonifica - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura per acciai non legati EN

UNI EN 1011-1:2005 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 1: Guida generale per la saldatura ad arco IT

UNI EN 1011-2:2005 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 2: Saldatura ad arco di acciai ferritici IT

UNI EN 1011-3:2005 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 3: Saldatura ad arco degli acciai inossidabili IT



UNI EN 1015-11:2007 Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 11: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita IT

UNI EN 10210-1:2006 Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura EI

UNI EN 10219-1:2006 Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura EI

UNI EN 10293:2006 Getti di acciaio per impieghi tecnici generali EN

UNI EN 1052-1:2001 Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza a compressione IT

UNI EN 1052-3:2007 Metodi di prova per muratura - Parte 3: Determinazione della resistenza iniziale a taglio IT

UNI EN 1052-4:2001 Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza al taglio inclusi gli strati impermeabili all'umidità EN

UNI EN 1194:2000 Strutture di legno - Legno lamellare incollato - Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici IT

UNI EN 12390-1:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme IT

UNI EN 12390-2:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza IT

UNI EN 12390-3:2003 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione dei provini IT

UNI EN 12390-4:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione - Specifiche per macchine di prova IT

UNI EN 12390-5:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini IT

UNI EN 12390-6:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a trazione indiretta dei provini IT

UNI EN 12390-7:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito IT

UNI EN 12620:2003 Aggregati per calcestruzzo IT

UNI EN 13055-1:2003 Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione IT

UNI EN 13263-1:2005 Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità EI

UNI EN 1337-3:2005 Appoggi strutturali - Parte 3: Appoggi elastomerici IT

UNI EN 1337-4:2004 Appoggi strutturali - Parte 4: Appoggi a rullo EN

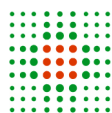
UNI EN 1337-5:2005 Appoggi strutturali - Parte 5: Appoggi a disco elastomerico IT

UNI EN 1337-6:2004 Appoggi strutturali - Parte 6: Appoggi a contatto lineare EN

UNI EN 1337-7:2004 Appoggi strutturali - Parte 7: Appoggi sferici e cilindrici di PTFE EI

UNI EN 13986:2005 Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura IT

UNI EN 14080:2005 Strutture di legno - Legno lamellare incollato - Requisiti EN



UNI EN 14081-1:2006 Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare

classificato secondo la resistenza - Parte 1: Requisiti generali EN

UNI EN 14216:2005 Cemento - Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso EI

UNI EN 14399-1:2005 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 1: Requisiti generali EI

UNI EN 14399-3:2005 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato Parte 3: Sistema HR - Assieme vite e dado esagonali EI

UNI EN 14399-4:2005 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 4: Sistema HV - Assieme vite e dado esagonali EI

UNI EN 14399-5:2005 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 5: Rondelle piane IT

UNI EN 14399-6:2005 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 6: Rondelle piane smussate IT

UNI EN 1770:2000 Prodotti e sistemi per la protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione del coefficiente di dilatazione termica IT

UNI EN 197-1:2007 Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni IT

UNI EN 197-2:2001 Cemento - Valutazione della conformità. IT

UNI EN 197-4:2005 Cemento - Parte 4: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale EI

UNI EN 20898-2:1994 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso. IT

UNI EN 301:2006 Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti di legno - Classificazione e requisiti prestazionali EI

UNI EN 385:2003 Legno strutturale con giunti a dita - Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione IT

UNI EN 386:2003 Legno lamellare incollato - Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione IT

UNI EN 387:2003 Legno lamellare incollato - Giunti a dita a tutta sezione – Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione IT

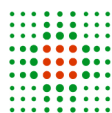
UNI EN 450-1:2007 Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specifiche e criteri di conformità EN

UNI EN 771-1:2005 Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi per muratura di laterizio IT

UNI EN 771-2:2005 Specifica per elementi di muratura - Parte 2: Elementi di muratura di silicato di calcio IT

UNI EN 771-3:2005 Specifica per elementi di muratura - Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri) IT

UNI EN 771-4:2005 Specifica per elementi di muratura - Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato IT



UNI EN 771-5:2005 Specifica per elementi di muratura - Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata IT

UNI EN 771-6:2006 Specifica per elementi di muratura - Parte 6: Elementi di muratura di pietra naturale EN

UNI EN 772-1:2002 Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a compressione IT

UNI EN 772-9:2001 Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del volume e della percentuale dei vuoti e del volume netto degli elementi di muratura in silicato di calcio mediante riempimento con sabbia. IT

UNI EN 934-2:2007 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura IT

UNI EN 998-2:2004 Specifiche per malte per opere murarie - Malte da muratura IT

UNI EN ISO 14555:2001 Saldatura - Saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici IT

UNI EN ISO 15630-1:2004 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato EN

UNI EN ISO 15630-2:2004 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 2: Reti saldate IT

UNI EN ISO 15630-3:2004 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 3: Acciaio per calcestruzzo armato precompresso EN

UNI EN ISO 377:1999 Acciaio e prodotti di acciaio - Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche IT

UNI EN ISO 4016:2002 Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C IT

UNI EN ISO 5817:2004 Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni EN

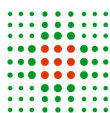
UNI EN ISO 898-1:2001 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti e viti prigioniere. IT

UNI EN ISO 9692-1:2005 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai EN

PER GLI ASPETTI DI PREVENZIONE INCENDI E DI RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

D.M. del 16 febbraio 1982: "Modificazioni del Decreto Ministeriale 27 settembre 1965 concernente la determinazione della attività soggette alle visite di prevenzione incendi"

D.P.R. n.577 del 29 luglio 1982: "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendi"



Legge 7 dicembre 1984 n. 818: Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli Artt. 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n.66 e norme integrative dell'ordinamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

D.M. 16 maggio 1984, n.246: "Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione"

D.P.R. n.37 del 4 maggio 1998: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo20, comma 8 della legge 15 marzo 1997, n.59"

D.M. del 4 maggio 1998: "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco"

D.M. del 10 marzo 1998: "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"

D.Lgs.n.626/94: "Norme per la salute e sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro" e successive modifiche e integrazioni

D.Lgs.n.493 del 14/8/96: "Attuazione direttiva CEE per la segnaletica di sicurezza"

D.M. del 09 marzo 2007: "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".

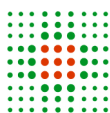
Direttiva 89/106/CEE del 21/12/1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative e regolamentari degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione (DPR n. 246/93 - regolamento di attuazione)

D.M. 16/02/2007, recante classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

EN 1991-1-2 - Eurocodice 1- Azioni sulle strutture - Parte 1-2 Azioni sulle strutture esposte all'incendio

D.M. 9/05/2007 recante direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

Disposizioni del locale Comando dei VV.F. in merito alla prevenzione incendi



CAPO I – PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI MATERIALI

NOTA GENERALE:

Per quanto concerne le opere strutturali ed i relativi materiali utilizzati si faccia riferimento agli elaborati ed alla relazione tecnica specifica.

Art. 1 – Materiali in genere

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, rispondendo alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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

Art. 2 – Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante, conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, risponderanno ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche altresì risponderanno alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

c) Cementi e agglomerati cementizi

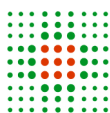
1) I cementi risponderanno ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi risponderanno ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza risponderanno a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.



e) **Gesso** - Il gesso sarà di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

f) **Sabbie** - Le sabbie saranno assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), a grana omogenea, e proverranno da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore inoltre metterà a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma **UNI EN 933-1:2009**.

La sabbia utilizzata per le murature avrà grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista avrà grani passanti attraverso lo staccio 0,5.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nel DM 14.01.2008.

La granulometria sarà adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Art. 3 – Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, saranno costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco avranno dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte sarà priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avrà dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

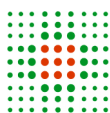
Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

Gli additivi avranno le seguenti caratteristiche:

- saranno opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento
- non conterranno componenti dannose alla durabilità del calcestruzzo
- non provocheranno la corrosione dei ferri d'armatura
- dovranno interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo; in tal caso si procederà alla determinazione della stabilità dimensionale.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato rispetteranno tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 4 – Elementi di laterizio e calcestruzzo



Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi risponderanno alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma **UNI EN 771-1:2005**.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo potranno contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

La resistenza meccanica degli elementi sarà dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto sarà caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica R_{ck} e cilindrica f_{ck} a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150'150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si daranno indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo riferimento alla norma UNI ENV 13670-1:2001 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1: 2006) e del requisito di durabilità delle opere.

La resistenza caratteristica a compressione è definita come la resistenza per la quale si ha il 5% di probabilità di trovare valori inferiori. Nelle presenti norme la resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati come specificato al § 11.2.4, eseguite a 28 giorni di maturazione. Si terrà conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico.

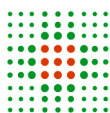
Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

Art. 5 – Acciaio per armature

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale risponderanno alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. *Infrastrutture e Trasporti* 14/01/08.

Non potranno in opera armature ossidate, corrose, recenti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

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



$f_{y \text{ nom}}$	450 N/mm ²
$f_{t \text{ nom}}$	540 N/mm ²

e deve rispettare i requisiti indicati nella seguente Tabella 1:

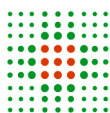
Tabella 1

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristiche di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$< 1,35$	
	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento (A_{gt}) _k	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\Phi \leq 12 \text{ mm}$	4 Φ	
$12 \leq \Phi \leq 16 \text{ mm}$	5 Φ	
Per $16 < \Phi \leq 25 \text{ mm}$	8 Φ	
Per $25 < \Phi \leq 40 \text{ mm}$	10 Φ	

L'acciaio per cemento armato B450A, caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente Tabella 2

Tabella 2

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristiche di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10.0



$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\Phi \leq 10 \text{ mm}$	4 Φ	

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

Le barre sono caratterizzate dal diametro Φ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

Gli acciai B450C potranno essere impiegati in barre di diametro Φ compreso tra 6 e 40 mm.

Per gli acciai B450A il diametro Φ delle barre dovrà essere compreso tra 5 e 10 mm.

L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a $\Phi \leq 16 \text{ mm}$ per B450C e fino a $\Phi \leq 10 \text{ mm}$ per B450A.

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1: 2004.

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di $20 \pm 5 \text{ °C}$ piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a $100 \pm 10 \text{ °C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

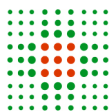
Tabella 3 – Tolleranze ammesse per le barre di acciaio

Diametro nominale (mm)	$5 \leq \Phi \leq 8$	$8 < \Phi \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

Le barre dovranno superare con esito positivo le prove di aderenza secondo il metodo "Beam-test" da eseguirsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, con le modalità specificate nella norma UNI EN 10080:2005

Art. 6 – Acciaio per strutture

Art. 6.1 - Generalità



Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+.

Art. 6.2 – Caratteristiche meccaniche

Per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si potranno assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti



Tabella 4– Laminati a caldo con profili a sezione aperta

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

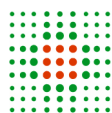


Tabella 5– Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t≤40mm		40mm<t≤80mm	
	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		
S460 MH/MLH	460	530		

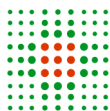
Art. 6.3 – Controlli sui prodotti laminati

I controlli sui laminati verranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al paragrafo 11.3.4.10 del DM 14.01.2008.

Art. 6.4 – Acciaio per strutture saldate

La saldatura degli acciai avverrà con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali saranno qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo saranno specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.



Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati saranno certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura saranno qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Le durezze eseguite sulle macrografie non saranno superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti saranno eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature saranno rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione..

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli saranno qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

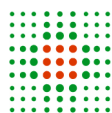
Il costruttore inoltre deve corrispondere ai seguenti requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore sarà certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nella Tabella di seguito riportata.

La certificazione dell'azienda e del personale sarà operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Protezione mediante zincatura a caldo

Trattamento protettivo mediante sabbiatura grado SA 2.5; zincatura a caldo di tutti gli elementi (80-100 micron), mediante immersione in apposite vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C. , previa decappatura, risciacquo



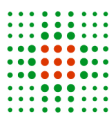
Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
Riferimento	A	B	C	D
Materiale Base: Spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30mm	S235 S275 S355 S460 (Nota 1) Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (Nota 1)
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719:1996	Di base	Specifico	Completo	Completo

Art. 7 - Prodotti per protezione antincendio delle strutture

1.1 - Si definiscono prodotti per protezione antincendio delle strutture quelli utilizzati per realizzare il grado di protezione antincendio richiesto dal progetto sulle parti strutturali .

Per la realizzazione delle protezioni si rinvia agli articoli che trattano il montaggio di materiali analoghi.

I prodotti utilizzati allo scopo vengono considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. Il prodotto dovrà giungere in cantiere dotato di certificato che attesti le caratteristiche richieste. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica.



In particolare gli elementi di calcio silicato saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di reazione e resistenza al fuoco, caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.). In particolare devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: garantire il grado di protezione REI richiesto dal progetto, avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

Per quanto riguarda le protezioni realizzate mediante vernice intumescente, per isolamento ignifugo di strutture in ferro, dovranno essere applicate nello spessore necessario per garantire il grado di protezione REI richiesto dal progetto.

Il grado REI garantito dal trattamento mediante applicazione di lastre in calciosilicato o vernici intumescenti dovrà essere certificato dall'impresa con verifica analitica degli spessori necessari da parte di tecnico abilitato secondo le normative vigenti.

I prodotti ed i componenti per protezioni delle strutture che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

Le protezioni costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni di cui sopra.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l' utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della partizione e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

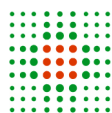
1.2 - Documentazione da produrre ai fini della protezione antincendio e ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi.

L'impresa esecutrice dovrà fornire alla committenza tutta la documentazione necessaria per la richiesta e l'ottenimento del CPI per il fabbricato da erigersi.

Elenco della documentazione da fornire:

Per Strutture laterocementizie, laterizio, Strutture in cls armato in opera, Strutture in cls armato prefabbricate, Strutture in acciaio, Materiali da tamponamento, Controsoffitti REI dovranno essere forniti:

- Certificato di resistenza al fuoco
- Dichiarazione classe di reazione al fuoco,
- Dichiarazione di conformità al prototipo;
- Omologazione del prodotto, copia delle schede di conformità C E o certificato di prova
- Dichiarazione di corretta posa dei rivestimenti protettivi (vernici intumescenti, intonaci, lastre) per elementi costruttivi portanti e/o separanti ai fini della resistenza al fuoco;



- Rapporto di prova o rapporto di classificazione
- Progetto come realizzato (AS BUILT) firmato da tecnico abilitato e impresa;

Art. 8 - Nastri in fibra di carbonio (C-FRP)

1.1 Per la realizzazione di rinforzi con nastri di fibre di carbonio si dovranno utilizzare fibre conformi alle "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati" di cui al documento CNR-DT 200 R1/2013 del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

1.2 – Materiali componenti

- Primer: resina epossidica bicomponente tipo "Betontex LC-201";
- Nastri in fibra di carbonio termosaldati tipo "BETONTEX GV 160-60 U-IPN" e "BETONTEX GV 330-60 U-IPN"
- Primer (promotore di adesione bicomponente non epossidico) tipo "BETONTEX IPN 01";
- Adesivo impregnante (bicomponente non epossidico) tipo "BETONTEX IPN 02"
- Adesivo rasante (bicomponente non epossidico) tipo "BETONTEX IPN 03 PUTTY"
- Connettori tipo "Ardfix" composti da barre poltruse in carbonio e bandelle in tessuto di carbonio
- Malta cementizia speciale (di allettamento): malta reoplastica tixotropica bi-componente, fibrorinforzata, a ritiro compensato e basso modulo elastico (tipo ARMOCRETE V2)

1.3 – Caratteristiche meccaniche

Conformemente alle normative e documenti tecnici di riferimento, si potranno assumere nei calcoli le seguenti caratteristiche geometriche e meccaniche:

- Carico di rottura del nastro 4800 Mpa
- Modulo $E=240000$ N/mm²

1.4 – Controlli sui prodotti

I controlli sui laminati verranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al paragrafo 2.3 del documento CNR-DT 200 R1/2013.

Art. 9 – Reti di rinforzo in fibra di vetro

1.1 Per la realizzazione di rinforzi con fibre si dovranno utilizzare fibre conformi alle "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati" di cui al documento CNR-DT 200 R1/2013 del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

1.2 – Materiali componenti

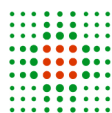
- Primer: resina epossidica bicomponente tipo "Betontex LC-201";
- Reti in fibra di vetro tipo "BETONTEX RV220AR"
- Primer (promotore di adesione bicomponente non epossidico) tipo "BETONTEX IPN 01";
- Adesivo impregnante (bicomponente non epossidico) tipo "BETONTEX IPN 02"
- Adesivo rasante (bicomponente non epossidico) tipo "BETONTEX IPN 03 PUTTY"
- Connettori tipo "Ardfix" composti da barre poltruse in carbonio e bandelle in tessuto
- Malta cementizia speciale (di allettamento): malta reoplastica tixotropica bi-componente, fibrorinforzata, a ritiro compensato e basso modulo elastico (tipo ARMOCRETE V2)

1.3 – Caratteristiche meccaniche

Conformemente alle normative e documenti tecnici di riferimento, si potranno assumere nei calcoli le seguenti caratteristiche geometriche e meccaniche:

- Carico di rottura del nastro 1400 Mpa
- Modulo $E=74000$ N/mm²

1.4 – Controlli sui prodotti



I controlli sui laminati verranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al paragrafo 2.3 del documento CNR-DT 200 R1/2013.

Art. 10 – Legno per strutture

Generalità

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alla legislazione ed alle norme UNI vigenti e anche in base all'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche (vedere ad esempio UNI 11035-2.2010); saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati: dovranno quindi essere di buona qualità, privi di alburno, fessure, spaccature, esenti da nodi profondi o passanti, cipollature, buchi od altri difetti, sufficientemente stagionati tranne che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme.

Tutte le parti di legno dovranno essere preservate dall'umidità e dall'attacco degli insetti xilofagi e dei funghi e quindi essere trattati con impregnanti idrorepellenti, antimuffa, antibatterici ed antitarlo che non dovranno causare alterazioni nella forma e nel colore del legno

Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Tutti i legnami devono avere un'adeguata stagionatura, superfici piane, lisce e conformi all'uso cui saranno destinati; dovranno essere, inoltre, trattati con prodotti contro l'azione dei parassiti e qualunque tipo di deterioramento proveniente dall'ambiente di esposizione.

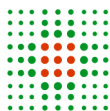
Le opere costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare, risponderanno alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. Infrastrutture e Trasporti 14/01/08 o precedenti norme di cui all'art.20 della Legge 28 febbraio 2008 n.31.

Tutto il legno per impieghi strutturali sarà classificato secondo la resistenza, prima della sua messa in opera.

Le strutture (o parti di esse) devono essere assegnate ad una delle 3 classi di servizio elencate nella tabella seguente:

Classe di servizio 1	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno.
Classe di servizio 2	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno.
Classe di servizio 3	È caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.

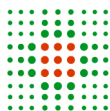
Ogni elemento strutturale, in legno massiccio o in materiali derivati dal legno, prevalentemente compresso, inflesso, teso o sottoposto a combinazioni dei precedenti stati di sollecitazione, può



essere caratterizzato da un'unica sezione o da una sezione composta da più elementi, incollati o assemblati meccanicamente.

Le verifiche dell'elemento composto dovranno tener conto degli scorrimenti nelle unioni. A tale scopo è ammesso adottare per le unioni un legame lineare tra sforzo e scorrimento.

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare sarà conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e, secondo quanto specificato al punto A del par.11.1 nel vigente D.M. Infrastrutture e Trasporti 14/01/08 o precedenti norme di cui all'art.20 della Legge 28 febbraio 2008 n.31. 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 par. 11.1, dovranno essere qualificati così come specificato al par. 11.7.10 del suddetto D.M..



CAPO II - MODALITÀ D'ESECUZIONE IN GENERE

L'Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere o parti di esse, alle condizioni contrattuali tutte, nonché alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità delle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al risarcimento dei danni provocati.

La Direzione Lavori si riserva comunque il diritto di accettare tali opere, valutandone l'eventuale minor costo.

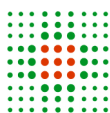
L'Appaltatore resta comunque obbligato ad eseguire, a proprie spese, gli eventuali lavori addizionali che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque impartite non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa anche senza l'opposizione del Direttore dei Lavori, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la Direzione Lavori accetti le opere così come eseguite, l'Appaltatore medesimo non avrà diritto ad aver aumento dei prezzi contrattuali.

Tali varianti non possono comportare modifiche alla durata dei lavori.

Resta comunque stabilito che ogni modalità esecutiva, nessuna esclusa, dovrà rigorosamente rispondere alle disposizioni normative ed alle prescrizioni amministrative, emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori.



Art. 11 - Scavi

Art. 11.1 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

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

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

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

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in apposite aree indicate dalla Stazione Appaltante previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Art. 11.2 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Art. 11.3 - Scavi di fondazione

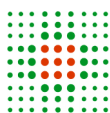
Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.



Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 12 - Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

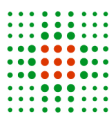
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.



Art. 13 - Demolizioni e rimozioni

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

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

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

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 14 - Murature, strutture in calcestruzzo e acciaio

Art. 14.1 - Opere e strutture di muratura

Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche prescritte.

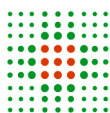
L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:



- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per asperzione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

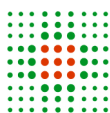
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.



Art. 14.2 - Opere e strutture di calcestruzzo

Generalità

Il D.L. prima dell'accettazione del calcestruzzo verificherà l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazioni della miscela durante il trasporto o lo scarico dei mezzi. Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo e alle condizioni atmosferiche, a tal scopo la D.L. potrà chiedere all'Appaltatore, prima dell'esecuzione del getto, informazioni circa la composizione del calcestruzzo (additivi, tipo di cemento, Rapporto acqua-cemento, tipo di aggregati, etc, impianto di produzione del calcestruzzo preconfezionato, tipo di autobetoniera e quantità di calcestruzzo, certificazioni varie, estremi della bolla di consegna). Tali informazioni dovranno essere date dall'Appaltatore prima o durante il getto del calcestruzzo.

Le considerazioni sopra esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

Il D.L. potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non risponda alle prescrizioni contrattuali ed alle prescrizioni delle norme UNI vigenti in materia (**UNI EN 206-1:2006 — Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità**) ovvero se la consistenza venga portata ai valori contrattuali.

Prima dell'esecuzione del getto la D.L. verificherà la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, etc. dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura dei casseri, le giunzioni tra i casseri, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, etc.

I getti devono essere eseguiti e strati di spessore limitato per consentire la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, etc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve diametro massimo non superiore a 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

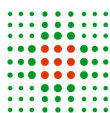
Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore a 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La D.L. durante l'esecuzione del getto di calcestruzzo verificherà la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

La compattazione del calcestruzzo deve essere appropriata alla consistenza del calcestruzzo. Nel caso di impiego di vibratori l'uso non deve essere prolungato per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico ed il rifluimento dell'acqua verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento. La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti soprattutto nelle zone di copriferro.

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzate dalla D.L.. Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo. Le riprese del getto su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente



trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa
- collegando i due getti con malta con il collegamento a ritiro compensato

L'Appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: pioggia, freddo e caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione del vento, previa autorizzazione della D.L., mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione, allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente sia combinati.

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, etc.; in tutti i casi si farà riferimento al punto 10.6 – Stagionatura e protezione, della norma **UNI EN 206-1:2006** ed in particolare al Prospetto XII – Durata minima del tempo di stagionatura in giorni per classi di esposizione 2 e 5°.

Per le strutture in c.a. in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla D.L.. Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno a 20°C.

Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

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

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

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

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

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

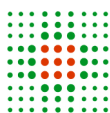
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma **UNI EN 206-1:2006** - UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.



Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

Documentazione da fornire

Per quanto riguarda i conglomerati utilizzati nei getti l'impresa esecutrice dovrà fornire:

- Documenti di trasporto in cantiere del calcestruzzo con numero F.C.P. (factory production control);
- Verbali di prelievo cubetti calcestruzzo con indicazione dell'elemento strutturale, del tipo di calcestruzzo, del numero di cubetti prelevati, sottoscritto da impresa e D.O.S.;
- Dichiarazione del produttore di utilizzo di materiali marchiati CE (per cemento, additivi, aggregati inerti);
- Certificato di controllo della produzione in fabbrica con numero F.C.P.;
- Certificati relativi a prove di compressione su cubetti in cls;
- Registro dei getti di calcestruzzo.

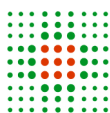
Per quanto riguarda gli acciai per le armature l'impresa esecutrice dovrà fornire:

- Processo di rintracciabilità dei materiali utilizzati in cantiere;
- Documento di trasporto in cantiere delle barre per c.a.;
- Attestato di qualificazione del produttore (barre e reti);
- Schede di fornitura e documenti di trasporto in cantiere dei ferri sagomati;
- Dichiarazione dell'attività di centro di trasformazione per l'acciaio lavorato nei centri di trasformazione (per armature presagomate e preassemblate);
- Attestazione dell'esecuzione di prove di controllo interno nei centri di trasformazione (per armature presagomate e preassemblate);
- Certificato relativo a prove di trazione su barre in c.a.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzioni delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare:

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla D.L.
- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
 - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
 - manicotto filettato;
 - sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona



compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,
- d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

- e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche adottando opportuni provvedimenti. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori. Il disarmo deve essere eseguito ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, le operazioni non devono provocare danni al calcestruzzo e soprattutto agli spigoli. La D.L. potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.
- f) Le casseforme possono essere realizzate con i seguenti materiali:

- metallici: acciai e leghe di alluminio
- legno e materiali a base di legno
- altri materiali purché rispondenti alle prescrizioni di sicurezza per la struttura

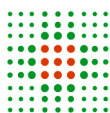
I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture. I casseri e i puntelli devono assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate. Le giunzioni dei pannelli dei casseri devono assicurare una tenuta stagna per evitare la perdita degli inerti fini. La superficie interna dei casseri non deve provocare difetti alla superficie del calcestruzzo. La superficie interna dei casseri, prima dell'uso, deve essere accuratamente pulita, gli eventuali prodotti disarmanti devono essere autorizzati dalla D.L.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.

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



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

Art. 14.3 - Solai

Generalità.

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 dell'allegato al D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica".

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente articolo 85, i solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

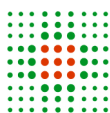
Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.

a) I solai misti di cemento armato normale o precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.



Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

b) Caratteristiche dei blocchi.

1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a $0,670 \div 625 h$, ove h è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche;

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm² nella direzione dei fori;
- 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a2).

e di:

- 15 N/mm² nella direzione dei fori;
- 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm² per i blocchi di tipo a2);

e di:

- 7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

c) Spessore minimo dei solai.

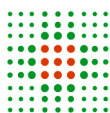
Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad 1/30.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

d) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:



- possedere spessore non minore di $1/5$ dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia. Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 9 gennaio 1996.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare $1/5$ dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Solai prefabbricati.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.

a) Classificazioni.

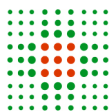
I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiale diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

- a1) blocchi collaboranti;
- a2) blocchi non collaboranti.
- Blocchi collaboranti.

Devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm^2 ed inferiore a 25 kN/mm^2 .



Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm^2 e svolgere funzioni di solo alleggerimento.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.

Oltre le prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.

a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.

Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3) senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20 %.

E' ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

b) Solai alveolari.

Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dalla armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

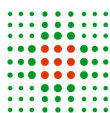
c) Solai con getto di completamento.

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di una armatura di ripartizione a maglia incrociata.

d) Solai lamiera grecata e getto

Per questo tipo di solaio si applicano le prescrizioni riportate dalla normativa vigente ed in particolare le norme per l'esecuzione delle opere in c.a. ed in carpenteria metallica.

e) Solai areati con cassaforma tipo iglù'



Cassaforma a perdere tipo iglù di altezza libera per impianti come da progetto, con la funzione di creare vuoti sanitari, intercapedini aerate, vuoti per passaggi impianti, ecc. Il prodotto deve essere realizzato in plastica riciclata, posato in maniera modulare secondo un verso prestabilito, consentendo la formazione di una piattaforma pedonale autoportante sopra la quale viene eseguita una gettata di calcestruzzo C25/30 per il suo riempimento armato con rete metallica elettrosaldata.

Con il suo utilizzo si crea un solaio aerato poggiante su pilastri con l'area sottostante cava, sfruttabile per il passaggio degli impianti, ventilata a contrasto dell'umidità di risalita e dei gas radioattivi. Il getto sovrastante, nello spessore di progetto e l'armatura prevista devono consentire di realizzare una struttura di portata corrispondente a quanto richiesto dal progetto.

Le casseforme dovranno avere dimensioni come da produzione commerciale di interesse la resistenza allo sfondamento in corrispondenza del centro dell'arco deve essere di 150 kg con elementi da montare ad incastro con aggancio "maschio-femmina" alla base dei piedini di appoggio

Il D.L. deve controllare che la casseforme non rilasci sostanze inquinanti, inoltre il prodotto deve essere corredato da Certificato di Conformità Ambientale e prodotta da Azienda Certificata secondo le Norme Internazionali UNI EN ISO 9001 (Qualità), UNI EN ISO 14001 (Ambiente), BSI OSAS 18001 (Sicurezza) e SA 8000 (Responsabilità Sociale).

La ditta fornitrice delle casseforme Iglù dovrà inoltre esibire certificazione di prodotto approvato da ente membro EOTA (European Organisation for Technical Approvals).

Il vespaio formato dagli Iglù deve essere collegato con l'esterno tramite semplici tubi, in modo da creare un flusso di aria naturale che attraversa l'intercapedine eliminando umidità e gas Radon (se presente).

Art. 14.4 - Strutture in acciaio

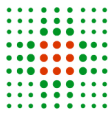
Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

Spessori limite: è vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm. Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati od opere non esposte agli agenti atmosferici. Tali limitazioni non riguardano ovviamente elementi in lamiera grecata e profili sagomati a freddo in genere per i quali occorre fare riferimento ad altre prescrizioni costruttive di calcolo.

Impiego di ferri piatti: l'impiego di piatti o larghi piatti, in luogo di lamiere, per anelli e relativi coprigiunti delle travi a parete piena, e in genere per gli elementi in lastra soggetti a stati di tensione biasciali appartenenti a membrane aventi funzione statica non secondaria, è ammesso soltanto se i requisiti di accettazione prescritti per il materiale (in particolare quelli relativi alle opere di piegamento a freddo e resilienza) siano verificati anche nella direzione normale a quella di laminazione.

Variazioni di sezione: le eventuali variazioni di sezione di una stessa membrana devono essere il più possibile graduali, soprattutto in presenza di fenomeni di fatica. In ogni caso si dovrà tener conto degli effetti dell'eccentricità.

Nelle lamiere o piatti appartenenti a membrane principali e nelle piastre di attacco le concentrazioni di sforzo in corrispondenza di angoli vivi rientranti devono essere evitate mediante raccordi i cui raggi saranno indicati nei disegni di progetto.



Giunto di tipo misto: in uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali.

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

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

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

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione.

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

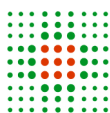
Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta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

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

Documentazione da fornire

Per quanto riguarda gli acciai da carpenteria l'impresa esecutrice dovrà fornire:

- Certificato di conformità CE dei profilati di carpenteria metallica;
- Attestati di qualificazione dell'acciaio fornito dallo stabilimento di produzione dei profili, lamiera, elementi di carpenteria metallica da trasformare;
- Documenti di trasporto dal produttore con riferimento all'attestato di qualificazione;



- Dichiarazione dell'attività di centro di trasformazione per l'acciaio lavorato nei centri di trasformazione;
- Attestazione dell'esecuzione di prove di controllo interno nei centri di trasformazione;
- Documenti di trasporto dei prodotti assemblati in officina con estremi della dichiarazione dell'attività di centro di trasformazione;
- Certificato di collaudo del produttore per profili in carpenteria metallica;
- Certificato di qualifica del saldatore che effettua lavorazioni in officina e/o in cantiere;
- Certificato di controllo delle saldature;
- Dichiarazione del produttore di utilizzo di materiali marchiati CE (bulloni, tenditori, ...);
- Certificati relativi a prove sui campioni prelevati in officina.

Ancoranti:

- Schede tecniche delle barre di ancoraggio;
- Schede tecniche delle resine per ancoraggio;
- Dichiarazione di qualità del produttore degli ancoranti.

Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

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

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

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

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

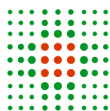
E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

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

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.:



- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di carico e collaudo statico.

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

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Protezioni delle superfici dall'ossidazione

Oltre a quanto prescritto nell'articolo specifico sulle verniciature e tinteggiature per le strutture metalliche, si riportano le seguenti ulteriori specifiche.

Le caratteristiche di resistenza dei prodotti verniciati e dei cicli di verniciatura potranno essere controllate con prove in Camera Salina (secondo ASTM B-117) e con prova in Camera Umidostatica (secondo ASTM D-2247).

Le prove per l'accertamento delle caratteristiche dei prodotti vernicianti e della resistenza dei cicli di verniciatura verranno effettuate su lamierini nuovi in acciaio laminato a freddo tipo Fe POO **UNI EN 10130:2007** se non altrimenti specificato.

La colorazione di ogni elemento non espressamente menzionato nella presente Specifica generale dovrà essere eseguita in conformità alle norme in materia emanate dalla ISO (International Organization for Standardization).

Nella Specifica, i gradi di arrugginimento, raschiatura, spazzolatura e sabbiatura delle superfici metalliche da verniciare saranno identificati, in conformità alle norme SVENKS STANDARD Sis 005900.

Preparazione di fondo: prima del trattamento la superficie sarà liberata dalla sporcizia e dal grasso, anche mediante l'utilizzo di idonei solventi, mentre i grossi depositi di ruggine saranno asportati mediante attrezzi meccanici.

La raschiatura, la spazzolatura e la sabbiatura saranno eseguite a macchina e/o a mano. Il trattamento dovrà eliminare la scaglia poco aderente, la ruggine e le sostanze estranee. Successivamente, la superficie viene pulita con aspirapolvere, aria compressa asciutta o una spazzola pulita.

Essa dovrà quindi avere un aspetto quasi metallico, comunque il grado della sabbiatura non dovrà essere inferiore alla finitura accurata, grado SA 2½, indicata nella norma SVENKS STANDARD Sis 005900 (metallo quasi bianco).

Applicazione: In generale le strutture devono ricevere l'applicazione di due mani di vernice antiruggine di fondo e due mani di smalto di finitura, impiegando i prodotti indicati nel capitolo dedicato alle verniciature.

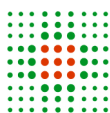
Lo spessore di ciascuna delle due mani di fondo sarà di 50 microns, mentre lo spessore di ogni mano a finire sarà di almeno 35 microns.

Fanno eccezione:

- le superfici interessate dall'unione ad attrito
- le parti destinate ad essere incorporate nei getti in c.a.

Le pitture non saranno generalmente applicate quando la temperatura ambientale sia inferiore ai 10°C.

La pittura non sarà applicata con pioggia, vento, nebbia, smog o allorquando la temperatura della superficie da verniciare sia al di sotto della temperatura di condensazione della miscela. La pittura non sarà applicata su superfici bagnate o umide.



Ogni vernice fresca esposta a condizioni di brutto tempo dovrà essere messa in condizione di seccare. I punti danneggiati dovranno essere rimossi, la superficie nuovamente preparata e quindi riverniciata fino a ricondurla alle stesse condizioni delle zone non danneggiate.

Ogni mano di vernice sarà applicata come una pellicola continua di spessore uniforme e scevra di pori. Ogni strato di vernice dovrà essere sufficientemente secco prima dell'applicazione delle mani successive, così che non si formi alcuna irregolarità della pellicola, come rigonfiamenti o perdite di adesione nello strato sottostante.

Strati alternati di vernice saranno applicati, quando sia pratico, in modo da produrre abbastanza contrasto e da ottenere una copertura della superficie. In particolare le due mani di antiruggine dovranno essere di due colori diversi da approvarsi preventivamente dalla D.L.

Dopo l'ispezione e l'approvazione, tutte le parti costruite saranno pitturate in officina con una prima mano, durante e dopo la costruzione. Se la prima mano risulterà danneggiata durante la costruzione sarà riparata prima di procedere alla seconda mano di pittura antiruggine.

Le superfici, cui è già stata data la prima mano, saranno ritoccate con gli stessi tipi di vernice. Questo ritocco includerà la pulizia, la preparazione della superficie e la pitturazione di tutte le zone danneggiate o scarsamente verniciate.

Su autorizzazione della D.L. anche la seconda mano antiruggine potrà essere data in officina, salvo per quelle parti di struttura che vengono interessate da saldature in cantiere od altre operazioni di montaggio dannose alla verniciatura. Per queste parti la pitturazione verrà completata in cantiere a montaggio e lavorazione dell'acciaio ultimati.

Le superfici che saranno inaccessibili dopo il montaggio, su autorizzazione della D.L., riceveranno l'intera pitturazione prima dello stesso. Le superfici in contatto con il cemento armato non saranno verniciate. Le superfici in contatto con il legno, mattoni od altri materiali, riceveranno una mano di pittura in officina. L'ultima mano di pittura sarà data preferibilmente dopo l'ispezione ed approvazione delle parti costruite.

Se a parere della Direzione dei Lavori le mani di fondo antiruggine risulteranno gravemente danneggiate, l'Appaltatore pulirà ed applicherà una terza mano in forma completa, anziché effettuare piccoli ritocchi.

La mano di ritocco sarà applicata prima che la mano di fondo sia eccessivamente danneggiata; preferibilmente entro 3 mesi. Tutte le fenditure e le crepe saranno riempite con la pittura per quanto possibile. Per i ritocchi tutti gli spruzzi di intonaco e di cemento saranno rimossi prima dell'applicazione della vernice. La vernice fresca sarà protetta contro il deterioramento da polvere o da altri elementi estranei e dannosi, per quanto possibile.

I materiali dovranno essere di marca commerciale approvata dalla Direzione dei Lavori e saranno consegnati per l'uso in confezioni originali, sigillate, recanti il nome del fabbricante ed il tipo del prodotto. Tutti i materiali dovranno ricevere l'approvazione della Direzione dei Lavori prima dell'uso e campioni di pittura saranno eseguiti durante la preparazione e l'applicazione di ciascun tipo di vernice.

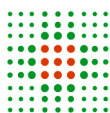
L'Appaltatore sarà responsabile della protezione di tutte le parti di edificio (sia strutturali, che di finitura, che impiantistiche) durante le operazioni di verniciatura. Ogni traccia di vernice applicata su superfici non da verniciare sarà rimossa a cura e spese dell'Appaltatore.

A verniciatura ultimata, le protezioni saranno rimosse e le cose rimesse al loro posto.

L'Appaltatore rimuoverà tutti i materiali di protezione, i barattoli di vernice, i ponteggi, gli utensili ed i detriti, prima che il lavoro sia considerato ultimato.

Qualora l'Appaltatore ritenesse più conveniente completare in officina l'intero ciclo di verniciatura, dovrà farne preventiva richiesta alla Direzione Lavori, che l'autorizzerà solo se verranno indicati efficaci sistemi di protezione della verniciatura stessa durante il trasporto, la movimentazione e il montaggio delle strutture in cantiere.

Vernici per protezioni antincendio



Nel caso in cui una parte delle strutture metalliche dovesse essere protetta contro gli incendi secondo quanto prescritto negli elaborati esecutivi, sarà applicata una verniciatura delle superfici interessate con appropriata vernice intumescente.

Il materiale e lo spessore degli strati risponderanno ai requisiti di protezione antincendio per i tempi prescritti dalla relazione tecnica di prevenzione incendi. Saranno forniti alla D.L., preventivamente, i certificati delle caratteristiche antincendio dei materiali, rilasciati dal Centro Studi Esperienze delle Scuole dei VV.FF. o da Istituti autorizzati, e secondo le normative antincendio vigenti, comprovanti la classe di resistenza al fuoco, per i vari spessori e per le varie membrature strutturali (pilastri, travi, ecc.), anche in funzione degli Eurocodici "1", "3" e "4".

A tali fini sarà fornita dall'Appaltatore idonea campionatura e certificazioni di laboratori ufficiali, che saranno conformi anche al Regolamento Edilizio ed alle disposizioni dell'autorità di Igiene Pubblica del Comune nel quale viene realizzata l'opera.

I prodotti impiegati non dovranno altresì sviluppare gas tossici in caso di incendio o sotto l'azione del calore (classificazione di classe 0 secondo le norme vigenti).

Prima della esecuzione della verniciatura antincendio l'Appaltatore effettuerà la perfetta pulizia della superficie delle strutture metalliche da polvere, grasso, olio, ruggine, altre sostanze dannose, verificando altresì che siano stati completati i ritocchi della vernice antiruggine nelle parti danneggiate durante il montaggio.

Le caratteristiche di consistenza dei materiali antincendio e la loro applicazione saranno tali da garantire sufficiente aderenza alle superfici metalliche e una resistenza meccanica tale da evitare distacchi spontanei e/o polverulenza, anche nel tempo, di parti del materiale.

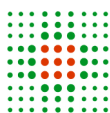
Poiché la vernice di protezione antincendio sarà applicata dopo la mano di antiruggine o di fondo e prima delle mani a finire, l'Appaltatore coordinerà adeguatamente le varie applicazioni e le condizioni reciproche al fine di evitare la manifestazione di difetti, distacchi, decolorazioni, ecc. dei vari strati di vernici sulle superfici metalliche.

A fine intervento fornirà certificato di corretta posa e di corrispondenza in opera con specifico riferimento alle marche degli elementi strutturali trattati, a firma di tecnico abilitato.

Art. 15 - Rinforzo con nastri in fibra di carbonio (C-FRP)

FASI E CRITERI GENERALI D'INTERVENTO

1. Rimozione della parte dei tamponamenti limitrofa al pilastro controsoffitti e tamponamenti in corrispondenza intradosso travi in c.c.a.
2. Smussatura spigoli vivi del pilastro con raggio di curvatura minimo >20mm
3. Applicazione del CFRP
 - a. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE: rimozione finiture, rimozione parti inconsistenti, stuccatura di eventuali fori o cavità e ripristino di eventuali parti mancanti o rimosse, spazzolatura e sabbiatura (eventuale).
POSA DI MALTA CEMENTIZIA SPECIALE DI ALLETTAMENTO, per ottenere una superficie di posa perfettamente liscia priva di spigoli (raccordare eventuali spigoli o irregolarità trasformandole in superfici lisce, prive di spigoli vivi), in presenza di spigoli con spessore superiore a 5cm, effettuare l'applicazione a strati sovrapposti (con un intervallo di almeno 30 minuti uno dall'altro)
 - b. APPLICAZIONE DI PRIMER BICOMPONENTE NON EPOSSODICO PROMOTORE DI ADESIONE
 - c. APPLICAZIONE DI STRATO DI IMPREGNANTE BICOMPONENTE NON EPOSSODICO



- d. APPLICAZIONE DEI NASTRI DI FIBRA DI CARBONIO: dopo ogni strato di nastro di fibra di carbonio applicare nuovo strato di impregnante bicomponente non epossidico (overcoating)
 - e. LAMINAZIONE DEL TESSUTO da eseguire con appositi rulli scanalati, per eliminazione dell'aria occlusa
 - f. POSA STRATO ESTERNO DI IMPREGNANTE
 - g. PROTEZIONE E FINITURA DELLA SUPERFICIE: con la resina dello strato esterno ancora fresca getto di sabbia al quarzo (per protezione superficiale supporto intonaco)
4. Ripristino delle rifiniture architettoniche

Art. 16 – Rinforzo con reti in fibra di vetro

Fasi di intervento

1. rimozione intonaco esistente
2. rasatura di regolarizzazione muratura con malta avente un modulo elastico >2000 MPa e una resistenza al taglio $f > 0.5 \text{ MPa}$
3. realizzazione fori Ø12mm passanti la parete
4. applicazione di primer tipo Betontex IPN 01
5. posa di rete bidirezionale termosaldata con filato in vetro alcali resistente tipo RV220AR
6. inserimento nei fori precedentemente realizzati di connettori tipo Ardfix e conseguente risvolto e laminazione dei lembi di nastro sulla rete in vetro
7. posa di secondo strato di primer tipo Betontex IPN 01
8. realizzazione 2° strato di malta con caratteristiche analoghe alla preesistente
9. Ripristino delle rifiniture architettoniche

Per ogni prodotto utilizzato seguire le indicazioni di posa fornite nella scheda tecnica del produttore

Art. 17 – OPERE E STRUTTURE IN LEGNO

Materiali

Legno massiccio

Per legno massiccio si intende il tondame scortecciato e gli assortimenti squadrati da costruzione (travame squadrato, con smussi, travi, tavoloni, arcarecci da tetto) in legno di conifera e di latifolia.

Si dovrà impiegare:

- per le strutture principali: legno di classe I di specie, C30 (EN 338) S-13 (DIN 4074);
- per le strutture secondarie: legno di classe I di specie, C24 (EN 338) S-10 (DIN 4074).

Legno lamellare

Il legno lamellare consiste in almeno tre tavole o assi in legno di conifera incollate con la fibra parallela, dette lamelle. Le lamelle costituenti gli elementi incollati saranno in legno di abete rosso I Classe(S13) e II Classe(S10) (secondo DIN 4074). E' tollerata la III classe nelle zone del terzo medio rispetto all'asse neutro. Le lamelle saranno tagliate nel senso delle fibre e successivamente perfettamente piallate fino a renderle complanari.



Le lamelle avranno un'umidità relativa del 9% (# 3%) per ambienti chiusi e riscaldati, del 12% (# 3%) per ambienti chiusi e non riscaldati e del 15% (# 3%) per ambienti all'aperto secondo le norme DIN 1052. Le lamelle saranno essiccate ad alta temperatura al fine di distruggere i parassiti animali e le loro uova contenute nel legno e per far loro acquisire maggiore resistenza e durezza. Le lamelle saranno quindi incollate su una faccia con una quantità di colla pari a 0,4 –0,6 Kg. /mq

Esecuzione

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

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

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti sarà conforme alle prescrizioni del progetto e dalle presenti specifiche tecniche.

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

Per i pilastri e per le travi in cui può verificarsi instabilità laterale e per elementi di telai, lo scostamento iniziale dalla rettilinearità (eccentricità) misurato a metà luce, sarà limitato a 1/500 della lunghezza per elementi lamellari incollati e ad 1/300 della lunghezza per elementi di legno massiccio.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si farà pertanto attenzione particolare alla loro rettilinearità.

Non si impiegheranno per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.

Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non saranno esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita.

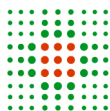
Prima della costruzione il legno sarà portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita.

Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

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

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.



Si seguiranno 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 eviterà l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

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

In assenza di altre specificazioni, i chiodi saranno 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 sarà effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che sarà almeno 10 d, essendo d il diametro del chiodo.

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

Sotto la testa e il dado si useranno rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone).

Le rondelle appoggeranno sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti saranno stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario saranno 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 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non avranno un diametro superiore a quello dei perni.

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

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti saranno pressati fino al completo inserimento nel legno.

L'operazione di pressatura sarà normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si controllerà attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio.

In questo caso la rondella avrà almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore sarà almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti saranno preparati come segue:

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

L'assemblaggio sarà 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 sovrasollecitazione 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 dimostrerà 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 eviteranno accuratamente distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

Controlli.

Il Direttore 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.

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

- 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 finale sul risultato del processo produttivo, per esempio attraverso un'ispezione visuale e prove di carico.

- Controllo della struttura dopo il suo completamento.

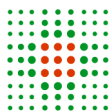
Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

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

Prove di carico

L'esecuzione delle prove di carico per le strutture con elementi portanti di legno o con materiali derivati dal legno, dovrà tener conto della temperatura ambientale e dell'umidità del materiale.

L'applicazione del carico sarà in grado di evidenziare la dipendenza del comportamento del materiale dalla durata e dalla velocità di applicazione del carico.



A tal fine, si possono adottare metodi e protocolli di prova riportati in normative di comprovata validità.