



"Riqualificazione Uffici Unione dei Comuni - Gestione Associata
Servizi Sociali in Piazza Vittorio Emanuele II a Pontassieve"

RUP:

Arch. Stefania Sassolini

Progettista Architettonico:

Ufficio progettazione e direzione lavori

Progettista Strutturale:

Ing. Claudio Pesci

Progettista Impianti:

Tecnoengineering srl

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO:

RELAZIONE SPECIALISTICA DELLE OPERE STRUTTURALI:
RELAZIONE MATERIALI IMPIEGATI

Elaborato

ST_01b

Revisione

-

Data

Gennaio 2019

RELAZIONE MATERIALI IMPIEGATI

1 INTRODUZIONE

La presente relazione ha lo scopo di fornire tutte le indicazioni per la scelta e la posa in opera dei materiali che verranno utilizzati nella realizzazione delle strutture in progetto. L'obiettivo, pertanto, è stato quello di garantire che la struttura sia progettata così che il degrado, nel corso della sua vita nominale, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello di sicurezza richiesto.

2 IDENTIFICAZIONE, QUALIFICAZIONE E ACCETTAZIONE

I materiali ed i prodotti per uso strutturale (§11.1 del DM/2018), devono essere:

- Identificati: univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- Qualificati: sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- Accettati: dal Direttore dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

2.1 Identificazione e Qualificazione

Per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

- A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione" (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499;
- B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nel DM/2018. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;
- C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel capitolo 11 del DM/2018 e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego

rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

2.2 Accettazione

L'accettazione dei materiali e dei prodotti è di responsabilità del Direttore dei Lavori, questa deve avvenire mediante l'acquisizione e la verifica della documentazione di accompagnamento, nonché mediante le prove di accettazione.

Acquisizione e la verifica della documentazione di accompagnamento: il Direttore dei Lavori deve acquisire la documentazione di accompagnamento nonché la documentazione che attesti la qualificazione del prodotto (differente a seconda dei casi A), B) o C)), verificando anche l'idoneità di tale documentazione. È necessario ad esempio verificare la titolarità di chi ha emesso le certificazioni e/o attestazioni, la validità ed il campo di applicazione di queste ultime (in relazione ai prodotti effettivamente consegnati ed al loro uso previsto), la conformità delle caratteristiche dichiarate alle prescrizioni progettuali o capitolari, etc. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del Produttore. Oltre i casi previsti (A), B) o C)), il Direttore dei Lavori può in ogni caso richiedere le prove di accettazione che ritenga opportune o necessarie ai fini dell'accettazione del materiale.

Prove di accettazione: le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

3 CALCESTRUZZI STRUTTURALI LEGGERI

Il consolidamento dei solaio o la realizzazione di nuovi solai dovrà avvenire mediante l'uso di calcestruzzo strutturale leggero premiscelato a base di argilla espansa strutturale, inerti naturali, cemento di tipo Portland e additivi.

La massa volumetrica indicativa del calcestruzzo a 28 giorni dovrà essere di almeno 1600 Kg/m³.

La resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni determinata su cubetti confezionati a piè d'opera dovrà essere di almeno 35 N/mm².

4 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

L'acciaio per c.a. sarà del tipo ad aderenza migliorata laminato a caldo B450C qualificato di tipo saldabile.

4.1 Caratteristiche d'impiego

L'acciaio sarà prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, per utilizzo diretto. Gli acciai B450C, possono essere impiegati in barre di diametro \varnothing compreso tra 6 e 40 mm.

Sagomatura e/o l'assemblaggio

La sagomatura e/o l'assemblaggio potranno avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al § 11.3.1.7 del DM/2018.

Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati

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

La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

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

Prima della messa in opera, è necessario verificare quanto sopra indicato (tutte le forniture devono essere corredate da copia dei Certificati Ufficiali) ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

4.2 Caratteristiche meccaniche dell'acciaio per cemento armato

Resistenza di calcolo

In sede di progetto si è fatto riferimento ai seguenti valori nominali:

$f_{y\text{ nom}} = 450 \text{ N/mm}^2$ valore nominale delle tensioni caratteristiche di snervamento

$f_{t\text{ nom}} = 540 \text{ N/mm}^2$ valore nominale delle tensioni caratteristiche di rottura

rispettando i requisiti indicati nella Tabella 11.3.Ib del DM/2018:

Tabella 11.3.Ib

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica 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
$(f_y/f_{y\text{ nom}})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	$\leq 1,25$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5ϕ	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10ϕ	

4.3 Lavorazioni e Deposito dell'acciaio in cantiere

Raggi minimi di curvatura

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci
$\phi \leq 16 \text{ mm}$	4ϕ
$\phi > 16 \text{ mm}$	7ϕ

Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti

dagli agenti atmosferici. In particolare, se il cantiere è posto ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

4.4 Controllo di accettazione dell'acciaio in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2 del DM/2018, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

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

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, accertati in accordo con il punto 11.3.2.3 del DM/2018, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella Tabella 11.3.VI del DM/2018:

Tabella 11.3.VI – Valori di accettazione

Caratteristica	Valore limite	NOTE
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 x (1,25+0,02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
A_{gt} minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t / f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t / f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Nel caso in cui i risultati sperimentali dei campioni di armatura forniscano valori non conformi ai valori di accettazione riportati nella Tabella 11.3.VI, i valore dovranno essere riverificati secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato al punto 11.3.2.10.4 del DM/2018.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di Trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di Trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 DM/2018, può recarsi presso il medesimo Centro di Trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra.

In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di

trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

5 ACCIAIO DA CARPENTERIA

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+.

Per le opere di carpenteria in oggetto è prescritto l'acciaio **tipo S275**.

Tutta la struttura metallica deve essere marcata CE secondo EN 1090 con **classe di esecuzione EXC3**. Vista la natura e la complessità della struttura metallica, il produttore dovrà essere in possesso di licenza tecnica in corso di validità rilasciata da un organo imparziale competente in materia. Il produttore dovrà inoltre essere in possesso di adeguato procedimento interno di qualità.

5.1 Caratteristiche meccaniche

L'acciaio dovrà essere non ossidato, non corrosivo, senza difetti superficiali, saldabile, rispondente ai requisiti indicati nella seguente tabella:

NORME E QUALITA' 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 S275	275	430	255	410

Modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$;

Coefficiente di Poisson $\nu = 0,30$;

Modulo elasticità trasversale $G = E / (2 (1 + \nu)) = 80.769 \text{ N/mm}^2$

5.2 Controlli sui prodotti laminati

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045- 1:1992 e alle prescrizioni di cui al punto 11.3.4.11 del D.M. 14.01.08.

5.3 Fornitura dei prodotti laminati

Per la documentazione di accompagnamento delle forniture val quanto indicato al punto 11.3.1.5 del D.M. 14.01.08 in particolare:

- Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale;
- Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto;
- Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso;
- Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

5.4 Prescrizioni per le saldature tra gli elementi metallici

Le saldature dovranno essere eseguite secondo NTC 2018 punto 4.2.1.3 e punto 11.3.4.5, in particolare:

- La saldatura degli acciai deve avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001;
- I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere autorizzati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo;
- I saldatori che eseguono i giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificatamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa;
- 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;
- L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a Relazione sui Materiali 17 Progettazione esecutiva per la messa in sicurezza del Ponte "Margherita" sulla SP n. 330 in Dragoni (CE) parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche);
- Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello;
- Il costruttore deve essere 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.

5.5 Bulloni e chiodi

Le caratteristiche dei bulloni dovranno essere conformi alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 e dovrà essere dotata di marchiatura CE, inoltre debbono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001

	Normali			Ad alta resistenza	
VITE	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
DADO	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella soprastante sono riportate nella tabella che segue:

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

Nel progetto in oggetto si sono utilizzati bulloni ad alta resistenza di **classe 8.8**.

5.6 Protezione dei profilati con zincatura

Dove specificato i componenti strutturali saranno opportunamente protetti dalla corrosione mediante zincatura a caldo, effettuata secondo la norma UNI EN ISO 1461. Prima di procedere alla zincatura si procederà alla preparazione della superficie dei manufatti di acciaio (pre-trattamento), che consiste nell'asportazione di impurità, sporco e strati di ossido, mediante due fasi successive che sfruttano l'azione chimica dei bagni di sgrassaggio, prima e di decapaggio acido, poi.

Tale fase è necessaria a garantire che la superficie dell'acciaio da zincare sia perfettamente pulita, in modo che nessuna presenza di ossido ed altri contaminanti possa frapporsi nel contatto del ferro nella sua forma metallica con lo zinco fuso del bagno al momento dell'immersione.

Diffatti, che la superficie dell'acciaio si presenti perfettamente ridotta e metallica è una condizione indispensabile perché la reazione metallurgica di formazione del rivestimento di zincatura abbia luogo.

La formazione del rivestimento protettivo avviene durante l'immersione nello zinco fuso. In questa fase, si sviluppa sulla superficie di acciaio uno strato di rivestimento per reazione intermetallica tra la fase solida e la fase liquida (tra zinco e ferro dell'acciaio). In effetti lo zinco diffonde all'interno della superficie dell'acciaio, formando una serie di leghe zinco/ferro a tenore di zinco crescente

verso l'esterno.

Le fasi di pretrattamento, il processo di zincatura e la qualità delle materie impiegate utilizzate garantiranno, in base alla preparazione del materiale grezzo, una ottima resistenza alla corrosione ed uno spessore minimo dello strato di zinco come previsto nel prospetto II par. 6 della norma UNI EN ISO 1461/2009.

6 MALTA DI ALLETTAMENTO NELL'ANCORAGGIO DI STRUTTURE METALLICHE

I riempimenti sottopiastra delle strutture in acciaio dovranno essere realizzati mediante idonea malta cementizia, autolivellante, espansiva, con elevata resistenza meccanica a breve termine, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-6 e in accordo alla EN-1504-3 per malte strutturali di **classe R4**.

Stoccaggio

Conservare il prodotto in luogo asciutto e protetto a temperatura compresa tra +5°C e +35°C e comunque rispettanti le schede tecniche del prodotto.

Preparazione della fondazione e delle piastre

Prima di posizionare la strutture rimuovere dalla superficie del calcestruzzo eventuali parti deteriorate o lattime di boiaccia, e irruvidire la superficie. Eliminare l'olio, il grasso, i detriti e la polvere dalle superfici di cls, dai bulloni e dalla piastra d'appoggio.

Posizionare, allineare e mettere a livello la struttura. Dopo aver posizionato la struttura da ancorare, saturare il calcestruzzo di fondazione con acqua per almeno 8 ore prima del getto della malta d'ancoraggio. Rimuovere l'acqua libera con getti d'aria o con spugne o con un sifone.

Casseratura

Le casseforme debbono avere sufficiente impermeabilità per evitare sottrazioni d'acqua della malta da ancoraggio, ed essere ancorate e contrastate per resistere alla pressione della malta quando questa sarà messa in opera e livellato.

Applicazione

Verificare che le vibrazioni generate da eventuali macchine operanti nelle vicinanze non siano trasmesse alla struttura che si sta ancorando. Qualora ciò si verifici, è necessario arrestare queste macchine finché non sia terminata la presa ed iniziato l'indurimento.

Eseguire il getto con continuità senza alcuna interruzione ed evitando di smuovere eccessivamente o di vibrare la malta sotto la piastra. La malta deve essere colato da un lato solo per favorire la fuoriuscita dell'aria. Evitare, in ogni modo, di colare la malta da due lati opposti.

Assicurarsi che la malta abbia riempito completamente lo spazio tra la piastra e la fondazione, aiutandosi eventualmente con tondini flessibili fatti scorrere avanti e indietro sotto la piastra.

Stagionatura

Tutte le parti esposte all'aria debbono essere immediatamente protette dall'evaporazione e stagionate per almeno 24 ore mediante bagnatura e/o teli umidi.

La mancata stagionatura potrebbe provocare, soprattutto in climi caldi ed asciutti, la formazione di cavillature o microfessure superficiali nella parte di malta esposta all'aria.

Rimuovere e sagomare, se necessario, le parti della malta esposte all'aria, dopo che la malta ha terminato la presa e ha iniziato l'indurimento.

7 REALIZZAZIONI DI CERCHIATURE

Il consolidamento o la realizzazione/allargamento di aperture su murature portanti deve essere realizzato solo dopo un attento esame della consistenza muraria sulla quale si dovrà intervenire; sarà preferibile operare in condizioni di non troppo avanzato dissesto. Successivamente si puntellerà adeguatamente la porzione di solaio che andrà a gravare sull'architrave. Una volta puntellato il solaio inserire delle abetelle nella direzione ortogonale alla parete (facendo quindi dei piccoli sfondi nella muratura per il loro passaggio) ad un passo di circa 60 cm e ad una quota superiore di quella dell'architrave. Tali abetelle saranno poi puntellate alle due estremità.

Verranno riportate le misure dell'apertura da realizzare o da allargare aumentando la luce netta delle dimensioni necessarie alla realizzazione della struttura in acciaio.

Successivamente, l'appaltatore eseguirà le demolizioni in corrispondenza degli architravi procedendo in maniera graduale, così da inserire il profilo metallico. L'architrave, adeguatamente dimensionata e se necessario irrigidita con alette, andrà ad appoggiarsi su opportune sedi di alloggiamento.

Messa l'architrave il muro soprastante è in sicurezza e sarà quindi possibile aprire il nuovo vano, lasciando il necessario appoggio alle due estremità dell'architrave.

Successivamente alla demolizione della muratura sarà possibile mettere in opera il corrente inferiore e successivamente i due montanti. A posa avvenuta, l'architrave e il traverso inferiore saranno messi in carico con cunei in modo da portare gli elementi orizzontali a contatto con quelli verticali e successivamente verranno eseguite le saldature e le zancature dei pilastri e del traverso inferiore alla muratura.

Gli interventi di eventuale chiusura delle parti metalliche a vista saranno eseguiti nel modo disposto dalla direzione lavori.

Per finiture intonacate potrà essere utilizzata sui profili metallici rete in acciaio a maglia fitta, in modo che migliori l'aggrappaggio.

Tutti i manufatti metallici saranno trattati e protetti preventivamente con boiacca passivante.

8 MURATURE ESISTENTI:

La parete sulla quale si interviene per la realizzazione della nuova apertura è in mattoni pieni con malta di calce. Poiché il livello di conoscenza raggiunto secondo quanto riportato nella circolare n. 617 del 2/2/2009 (par. C.8.A.1.A.4) è LC1, le murature saranno schematizzate con le seguenti caratteristiche dedotte dalla tabella C.8A.2.1 della succitata circolare:

- peso specifico $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- resistenza media a taglio $\tau_o = 0.06 \text{ N/mm}^2$
- resistenza media a compressione $f_m = 2.4 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità longitudinale $E = 1500 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità tangenziale $G = 500 \text{ N/mm}^2$

Circa le altre prescrizioni esecutive si richiamano le disposizioni di cui alle Norme Tecniche Vigenti emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

9 QUADRO RIEPILOGATIVO

I materiali ed i prodotti per uso strutturale (§11.1 del DM/2018), devono essere:

Acciaio da cemento armato	
Tipo di Acciaio	B 450C
tensione nominale di snervamento $f_{y,nom}$	450 N/mm ²
tensione nominale di rottura $f_{t,nom}$	540 N/mm ²
modulo di elasticità normale E	210000 N/mm ²
modulo di elasticità tangenziale G	85000 N/mm ²
coefficiente di dilatazione termica α	1,2*10 ⁻⁵ °C ⁻¹

Acciaio da carpenteria	
Tipo di Acciaio	S275
tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	275 N/mm ²
tensione caratteristica di rottura f_{tk}	430 N/mm ²
modulo di elasticità normale E	210000 N/mm ²
Coefficiente di Poisson ν	0.30
modulo di elasticità tangenziale G	80769 N/mm ²
Classe di esecuzione	EXC3
Classe bulloni	8.8
Classe dadi	8

Circa le altre prescrizioni esecutive si richiamano le disposizioni di cui alle Norme Tecniche Vigenti emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Firenze, 23/01/2019

Ing. Claudio Pesci

