

## TABELLA DEI MATERIALI

### CLS

Classe di resistenza del calcestruzzo

Rapporto mas/a/c

Classe di esposizione

Dosaggio min di cemento (kg/m<sup>3</sup>)

0,8 max inerte

Cilindrino minimo

**C25/30-30-30,0 MPa**  
alcalinità (mg/kg)=1000 max

0,60

XC2

300

30

2,55 cl. max

### STRUTTURA ELEVAZIONE

Caratteristiche delle elementi e delle malte per muratura portante, con riferimento ai paragrafi 11.10.1 e 11.10.2 del DM 14/01/2008

Blocchi portanti antiscalfi  
Mattoni pieni

Classe I

Sistema di accatastone della conforma 2°

Uso strutturale M15, prestazione garantita

Sistema di accatastone della conforma 2°

### MURATURA

### ELEMENTI (UNI EN 771)

### MALTA (UNI EN 998-2)

Malta a prestazione garantita

### ARMATURE

**B450C** per barre di armatura, reti elettrosaldate

### ACCIAIO

#### PROFILI

**EN 10025-2 - S275JR-VN** per profili metallici

#### PERFORI E CONNETTORI

**EN10330-4** per barre

### RETE IN FIBRA DI ACCIAIO

Resistenza a trazione

0,088 mm

Aerea effettiva di un nastro

0,514 mm<sup>2</sup>

1 m<sup>2</sup> per travi con

1,57 mm

Resistenza a trazione caratteristica

600 N/mm<sup>2</sup>

Modulo elastico

21000 N/mm<sup>2</sup>

Adesione a rottura

0,254 mm

Spessore equivalente del nastro

0,518 mm

Aerea effettiva di un nastro

0,518 mm<sup>2</sup>

1 m<sup>2</sup> per travi con

6,72 mm

### RETE IN FIBRA DI ACCIAIO

Resistenza a trazione

0,088 mm

Aerea effettiva di un nastro

0,514 mm<sup>2</sup>

Modulo elastico

21000 N/mm<sup>2</sup>

Adesione a rottura

0,518 mm

Spessore equivalente del nastro

0,518 mm

1 m<sup>2</sup> per travi con

6,72 mm

### RETE RG 2/m<sup>2</sup>

Viti, dadi, rosette e/o pastiglie devono provenire da un unico produttore

- Vite ad alta resistenza

UNI 5713-klasse 8.8 UNI EN 20898-1

- Dadi ad alta resistenza

UNI 5713-klasse 8.8 UNI EN 20898-2

- Rosette (acciaio SS)

UNI 5713-klasse 8.8 UNI EN 13083-2

- Pastiglie (acciaio SS)

UNI 5713-klasse 8.8 UNI EN 13083-2

- Cordonc di serraggio

UNI 3740

Secondo: CEN UNI 10021 ad arco elettrico, con uso di elettrolitici, rivestiti in zinco, con protezione catodica.

Le saldature realizzate in officina saranno a punto di elettrolitici rivestiti.

- Le preparazioni dei lembi da saldare devono essere conformi alle prescrizioni contenute nella "UNI 10021"

- Tutti i lembi da saldare dovranno essere sottoposti a una totale penetrazione.

- Le saldature dovranno essere eseguite nel rispetto delle prescrizioni contenute nella "CEN-UNI 10021"

### MATERIALI COMPOSITI

### UNIONI BULLONATE

### UNIONI SALDATE

Giunto a completa penetrazione

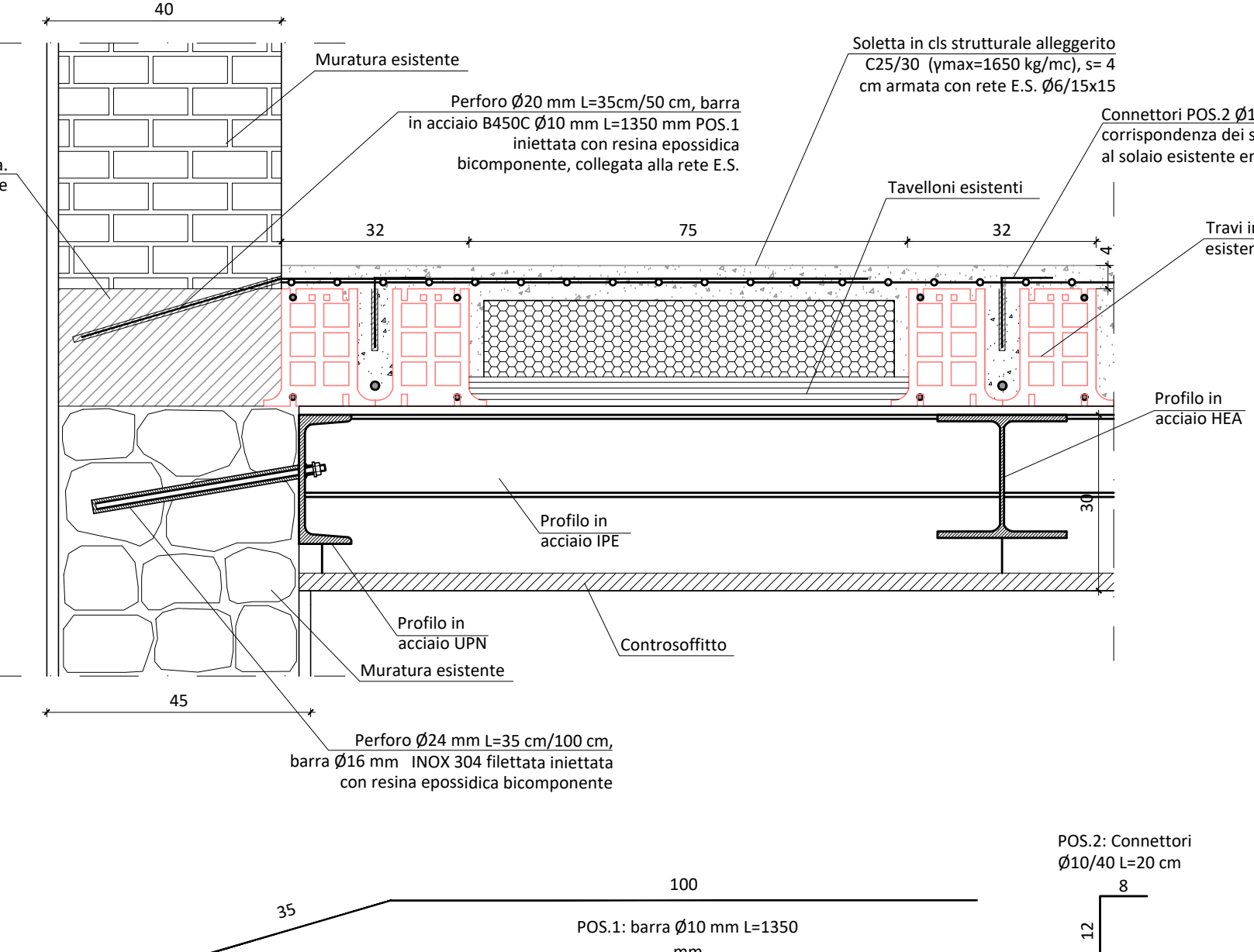
Giunto a cordone d'angolo

N.B. : Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti previa puntellatura dei solai

N.B. Per gli interventi sulle strutture portanti orizzontali e verticali che prevedono l'utilizzo di materiali compositi, si raccomanda l'impiego di materiali aventi prestazioni e caratteristiche meccaniche coerenti con quelle indicate nella tabella materiali e nelle descrizioni dettagliate delle singole lavorazioni.

L'utilizzo di materiali aventi caratteristiche diverse rispetto a quelle prescritte sarà ammesso solo previa verifica dell'intervento sulle base dei prodotti effettivamente impiegati.

PROVINCIA DI TERNI			
COMUNE DI TERNI			
ADEGUAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ELEMENTARE G. CARDUCCI			
<div><div></div><div><div>ABACO SOC. COOPERATIVA DI RICERCA E PROGETTI</div><div>Viale Giulio Cesare Martelli, 13 - 05100 Terni</div><div>Tel. 0743 222755 Fax 0743 228287 e-mail: info@studioabaco.com pec: abaco.coop@pec.it</div></div></div> <div><div>Arch. E. Barchetti</div><div>Arch. G. Cittadini</div><div>Arch. L. Elisei</div><div>Arch. M. Orzi</div></div>			
			
ALL. 2 - II)	DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA		Data: DIC. 2016
	a completa sostituzione dell'elaborato precedentemente consegnato		
	INTERVENTI SUI SOLAI: PARTICOLARI COSTRUTTIVI		



CONSOLIDAMENTO DEI SOLAI IN LATEROCEMENTO MEDIANTE REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA STRUTTURA PORTANTE IN ACCIAIO ALL'INTRADOSSO  
CONSOLIDAMENTO ALL'ESTRADOSSO MEDIANTE INTRODUZIONE DI UNA CAPP. ARMATA

1<sup>^</sup> FASE: REALIZZAZIONE NUOVA STRUTTURA PORTANTE IN ACCIAIO ALL'INTRADOSSO

demolizione di muratura all'appoggio delle travi per consentire l'inserimento delle stesse;

connessione dei profili perimetrali alle murature d'ambito mediante perfori Ø24, armati con barre Ø16 iniettati con resina epossidica bicomponente.

Muratura eseguita a strucci, in piccoli tratti successivi, a parziale o a tutto spessore, su strutture murarie preesistenti lesionate o da risanare, a qualsiasi altezza o profondità. Sono compresi: l'installazione rispondente, se del caso, alle caratteristiche di quella originale; la demolizione in breccia; il taglio dei tratti successivi delle vecchie murature; le necessarie puntellature e la successiva rimozione, nonché la sua stessa esecuzione, di tutti i lavori di sostegno e di consolidamento delle murature; la fornitura dei materiali laterizi e/o lapidei occorrenti nel limite del 30%; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta, fino a qualsiasi distanza. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Conteggiata a misura di lavoro. In pietra squadrata a corsi quasi regolari.

Manufatti in acciaio per travi e pilastri in profilati laminati a caldo della Serie IPE, IPN, HEA, HEB, HEM, IPN, forniti e posti in opera in conformità alle norme CNR 10011. Sono compresi: le piastre di attacco e il tiridrigimento; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) e l'aldatura; ecc. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Il peso che effettivamente a lavorazione compiuta.

Sono esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte. In acciaio S275J2

Manufatti per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, irrigidimenti verticali e orizzontali, etc.) in profilati a freddo compresi i pressopiegati e profilati a caldo omessi e posti in opera in conformità alle norme CNR 10011. Sono compresi: le piastre di attacco; taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc. Inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Il peso è quello effettivo a lavorazione completa.

Non esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte. Con profilati ad LCTU.

MANUFATTI per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, irrigidimenti verticali e orizzontali, etc.) in profilati a freddo compresi i pressopiegati e profilati a caldo, travi e posti in opera in conformità alle norme CEN 10011. Sono compresi: le piastre di attacco; taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc. Il prezzo compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Il peso è quello effettivo a lavorazione completa.

Sono esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte. COMPENSO PER MANUFATTI IN ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE SECONDARIE. Compenso per manufatti in acciaio da installare in edifici esistenti e per eseguire sopraelevazioni. E' compreso quant'altro occorre per dare l'opera finita.

1^ FASE: REALIZZAZIONE NUOVA STRUTTURA PORTANTE IN ACCIAIO ALL'INTRADOSSO

demolizione di muratura all'appoggio delle travi per consentire l'inserimento delle stesse;  
preparazione degli appoggi;  
messa in opera dei profili come da tavole strutturali;  
connessione dei profili perimetrali alle murature d'ambito mediante perfori Ø24, armati con barre Ø16 inietti con resina epossidica bicomponente.

muratura eseguita a cucci-cucci, in piccoli tratti successivi, a parziale o a tutto spessore, su strutture murarie preesistenti lesionate o da risanare, a qualsiasi altezza o profondità. Sono compresi: l' idoneità rispondente, se del caso, alle caratteristiche di quella originale; la demolizione in breccia; il taglio dei tratti successivi delle vecchie murature; le necessarie puntellature e la successiva rimozione, non finalizzate alla sicurezza dei lavoratori durante la fase di cucci-cucci delle murature; la fornitura dei materiali laterizi e/o lapidei occorrenti nel limite del 30%; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta, fino a qualsiasi distanza. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro in consegna a misura effettiva. In pietra squadrata a corsi quasi regolari.

Anafatti in acciaio per travi e pilastri in profilati laminati a caldo della Serie IPE, IPN, HEA, HEB, HEM, IPN, forniti e posti in opera in conformità alle norme CNR 10011. Sono compresi: la piastra di attacco e il tiridrigimento; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) ed saldatura; ecc. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Il peso che effettivo a lavorazione compiuta.

Sono esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte. In acciaio S275JR

Manufatti per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, irrigidimenti verticali e orizzontali, etc.) in profilati a freddo compressi; pressopiegati e profilati a caldo; tagli e posti in opera in conformità alle norme CNR 10011. Sono compresi: le piastre di attacco; taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe o saldatura, etc.). Sono esclusi: le lavorazioni di assemblaggio; le lavorazioni di montaggio; le lavorazioni di verniciatura; il collaudo; il trasporto; il montaggio; il controllo qualitativo che è quello effettivo a lavorazione completa.

Sono esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte. Con profilati ad L (ALU).

Manufatti per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere irrigidimenti verticali e orizzontali, etc.) in profilati a freddo compresi i pressopiegati e profilati a caldo, forniti e posti in opera in conformità alle norme CNR 10011. Sono compresi: le piastre di attacco;

CONSOGLIAMENTO DELLE TRAVELING A. AL DIETTO DEL DIVICORI DELLE AULE

**1^FASE: DEMOLIZIONE**  
- spicconatura di intonaco.

**NASTRI IN FIBRA DI ACCIAIO POSTI SECONDO LE DIRETTRICI DEL PROGETTO**

- preparazione del supporto per l'applicazione del rinforzo strutturale in fibra di acciaio;
- ricostruzione delle travi ammalorate;
- stesura di un primo strato di malta dello spessore 3-5mm;
- posa del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza quando la malta è ancora fresca;

Consolidamento e rinforzo a flessione di sola in laterocemento degradato con problemi di ammaloramento del ds mediante: ricostruzione volumetrica dei travetti in c.a., con applicazione a cazzuolo per spessore medio 30 mm, previa adeguata preparazione dei supporti e bagnatura a rullo, di malta minerale certificata, eco-compatibile, (isotrofica, a presa normale, a bassissimo contenuto di polimeri petrochimici ed avente da fuori organiche, specifica per la passivazione, il ripristino, la resatura e la protezione monolitica a durabilità garantita di struttura in calcestruzzo, provata di macchia e C) e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-7 per la passivazione delle barre d'armatura, dalla EN 1504-3, Classe R4 (stagionatura C e PCI) per la ricostruzione volumetrica e la resatura e dalla EN 1504-2 per la protezione delle superfici;

compressione a 28 g + 55 MPa (EN 12190), resistenza a flessione a 28 g + 55 MPa (EN 12616), legami di adesione a 28 g + 25 MPa (EN 1242), modulo elastico e a 28 g + 20 GPa (EN 13412), resistenza alla lacerazione a 28 g + 25 MPa (EN 1242), resistenza alla lacerazione a 28 g + 25 MPa (EN 1242), peso del nuovo  $> 3000$  mg (EN ISO 5470-1), non appare la malta andr  in presa, provveduto all'irrobustimento delle nuove superfici intradosse, si proceder  con l'installazione di un sistema di ancoraggio a 28 g + 25 MPa (EN 1242), resistenza a lacerazione a 28 g + 25 MPa (EN 1242), esperienza e dati di strumentazione adeguata per prove su sistemi FRB, in accordo con le Linee Guida CEN 207 e R21(2013) costituito da un tessuto unidirezionale in fibra di carbonio galvanizzato ad alta resistenza a 28 g + 25 MPa (EN 1242), resistenza a lacerazione a 28 g + 25 MPa (EN 1242), fissati su una microrete in fibra di vetro, caratteristiche tecniche certificate: resistenza a trazione: 2800 MPa; modulo elastico  $> 190$  GPa; deformazione ultima a rottura  $> 1,50\%$ ; area effettiva di  $200 \text{ cm}^2$  (5 f)  $0,588 \text{ mm}^2$ ;  $n^\circ$  trafilati per  $\text{cm}^2$   $> 1,57$  con avvolgimento del filo ad elevato angolo di inclinazione  $> 45^\circ$  e  $> 45^\circ$  di inclinazione, il tutto in accordo con le Linee Guida CEN 207 e R21(2013) integrato con la stessa malta minerale cementizia impiegata per la ricostruzione dei travetti in c.a.

**PITTURA ANTIRUGGINE SU OPERE METALLICHE.** Pittura antiruggine per esterno ed interno, su opere metalliche, previa preparazione del supporto, da compensare a parte, ed applicazione a pennello o con rullo. Sono compresi: la pulitura ad opera ultimata. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Ad uno strato con minio di piombo all'olio di lino e oleofenolo.

FASE: CONSOLIDAMENTO ALL'ESTRADOSSO - COLLEGAMENTO AL CORDOLO

esecuzione dei perfori per inserimento barre ancoraggio rete;  
esecuzione dei perfori nei travetti per inserimento connettori;  
tessitura rete E.S. e disposizione barre in acciaio, da legare alla rete, per collegamento con i cordoli perimetrali;  
inghissaggio delle barre con resina epossidica bicomponente;  
esecuzione del getto.

zione di perfino in strutt. di qualsiasi genere, forma e consistenza, a qualsiasi altezza, profondità, di qualsiasi diametro, con qualsiasi qualità, eseguiti con le necessarie cautele per evitare danni a costruzioni prossime o contigue, da compiersi in base al diametro ed alla lunghezza della perforazione eseguita. Sono comprese: le armature; la perforazione che deve essere eseguita con l'uso di cariche esplosive; la perforazione di qualsiasi tipo, fatta a mano o con l'uso di macchine, in adempimento della D.L. n° 6, per dare un giro circolare di sezione costante, eseguita con velocità di rotazione non per arresti dannosi di alcun tipo alle strutture attraversate; l'aria compressa per la pulizia delle perforazioni; il trasporto dei materiali estratti dalle perforazioni; la manutenzione delle attrezzature; le operazioni se necessarie; la fornitura e l'inserimento di apparecchi di guida per l'asta di comando della sonda, sono necessari; per garantire l'andamento rettilineo del foro e la sua esatta posizione rispetto alla linea di riferimento stabilita; la manutenzione dell'apparecchio durante tutto il lavoro. Il costo è aggraviato dal diametro, per ogni metro di lunghezza.

Soglia minima del diametro mm 25. Perforare murature in pietrame e conglomerati cementizi non

**INGHIASSAGGIO DI BARRE DI ACCIAIO** ancoraggi strutturali, di cui – in esso, ogni materiale occorrente: per barre da 22 mm a 30 mm inghissaggio di barre di acciaio (queste ultime compensate a parte) in conformi predisposti, mediante malta epossidica bicomponente a consistenza tissotropica o colabile, conformi ai requisiti richiesti dalla Norma EN 1504-4, per incamiciature, ancoraggi strutturali, ringrossi ecc. ecc. L'accurata pulizia del foro con aria compressa, la pulitura del materiale in eccesso, ogni materiale occorrente ancoraggi strutturali, ringrossi ecc., compresa l'accurata pulizia del foro con aria compressa, la pulitura del materiale – da del foro con aria compressa, la pulitura del materiale in eccesso, ogni materiale occorrente: per barre da 22 mm a 30 mm.

ALCESTRUZZO SPECIALE ALLEGGERITO CON POLISTIROLO ESPANSO. Calcestruzzo speciale alleggerito con polistirolo espanso. Classe di consistenza S5. Dmax 5 mm. Sono compresi: tutti gli oneri tra cui quelli di controllo previsti dalle vigenti norme e l'onere della pompa. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Sono escluse: le casseforme. Massa volumica 1000 kg/mc.

rete in acciaio inox, tipo AISI 304L, elettrosaldata a maglia quadrata di qualsiasi diametro, fornita e montata in opera. Sono compresi: il taglio; la sagomatura; la piegatura della rete; le legature con filo di ferro ricotto e gli sfidri. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

**^FASE: FINITURE**  
posa in opera di controsoffitto.

taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Il peso è quello effettivo a lavorazione compiuta.

Sono esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte. COMPENS. MANUFATTI IN ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE SECONDARIE. Compenso per manufatti in acciaio da installare in edifici esistenti e per eseguire sopraelevazioni. E' compreso quant'altro occorre per l'opera finita.

Esecuzione di perfori in strutture di qualsiasi genere, forma e consistenza, a qualsiasi altezza, profondità, di qualsiasi diametro, con qualsiasi giacitura, anche in le masserie cautele per le perforazioni orizzontali o contigue, da qualsiasi punto, anche al di sotto della lunghezza massima di perforazione eseguita: con qualsiasi strumento, perforatore, anche di tipo prolungato con a rotazione con corona al Widman raffreddata ad acqua o ad aria se lavori particolari secondo indicazioni della D.L., per dare un giro circolare di sezione costante, eseguiti con velocità di rotazione per non arrecare danni di alcun tipo alle strutture attraversate; l'aria compressa per la pulizia del foro con divieto di immissione di acqua e comunque senza le indicazioni della D.L.; l'ausilio di operazioni se necessarie; la fornitura e l'inserimento di apparecchi di guardia per l'asta di compressione, ove necessario, per garantire l'andamento rettilineo del foro e la sua esatta posizione secondo indicazioni della D.L. e inoltre comprese quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Per ogni centimetro di diametro, per ogni metro di lunghezza.

Misura minima del diametro mm 25. Perfori in murature in pietrame e conglomerati cementati armati.

**INGHISAGGIO DI BARRE DI ACCIAIO ancoraggi strutturali, ri... esso, ogni materiale occorrente fuori da 22 mm a 30 mm** Inghisaggio di barre di acciaio [queste ultime compensate a pari perfori predisposti, mediante malta epossidica bicomponente a consistenza tixotropica o con conforme ai requisiti richiesti dalla Norma EN 1504-4, per incamiciature, ancoraggi strutturali, rir etc., compresa l'accurata pulizia del foro con aria compressa, la pulitura del materiale in eccesso materiale occorrente ancoraggi strutturali, ringrossi etc., compresa l'accurata pulizia del foro co compressa, la pulitura del materiale...a del foro con aria compressa, la pulitura del materl eccesso, ogni materiale occorrente: per dei fori da 22 mm a 30 mm.

**2015 RELEASE UNDER E.O. 14176**

- posa in opera di controsoffitto.

---

Intervento si svolge nelle seguenti fasi:

- a) preparazione del supporto;
- b) stesura di un primo strato di malta tixotropica, di spessore di ca. 3 – 5 mm;
- c) con malta ancora fresca, procedere alla posa del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, avendo cura di parirare una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di bolle d'aria;

d) esecuzione del secondo strato di malta tixotropica, di spessore di circa 2–3 mm al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;

compresa la fornitura e messa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per portare il lavoro finito. Sono escluse: l'eventuale bonifica delle zone degradate; i dispositivi di ancoraggio mediante connettori o piastre metalliche; le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori. Il prezzo è ad unità di superficie di intervento effettivamente posto in opera compresa le sovrapposizioni e le zone di ancoraggio.

esecuzione di perforo per inserimento connettore in fibra di acciaio;  
inserimento del connettore in fibra di acciaio;  
iniezione di resina.

**3ª FASE: FINITURE**  
 ripristino intonaco all'intradosso.

---