

**CONSORZIO DELLA MEDIA VALTELLINA  
PER IL TRASPORTO DEL GAS**

N. 9 reg. deliberazioni

**DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE**

L'anno **duemiladiciotto**, addì **quattordici** del mese di **novembre** alle ore **17:15** in Sondrio, nel locale delle adunanze, si è riunito il Consiglio di Amministrazione del Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, nelle persone dei Signori:

|    |                     | <b>Presenti</b> | <b>Assenti</b> |
|----|---------------------|-----------------|----------------|
| 1) | Pietro Balgera      | Presidente      | 1              |
| 2) | Giuliana Benedetti  | Vice-Presidente | 2              |
| 3) | Mattia della Vedova | Consigliere     | 3              |

Assiste, in qualità di Segretario verbalizzante, l'Ing. Dario Belotti in forza dell'art. 22, comma 4, lettera d) dello Statuto.

Il Presidente del Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, Pietro Balgera, assunta la presidenza e constatata la legalità dell'adunanza, dichiara aperta la seduta e pone in discussione il seguente oggetto all'ordine del giorno:

**OGGETTO: RETE DI TRASPORTO DEL GAS METANO DI III^ SPECIE IN  
COMUNE DI CHIURO (SO).  
APPROVAZIONE CONTRIBUTO E ACCORDO DI GESTIONE  
PASSERELLA CICLO PEDONALE CON IL COMUNE DI  
CHIURO.**

## **IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE**

### **Richiamate :**

- la deliberazione del Consiglio di Amministrazione n. 10 del 08.07.2010 con la quale è stata approvata la realizzazione del superamento del torrente Fontana con la condotta del gas societaria, tramite la realizzazione di una passerella ciclopedonale a cui aggirare il feeder;
- la deliberazione del Consiglio di Amministrazione n. 3 del 15.04.2015 con la quale è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori per un importo pari a € 439.787,43 per i lavori ed € 151.037,79 quali somme a disposizione, per un totale pari a € 590.825,22, oltre all'I.V.A. di legge;
- la deliberazione dell'Assemblea n. 2 del 24.05.2016, esecutiva, con la quale sono stati approvati il bilancio di previsione annuale 2016, il bilancio pluriennale 2016-2020 e il piano programma 2016-2020, ed in particolare su quest'ultimo è stata approvata la realizzazione del metanodotto Chiuro per un importo pari a € 590.000;
- il Certificato di regolare esecuzione del Direttore dei Lavori da cui si ricava che il conto finale per i soli lavori risulta pari a € 357.754,02;
- la determinazione del Direttore n. 30 del 11/04/2017 di approvazione del Certificato di regolare esecuzione e del conto finale dei lavori per un importo pari a € 357.754,02 per lavori ed € 43.062,09 quali somme a disposizione, per un totale pari a € 400.816,11, oltre all'I.V.A. di legge;
- la deliberazione di Assemblea n. 2 del 28.05.2018, esecutiva, con la quale sono stati approvati il bilancio di previsione annuale 2018, il bilancio pluriennale 2018-2022 e il piano programma 2018-2022, ed in particolare su quest'ultimo è stato approvato che il costo totale per la realizzazione dell'opera ammonta a € 490.000,00, oltre l'I.V.A. di legge;

### **Dato atto che:**

- per dare l'intervento compiuto a regola d'arte bisogna provvedere al ripristino della copertura del tracciato del feeder e che lo stesso non rientrava nelle lavorazioni di progetto;
- il comune di Chiuro si è reso disponibile ad eseguire le suddette lavorazioni a fronte di un contributo da parte del Consorzio;
- necessita provvedere a formalizzare con il comune di Chiuro un accordo per la gestione della passerella ciclopedonale sul torrente Fontana;

**Visto** l'“*Accordo per la gestione della passerella ciclo-pedonale sul torrente Fontana*”, allegato alla presente;

**Dato atto** che, sulla proposta di deliberazione, ai sensi dell'art. 49, comma 1 del D. Lgs n. 267 del 18.8.2000, sono stati formulati i seguenti pareri:

- Pareri favorevoli di regolarità tecnica e contabile espressi dal Direttore del Consorzio della Media Valtellina per il trasporto del gas;

I pareri sono inseriti nella deliberazione ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D.Lgs. n. 267 del 18.08.2000;

Con voti favorevoli ed unanimi, espressi nei modi di legge;

### **DELIBERA**

1) di **approvare** l' *"Accordo per la gestione della passerella ciclo-pedonale sul torrente Fontana"*, allegato alla presente;

2) di **dare mandato** al Presidente del Cda per la sottoscrizione del sopraccitato Accordo;

3) di **stabilire** che la somma da corrispondere al comune di Chiuro perché provveda ad eseguire i ripristini della copertura del tracciato dove insiste il feeder è quantificata in € 89.000,00, da corrispondere contestualmente alla sottoscrizione dell'"Accordo per la gestione della passerella ciclo-pedonale sul torrente Fontana";

4) di **dare mandato** al Direttore per gli adempimenti di sua competenza conseguenti all'adozione del presente provvedimento.

Successivamente,

con separata votazione, con voti favorevoli ed unanimi espressi nei modi di legge,

### **DELIBERA**

di dichiarare il presente atto immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 134, comma 4, del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Verbale letto, confermato e sottoscritto.

IL PRESIDENTE  
F.to (Pietro Balgera)

IL SEGRETARIO  
F.to (Dario Belotti)

Si attesta che copia della deliberazione viene pubblicata all'Albo del Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas per 15 giorni consecutivi a partire dal

15/11/2018

Sondrio, li 15/11/2018

IL SEGRETARIO  
F.to (Dario Belotti)

#### CERTIFICATO DI ESECUTIVITA'

La presente deliberazione è divenuta esecutiva il 14/11/2018

perché dichiarata immediatamente eseguibile (art. 134, 4° comma del D.Lgs n. 267 del 18.8.2000)

per decorrenza dei termini di cui all'art. 134, 3° comma del D.Lgs n. 267 del 18.8.2000

IL SEGRETARIO

Belotti Dario

Copia conforme all'originale, in carta libera ad uso amministrativo.

Sondrio, li \_\_\_\_\_

IL SEGRETARIO



**CONSORZIO DELLA MEDIA  
VALTELLINA PER IL  
TRASPORTO DEL GAS**

**OGGETTO: RETE DI TRASPORTO DEL GAS METANO DI III^ SPECIE IN COMUNE DI  
CHIURO (SO). APPROVAZIONE CONTRIBUTO E ACCORDO DI GESTIONE  
PASSERELLA CICLO PEDONALE CON IL COMUNE DI CHIURO.**

**PROPOSTA DI DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE**

Pareri art. 49, comma 1, del D.Lgs n. 267 del 18.8.2000.

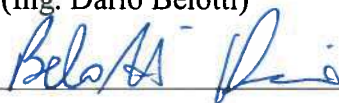
Parere in ordine alla regolarità tecnica: **FAVOREVOLE**

---

---

Sondrio, li 14 novembre 2018

IL DIRETTORE  
(Ing. Dario Belotti)



---

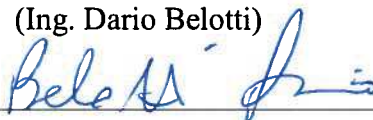
Parere in ordine alla regolarità contabile: **FAVOREVOLE**

---

---

Sondrio, li 14 novembre 2018

IL DIRETTORE  
(Ing. Dario Belotti)



---

## **Accordo per la gestione della passerella ciclo-pedonale sul torrente Fontana**

Tra il comune di Chiuro e il “Consorzio della Media Valtellina per il trasporto del gas” per la realizzazione e gestione della passerella ciclo-pedonale sul torrente Fontana

Premesso:

- a) che con nota prot. 3916 del 01.07.2010 il Comune di Chiuro aveva fatto richiesta al Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, nella fase di realizzazione del tratto di metanodotto dal centro sportivo al confine con il comune di Teglio, di realizzare a proprie spese una passerella ciclo-pedonale, alla quale sarebbe stata aggirata la condotta in attraversamento del torrente Fontana, al fine compensare i rilevanti disagi in occasione della realizzazione del tratto di condotta esistente che ha attraversato consistenti porzioni di abitato e vie all'interno del centro edificato con l'aggravio conseguente sia in termini di servitù derivanti dalla presenza della condotta, sia in termini di complessità ed onerosità degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dei sottoservizi comunali cui l'amministrazione deve far fronte quando intende intervenire nelle strade gravate dalla presenza della condotta del gas;
- b) che il Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, con delibera del Consiglio di Amministrazione n. 10 del 08.07.2010, aveva espresso parere favorevole alla realizzazione dell'opera al fine di compensare i suddetti disagi e costi sostenuti, e futuri, per la presenza della rete di trasporto del gas consortile;
- c) che il Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas ha realizzato l'opera concordata nell'ambito dei lavori di realizzazione del progetto denominato “*Rete di trasporto del gas metano di III^ specie in comune di Chiuro*” e che necessita la realizzazione di opere di completamento quali asfaltature e ripristini naturalistici per un importo stimato di € 89.000,00 (Euro ottantanovemila/00);

tutto ciò premesso

tra

- il comune di Chiuro, nella persona del Sindaco;
- il Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, nella persona del legale rappresentante pro-tempore Sig. Pietro Balgera;

si definisce il presente accordo relativo

Art. 1

Premesse

La premessa del presente Accordo ne costituiscono parte integrante e sostanziale.

Art. 2

## Finalità e oggetto dell'Accordo

Il presente Accordo si pone quale obiettivo la procedura gestionale della passerella ciclo-pedonale sul torrente Fontana in Comune di Chiuro.

### Art. 3 Soggetti partecipanti

Intervengono alla presente Convenzione il comune di Chiuro (di seguito Comune) e il Consorzio della Media Valtellina per il trasporto del Gas (di seguito CMVTG).

### Art. 4 Costo, esecuzione e finanziamento per il completamento delle opere

Per il completamento delle opere complementari, tra cui asfaltature ed opere naturalistiche, al tratto di metanodotto incidente sul comune di Chiuro provvederà il comune di Chiuro tramite il contributo economico da parte del CMVTG quantificato in € 89.000,00 (Euro ottantanovemila/00)

### Art. 5 Consegna dell'opera

Essendo conclusi tutti i lavori connessi al progetto "*Rete di trasporto del gas metano di III^ specie in comune di Chiuro*" il CMVTG provvede alla consegna della passerella ciclo-pedonale, e del relativo manuale di manutenzione allegato A alla presente, al Comune tramite apposito verbale sottoscritto tra le parti, allegato B alla presente;

### Art. 6 Costi per la gestione dell'opera e degli impianti

I costi di gestione della passerella ciclo-pedonale saranno a carico del Comune di Chiuro. I costi di gestione della condotta per il trasporto del gas e di tutti gli impianti ad essa connessa saranno a carico del CMVTG.

### Art. 7 Norma di rinvio

Per quanto non previsto dal presente Accordo si rinvia alle norme del Codice Civile applicabili e alle specifiche normative vigenti nelle materie oggetto dell'Accordo.

Il presente Accordo è sottoscritto in due esemplari, oggi \_\_\_\_\_ in Chiuro (SO).

Il Sindaco  
(Tiziano Maffezzini)

Il legale rappresentante del CMVTG  
(Pietro Balgera)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



*Sede legale e amministrativa:*  
25040 **BERZO DEMO** (BS)  
Località Forno Allione -Zona industriale  
Tel. 0364.61110 Fax 0364.61659  
[info@holzalbertani.it](mailto:info@holzalbertani.it)  
[tecnico@holzalbertani.it](mailto:tecnico@holzalbertani.it)

*Stabilimento di produzione:*  
43012 **FONTANELLATO** (PR)  
Località Albareto 126/B  
Tel. 0521.823985  
Fax 0521.824920  
[fontanellato@holzalbertani.it](mailto:fontanellato@holzalbertani.it)

**Spett.le QUADRIO COSTRUZIONI SpA**

**Largo Maurizio Quadrio, 2**

**23017 MORBEGNO (SO)**

**MANUALE DI MANUTENZIONE RELATIVO ALLA PASSERELLA  
CICLOPEDONALE IN LEGNO LAMELLARE  
REALIZZATA SUL TORRENTE VALFONTANA PER  
L'ATTRAVERSAMENTO DEL GASDOTTO IN COMUNE DI  
CHIURO (SO)**



## **MANUALE DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE IN LEGNO LAMELLARE**

Per garantire nel tempo la conservazione delle opere in oggetto, la proprietà o il gestore deve attenersi scrupolosamente al seguente programma di manutenzione:

### **A cadenza annuale:**

Con cadenza annuale visita ispettiva alla struttura in cui si individuino i seguenti punti in accordo con i tecnici della committenza:

- Ispezione di tutti gli accessori metallici in vista al fine di individuare eventuali punti di innesco di fenomeni corrosivi e provvedere ad una pronta riparazione.

A tal fine dovranno essere rimosse le zone ammalorate, se possibile, per poi procedere, con una zincatura a freddo. Se il fenomeno di degrado è particolarmente esteso, è necessario ricorrere ad un esame tecnico per valutare se la capacità portante dell'elemento metallico è stata compromessa con valutazione di un tecnico abilitato e quindi procedere alla riparazione o alla eventuale sostituzione integrale o parziale del pezzo.

- Ispezione della superficie delle travi esposte agli agenti atmosferici e, se necessario, successivo intervento con un trattamento che sia idoneo e compatibile con la funzione svolta dalla struttura in legno lamellare. E' consigliabile un impregnante pigmentato protettivo, tipo WASSERLASUR o similare, applicato a pennello direttamente sul legno in 1 o 2 mani, conformemente alle indicazioni del produttore. E' opportuno effettuare tale intervento quando si ha la presenza di alterazioni di colore o si manifestano fenomeni dovuti a variazioni di umidità o di temperatura (fessurazioni), oppure fenomeni di ossidazione dovuti alla diretta esposizione ai raggi solari. Si suggerisce di prestare particolare attenzione agli elementi della struttura più sensibili, come ad esempio le travi esposte prevalentemente a sud, che si trovano sottoposte per diverse ore durante la giornata all'esposizione diretta dei raggi solari. Si precisa che gli elementi naturali (sole, pioggia, vento) sono causa di brusche variazioni del tasso di umidità delle sezioni in legno lamellare, dando origine a fenomeni di rigonfiamento e successivo ritiro con conseguenti fessurazioni naturali che la norma vigente ritiene ammissibili.

- Controllare tutti gli elementi di protezione all'acqua (scossaline, ecc.), al fine di evitare infiltrazioni di acqua tali da danneggiare la struttura. Prestare particolare attenzione ai giunti tra vari elementi sia dello stesso materiale, sia tra materiali diversi poiché un diverso coefficiente di dilatazione termica dei materiali potrebbe indurre tensioni capaci di condurre a rottura il giunto stesso; se ciò avviene, riparare con idonei mastici.

- Ispezionare e pulire accuratamente gli appoggi delle travi principali sulle opere in C.A. per evitare che depositi solidi possano ostruire gli spazi e quindi impedire il regolare deflusso dell'acqua.

- Ispezionare lo stato dei fissaggi delle tavole e delle lattonerie per verificare la presenza di eventuali punti di ossidazione e la tenuta statica degli stessi. Se un fissaggio risulta non più perfettamente efficiente, questo dovrà essere adeguatamente riparato o sostituito per evitare danni maggiori.

Al termine del sopralluogo, verificati i punti sopra esposti, verrà redatto verbale con l'individuazione dei punti che necessitano di intervento e con la determinazione del tipo di intervento da applicare.

#### **A cadenza triennale:**

- Trattare tutte le superfici lignee con un impregnante pigmentato protettivo, tipo WASSERLASUR o similare, applicato a pennello direttamente sul legno in 1 o 2 mani, conformemente alle indicazioni del produttore.

#### **A cadenza decennale:**

- Effettuare una pulizia generale delle opere strutturali ed un'ispezione scrupolosa a tutti i giunti strutturali e valutazione di un tecnico competente al fine di valutare l'idoneità strutturale dell'intera opera.

*A seguito di eventi eccezionali (trombe d'aria, smottamenti del terreno, urto di mezzi di trasporto, terremoti, incendi) richiedere la verifica strutturale di un tecnico abilitato dotato della necessaria esperienza nel campo delle strutture in legno lamellare, mediante indagini o prove atte ad accertare le condizioni di sicurezza statica dei manufatti. In caso di riparazione, incaricare dell'intervento personale specializzato allo scopo di evitare rischi di errato intervento o di pericolo per gli operatori.*

La scrivente Holz Albertani S.p.A. rimane a disposizione per qualsiasi chiarimento e per ogni necessità di ispezione nella vita utile dell'Opera e si impegna a conservare tutta la documentazione tecnica per una durata di 10 anni.

## **Realizzazione rete di trasporto del gas metano di III<sup>^</sup> specie in comune di Chiuro**

- Ente Appaltante: Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas
- Contratto d'appalto: n. 9/2015 stipulato in data 21.07.2015, registrato a Sondrio in data 23.07.2015 al n. 6105/1T
- Impresa Appaltatrice: Quadrio Gaetano Costruzioni S.p.A. con sede a Morbegno in largo Maurizio Quadrio, 2
- Progettista: RTP Dott. Ing. Antonio Turco iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. 13893 (rappresentante raggruppamento), Dott. Ing. Vincenzo Corradino, Dott. Ing. Ferdinando Luminoso, Dott. Ing. Cesario Belardo;

### **VERBALE DI CONSEGNA DELLE OPERE AL COMUNE DI CHIURO**

Premesso:

- che il Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, quale ente attuatore, ha appaltato i lavori di REALIZZAZIONE DELLA RETE DI TRASPORTO DEL GAS METANO DI III<sup>^</sup> SPECIE IN COMUNE DI CHIURO (SO), come da progetto esecutivo a seguito della Conferenza dei Servizi svoltasi in data 10.12.2013 e da successive perizie suppletive e di variante approvate durante l'esecuzione dei lavori;
- che i lavori sono stati ultimati in data 14.03.2016, come da certificato agli atti;
- che le opere risultano eseguite a perfetta regola d'arte, così come attesta il certificato di regolare esecuzione del Direttore lavori Dott. Ing. Antonio Turco in data 13.12.2016;
- che rientrano nella realizzazione delle opere la passerella ciclo-pedonale sul torrente Fontana;
- che il Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, al fine di individuare il soggetto responsabile della gestione e manutenzione della passerella ciclo-pedonale di cui all'alinea precedente insistente sul territorio del comune di Chiuro ritiene necessario consegnare le stesse al Comune medesimo;

## TUTTO CIO' PREMESSO

il sottoscritto Dott. Ing. Pietro Balgera in qualità di legale rappresentante del Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas

## CONSEGNA

l'opera eseguita rappresentata dalla passerella ciclo-pedonale al Comune di Chiuro che dichiara di accettarle senza eccezioni di sorta e di assumerne tutti gli oneri della gestione, custodia e manutenzione ordinaria e straordinaria, sollevando il Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas da ogni e qualsiasi onere e responsabilità a venire al riguardo, a parte gli interventi relativi di gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria di cui alla condotta del metanodotto e dei relativi impianti ad essa connessa.

Del che si è redatto il presente verbale che previa lettura e conferma è sottoscritto in duplice copia come appresso.

Il Sindaco  
(Tiziano Maffezzini)

Il legale rappresentante del CMVTG  
(Pietro Balgera)

### Allegati:

1. Relazione di calcolo delle strutture passerella
2. Prove di carico sulla passerella
3. Relazione ad interventi strutturali ultimati sulla passerella
4. Relazione di collaudo statico della passerella
5. Elaborati progettuali della passerella



*Spett.le*  
**QUADRIO COSTRUZIONI S.p.A.**  
**Largo Maurizio Quadrio, 2**  
**23017 MORBEGNO (SO)**

**Commessa H1414**

OGGETTO: *Realizzazione di una passerella ciclopedonale per attraversamento metanodotto in Comune di Chiuro*

**RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE IN LEGNO LAMELLARE**

*Il presente calcolo viene redatto senza verificare la compatibilità delle azioni scaricate dalla struttura in legno lamellare con le azioni assorbibili dalla struttura portante inferiore.*

*Sarà compito della D.LL. verificare sia tale compatibilità che la scelta dei carichi e dei sovraccarichi adottata.*

*Data* 12/10/2015

CHIURO  
  
COMUNE DI CHIURO - C\_C816 - - - 2016-05-30 -  
Prot. Generale n: **0002996** **A**  
Data: **30/05/2016** Ora: **15.39**  
Classificazione: **6 - 8 - 0**



## 1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E MATERIALI UTILIZZATI

I calcoli sono state eseguiti sulla base dei principi della Scienza e Tecnica delle Costruzioni, in osservanza delle norme e regolamenti vigenti in materia secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite:

### ✓ **Normativa sulle azioni, sui carichi e sovraccarichi:**

- D.M. 14/01/2008:
  - determinazione carichi e sovraccarichi
  - coefficienti  $\gamma$  dei carichi e coefficienti  $\psi$
  - combinazioni SLU, SLE, sismica e incendio
  - coefficienti  $\gamma$  materiali,  $k_{mod}$  e  $k_{def}$
- EN 1995-1-1:2009: Progettazione delle strutture in legno
- EN 1995-1-2:2009: Progettazione strutturale contro l'incendio

### ✓ **Normativa sulle strutture in c.a. normale e precompresso e sull'acciaio**

- D.M. 14/01/2008 (capitoli relativi)

### ✓ **Normativa per produzione di elementi in legno lamellare**

Le strutture portanti sono costituite da elementi in legno lamellare incollato, prefabbricato da stabilimenti in possesso dell'idoneità certificata dalle competenti autorità tedesche (Istituto per la ricerca ed il controllo dei materiali del Baden Wuttemberg: OTTO GRAF INSTITUT STUTTGART): in particolare la Holz Albertani S.p.a. è in possesso del "Certificato di incollaggio tipo A" e marcatura CE in conformità alla norma EN14080:2013, per il cui mantenimento non solo l'Azienda si impegna a produrre secondo **normativa vigente**, ma si sottopone periodicamente ad ispezioni e controlli dei reparti produttivi e conserva per 5 anni campioni e registri degli elementi prodotti a disposizione degli ispettori tedeschi.

LE PRESENTI PRESCRIZIONI FANNO PARTE INTEGRANTE DEGLI ELABORATI ESECUTIVI E CONDIZIONANO IL CALCOLO DEGLI ELEMENTI -STRUTTURALI.

### ✓ **SCELTA DEL LEGNAME**

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato debbono essere prodotti conformemente alla UNI-EN 14080:2005 nel rispetto dei requisiti della UNI-EN 386:2003.

I pannelli a base di legno per impieghi strutturali devono essere prodotti e marcati in conformità alla UNI-EN 13986. I valori caratteristici di resistenza e rigidità sono indicati nella UNI-EN 12369 (per pannelli OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra) oppure indicati dai produttori (per i pannelli di legno compensato) con riferimento alla UNI-EN 1072, determinati secondo il metodo descritto nella UNI-EN 1058.

Gli adesivi per uso strutturale devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura.

### ✓ **COLLE**

Le colle impiegate saranno a base di resine sintetiche e di melamina, secondo EN 301.

### ✓ **CARPENTERIA E CONNESSIONI METALLICHE**

Gli accessori metallici, salvo prescrizioni specifiche, saranno in acciaio S235JR e trattati con zincatura a caldo o mano di antiruggine. Le bullonerie, chioderie ed elementi prestampati saranno trattati con zincatura elettrolitica. Il calcolo ed i parametri di sollecitazione seguiranno le indicazioni del DM 2008. Le bullonerie e chiodature saranno secondo DIN 1052. Le saldature, salvo specifica prescrizione, si intendono di classe II, ad arco elettrico, continue con il lato della saldatura pari allo spessore minimo delle due piastre che si uniscono. L'elettrodo sarà di tipo basilico e di resistenza unitaria uguale o superiore a quella del materiale da saldare. I perni delle cerniere saranno in acciaio S355JR. Per qualsiasi altra indicazione in merito alla carpenteria metallica "leggera" di connessione si rimanda alle schede tecniche del produttore eventualmente allegate alla presente relazione di calcolo.

### ✓ **IPOTESI E CONDIZIONI DI CARICO**

Per le combinazioni SLU, SLE e sismica si fa riferimento al DM 14/01/2008; per la verifica al fuoco alla EN 1995-1-2:2005.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>SLU</b>                   | $Fd = \gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot [Q_{1k} + \Sigma(\Psi_{0i} \cdot Q_{ik})]$ |
| <b>SLE rare</b>              | $Fd = Gk + [Q_{1k} + \Sigma(\Psi_{0i} \cdot Q_{ik})]$                               |
| <b>SLE frequenti</b>         | $Fd = Gk + [\Psi_{11} \cdot Q_{1k} + \Sigma(\Psi_{2i} \cdot Q_{ik})]$               |
| <b>SLE quasi permanenti</b>  | $Fd = Gk + [\Psi_{21} \cdot Q_{1k} + \Sigma(\Psi_{2i} \cdot Q_{ik})]$               |
| <b>SLU fuoco/eccezionali</b> | $Fd, fire = Gk + Ad + [\Psi_{21} \cdot Q_{1k} + \Sigma(\Psi_{2i} \cdot Q_{ik})]$    |
| <b>SLU sisma (DM 2008)</b>   | $Fd = Gk + E + [\Sigma(\Psi_{2i} \cdot Q_{ik})]$                                    |

## ESTRATTO TABELLE D.M. 2008

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazioni

| Categoria/Azione variabile  | $\Psi_{1i}$ | $\Psi_{2i}$ | $\Psi_{3i}$ |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Categoria A Ambienti ad uso residenziale                                  | 0,7         | 0,5         | 0,3         |
| Categoria B Uffici  | 0,7         | 0,5         | 0,3         |
| Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento                         | 0,7         | 0,7         | 0,6         |
| Categoria D Ambienti ad uso commerciale                                   | 0,7         | 0,7         | 0,6         |
| Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale | 1,0         | 0,9         | 0,8         |
| Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)    | 0,7         | 0,7         | 0,6         |
| Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)       | 0,7         | 0,5         | 0,3         |
| Categoria H Coperture   | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Vento   | 0,6         | 0,2         | 0,0         |
| Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)                                       | 0,5         | 0,2         | 0,0         |
| Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)  | 0,7         | 0,5         | 0,2         |
| Variazioni termiche   | 0,6         | 0,5         | 0,0         |

Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

|   |             | Coefficiente $\gamma_F$ | EQU | A1 STR | A2 GEO |
|---|-------------|-------------------------|-----|--------|--------|
| Carichi permanenti                                | favorevoli  | $\gamma_{G1}$           | 0,9 | 1,0    | 1,0    |
|   | sfavorevoli |                         | 1,1 | 1,3    | 1,0    |
| Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup> | favorevoli  | $\gamma_{G2}$           | 0,0 | 0,0    | 0,0    |
|   | sfavorevoli |                         | 1,5 | 1,5    | 1,3    |
| Carichi variabili                                 | favorevoli  | $\gamma_{Q1}$           | 0,0 | 0,0    | 0,0    |
|   | sfavorevoli |                         | 1,5 | 1,5    | 1,3    |

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 4.4.I - Classi di durata del carico

| Classe di durata del carico | Durata del carico    |
|-----------------------------|----------------------|
| Permanente                  | più di 10 anni       |
| Lunga durata                | 6 mesi -10 anni      |
| Media durata                | 1 settimana – 6 mesi |
| Breve durata                | meno di 1 settimana  |
| Istantaneo                  | --                   |

Tabella 4.4.II - Classi di servizio

|                      |   |
|----------------------|---|
| 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.   |

Tabella 4.4.III - Coefficienti parziali  $\gamma_M$  per le proprietà dei materiali

| Stati limite ultimi                       | $\gamma_M$ |
|---|------------|
| - combinazioni fondamentali               |            |
| legno massiccio                           | 1,50       |
| legno lamellare incollato                 | 1,45       |
| pannelli di particelle o di fibre         | 1,50       |
| compensato, pannelli di scaglie orientate | 1,40       |
| unioni                                    | 1,50       |
| - combinazioni eccezionali                | 1,00       |

Tabella 4.4.IV - Valori di  $k_{mod}$  per legno e prodotti strutturali a base di legno

| Materiale                                    | Riferimento            |                     | Classe di servizio | Classe di durata del carico |       |       |       |            |
|--|------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|------------|
|  |                        |                     |                    | Permanente                  | Lunga | Media | Breve | Istantanea |
| Legno massiccio<br>Legno lamellare incollato | EN 14081-1<br>EN 14080 |                     | 1                  | 0,60                        | 0,70  | 0,80  | 0,90  | 1,00       |
|  |                        |                     | 2                  | 0,60                        | 0,70  | 0,80  | 0,90  | 1,00       |
|  |                        |                     | 3                  | 0,50                        | 0,55  | 0,65  | 0,70  | 0,90       |
| Compensato                                   | EN 636                 | Parti 1, 2, 3       | 1                  | 0,60                        | 0,70  | 0,80  | 0,90  | 1,00       |
|  |                        | Parti 2, 3          | 2                  | 0,60                        | 0,70  | 0,80  | 0,90  | 1,00       |
|  |                        | Parte 3             | 3                  | 0,50                        | 0,55  | 0,65  | 0,70  | 0,90       |
| Pannello di scaglie orientate (OSB)          | EN 300                 | OSB/2               | 1                  | 0,30                        | 0,45  | 0,65  | 0,85  | 1,00       |
|  |                        | OSB/3 - OSB/4       | 1                  | 0,40                        | 0,50  | 0,70  | 0,90  | 1,00       |
|  |                        |                     | 2                  | 0,30                        | 0,40  | 0,55  | 0,70  | 0,90       |
| Pannello di particelle (truciolare)          | EN 312                 | Parti 4, 5          | 1                  | 0,30                        | 0,45  | 0,65  | 0,85  | 1,00       |
|  |                        | Parte 5             | 2                  | 0,20                        | 0,30  | 0,45  | 0,60  | 0,80       |
|  |                        | Parti 6, 7          | 1                  | 0,40                        | 0,50  | 0,70  | 0,90  | 1,00       |
|  |                        | Parte 7             | 2                  | 0,30                        | 0,40  | 0,55  | 0,70  | 0,90       |
| Pannello di fibra, alta densità              | EN 622-2               | HB.LA, HB.HLA 1 o 2 | 1                  | 0,30                        | 0,45  | 0,65  | 0,85  | 1,00       |
|  |                        | HB.HLA 1 o 2        | 2                  | 0,20                        | 0,30  | 0,45  | 0,60  | 0,80       |
| Pannello di fibra, media densità (MDF)       | EN 622-3               | MBH.LA1 o 2         | 1                  | 0,20                        | 0,40  | 0,60  | 0,80  | 1,00       |
|  |                        | MBH.HLS1 o 2        | 1                  | 0,20                        | 0,40  | 0,60  | 0,80  | 1,00       |
|  | 2                      |                     | -                  | -                           | -     | 0,45  | 0,80  |            |
|  | EN 622-5               | MDF.LA, MDF.HLS     | 1                  | 0,20                        | 0,40  | 0,60  | 0,80  | 1,00       |
|  |                        | MDF.HLS             | 2                  | -                           | -     | -     | 0,45  | 0,80       |

Tabella 4.4.V - Valori di  $k_{44}$  per legno e prodotti strutturali a base di legno

| Materiale                              | Riferimento | Classe di servizio |      |      |
|--|-------------|--------------------|------|------|
|  |             | 1                  | 2    | 3    |
| Legno massiccio                        | EN 14081-1  | 0,60               | 0,80 | 2,00 |
| Legno lamellare incollato              | EN 14080    | 0,60               | 0,80 | 2,00 |
| Compensato                             | EN 636      | Parte 1            | 0,80 | -    |
|  |             | Parte 2            | 0,80 | 1,00 |
|  |             | Parte 3            | 0,80 | 1,00 |
| Pannelli di scaglie orientate (OSB)    | EN 300      | OSB/2              | 2,25 | -    |
|  |             | OSB/3 OSB/4        | 1,50 | 2,25 |
| Pannello di particelle (truciolare)    | EN 312      | Parte 4            | 2,25 | -    |
|  |             | Parte 5            | 2,25 | 3,00 |
|  |             | Parte 6            | 1,50 | -    |
|  |             | Parte 7            | 1,50 | 2,25 |
| Pannelli di fibre, alta densità        | EN 632-2    | HB.LA              | 2,25 | -    |
|  |             | HB.HL.A1, HB.HL.A2 | 2,25 | 3,00 |
| Pannelli di fibre, media densità (MDF) | EN 632-3    | MBH.LA1, MBH.LA2   | 3,00 | -    |
|  |             | MBH.HLS1, MBH.HLS2 | 3,00 | 4,00 |
|  | EN 622-5    | MDF.LA             | 2,25 | -    |
|  |             | MDF.HLS            | 2,25 | 3,00 |

Per legno massiccio posto in opera con umidità prossima al punto di saturazione, e che possa essere soggetto a essiccazione sotto carico, il valore di  $k_{44}$  dovrà, in assenza di idonei provvedimenti, essere aumentato a seguito di opportune valutazioni, sommando ai termini della tabella un valore comunque non inferiore a 2,0.

## CLASSI DI RESISTENZA PER LEGNO LAMELLARE DI CONIFERA

| Proprietà            | Simbolo           | GL20h | GL22h | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Flessione            | $f_{m, g, k}$     | 20    | 22    | 24    | 26    | 28    | 30    | 32    |
| Trazione             | $f_{t, 0, g, k}$  | 16    | 17,6  | 19,2  | 20,8  | 22,3  | 24    | 25,6  |
|                      | $f_{t, 90, g, k}$ | 0,5   |       |       |       |       |       |       |
| Compressione         | $f_{c, 0, g, k}$  | 20    | 22    | 24    | 26    | 28    | 30    | 32    |
|                      | $f_{c, 90, g, k}$ | 2,5   |       |       |       |       |       |       |
| Taglio               | $f_{v, g, k}$     | 3,5   |       |       |       |       |       |       |
| Rototaglio           | $f_{r, g, k}$     | 1,2   |       |       |       |       |       |       |
| Modulo di elasticità | $E_{0, g, mean}$  | 8400  | 10500 | 11500 | 12100 | 12600 | 13600 | 14200 |
|                      | $E_{0, g, 0,5}$   | 7000  | 8800  | 9600  | 10100 | 10500 | 11300 | 11800 |
|                      | $E_{90, g, mean}$ | 300   |       |       |       |       |       |       |
|                      | $E_{90, g, 0,5}$  | 250   |       |       |       |       |       |       |
| Modulo a taglio      | $G_{g, mean}$     | 650   |       |       |       |       |       |       |
|                      | $G_{g, 0,5}$      | 540   |       |       |       |       |       |       |
| Modulo a rototaglio  | $G_{r, g, mean}$  | 65    |       |       |       |       |       |       |
|                      | $G_{r, g, 0,5}$   | 54    |       |       |       |       |       |       |
| Densità              | $\rho_{g, k}$     | 340   | 370   | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|                      | $\rho_{g, mean}$  | 370   | 410   | 420   | 445   | 460   | 480   | 490   |

| Proprietà            | Simbolo           | GL20c | GL22c | GL24c | GL26c | GL28c | GL30c | GL32c |
|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Flessione            | $f_{m, g, k}$     | 20    | 22    | 24    | 26    | 28    | 30    | 32    |
| Trazione             | $f_{t, 0, g, k}$  | 15    | 16    | 17    | 19    | 19,5  | 19,5  | 19,5  |
|                      | $f_{t, 90, g, k}$ | 0,5   |       |       |       |       |       |       |
| Compressione         | $f_{c, 0, g, k}$  | 18,5  | 20    | 21,5  | 23,5  | 24    | 24,5  | 24,5  |
|                      | $f_{c, 90, g, k}$ | 2,5   |       |       |       |       |       |       |
| Taglio               | $f_{v, g, k}$     | 3,5   |       |       |       |       |       |       |
| Rototaglio           | $f_{r, g, k}$     | 1,2   |       |       |       |       |       |       |
| Modulo di elasticità | $E_{0, g, mean}$  | 10400 | 10400 | 11000 | 12000 | 12500 | 13000 | 13500 |
|                      | $E_{0, g, 0,5}$   | 8600  | 8600  | 9100  | 10000 | 10400 | 10800 | 11200 |
|                      | $E_{90, g, mean}$ | 300   |       |       |       |       |       |       |
|                      | $E_{90, g, 0,5}$  | 250   |       |       |       |       |       |       |
| Modulo a taglio      | $G_{g, mean}$     | 650   |       |       |       |       |       |       |
|                      | $G_{g, 0,5}$      | 540   |       |       |       |       |       |       |
| Modulo a rototaglio  | $G_{r, g, mean}$  | 65    |       |       |       |       |       |       |
|                      | $G_{r, g, 0,5}$   | 54    |       |       |       |       |       |       |
| Densità              | $\rho_{g, k}$     | 355   | 355   | 365   | 385   | 390   | 390   | 400   |
|                      | $\rho_{g, mean}$  | 390   | 390   | 400   | 420   | 420   | 430   | 440   |

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI ( $\gamma_m$ )  
SECONDO D.M. 14/01/2008 PER ELEMENTI COSTRUTTIVI IN ACCIAIO**

| <b>Resistenza delle membrature e stabilità</b>                                 | <b>Tabella 4.2.V</b> |
|--|----------------------|
| Resistenza delle sezioni di classe 1-2-3-4                                     | $\gamma_{M0} = 1,05$ |
| Resistenza all'instabilità delle membrature                                    | $\gamma_{M1} = 1,05$ |
| Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari     | $\gamma_{M1} = 1,10$ |
| Resistenza, nei riguardi della frattura, di sezioni tese (indebolite dai fori) | $\gamma_{M2} = 1,25$ |

| <b>Verifiche a fatica</b>  | <b>Tabella 4.2.IX</b>     |                   |
|----------------------------|---------------------------|-------------------|
| Criteri di valutazione     | Conseguenze della rottura |                   |
|                            | Modeste                   | Significative     |
| Danneggiamento accettabile | $\gamma_M = 1,00$         | $\gamma_M = 1,15$ |
| Vita utile a fatica        | $\gamma_M = 1,15$         | $\gamma_M = 1,35$ |

| <b>Verifica delle unioni</b>  | <b>Tabella 4.2.XII</b>   |
|---|--------------------------|
| Resistenza dei bulloni  | $\gamma_{M2} = 1,25$     |
| Resistenza dei chiodi   | $\gamma_{M2} = 1,25$     |
| Resistenza delle connessioni a perno                                    | $\gamma_{M2} = 1,25$     |
| Resistenza delle saldature a parziale penetrazione o a cordone d'angolo | $\gamma_{M2} = 1,25$     |
| Resistenza dei piatti a contatto  | $\gamma_{M2} = 1,25$     |
| Resistenza a contatto per SLU   | $\gamma_{M3} = 1,25$     |
| Resistenza a contatto per SLE   | $\gamma_{M3} = 1,10$     |
| Resistenza delle connessioni a perno allo SLE                           | $\gamma_{M6,ser} = 1,00$ |
| Precarico di bulloni ad alta resistenza                                 | $\gamma_{M7} = 1,10$     |

**CLASSI DI RESISTENZA SECONDO D.M. 14/01/2008, PER ACCIAI LAMINATI**

| Materiale | $f_{yk}$ (MPa) |             | $f_{tk}$ (MPa) |             |
|-----------|----------------|-------------|----------------|-------------|
|           | $t \leq 40$    | $T \geq 40$ | $t \leq 40$    | $T \geq 40$ |
| S235      | 235            | 210         | 360            | 360         |
| S275      | 275            | 250         | 430            | 430         |
| S355      | 355            | 315         | 510            | 470         |

**CLASSI DI RESISTENZA SECONDO D.M. 14/01/2008, PER BULLONI**

| Classe | Classe dado | $f_{tk}$ (MPa) | $f_{yk}$ (MPa) |
|--------|-------------|----------------|----------------|
| 4.6    | 4           | 400            | 240            |
| 5.6    | 5           | 500            | 300            |
| 6.8    | 6           | 600            | 480            |
| 8.8    | 8           | 800            | 649            |
| 10.9   | 10          | 1000           | 900            |

## 2. ANALISI DEI CARICHI

### CARICHI PERMANENTI

Permanente strutturale ( $g_1$ )  
Permanente portato ( $g_2$ )  
Tubazione, rulliere, parapetti

**2,65 kN/m<sup>2</sup>**  
**1,30 kN/m**

### ACCIDENTALE FOLLA

#### Sovraccarico adottato

**5,00 kN/m<sup>2</sup>**

N.B. Il carico di neve caratteristico al suolo per il Comune di Chiuro risulta pari a **1,80 kN/mq**. Tale carico è inferiore al carico accidentale della folla!

### AZIONE SISMICA

Vita nominale  
Classe d'uso  
Periodo di riferimento  
Cat. del sottosuolo  
Cat. topografica  
Amplificazione topografica  
Zona sismica del sito  
Coordinate del sito

$V_n = 50$  anni  
II  
 $V_R = 50$  anni  
C  
T1  
ST ... 1,0  
IV  
Long Lat  
9.9900 46.1730

**Fattore di struttura  $q = 1,5$**

### VENTO

Zona  
Classe di rugosità  
Categoria di esposizione  
Velocità di riferimento

1  
B  
IV  
25 m/sec

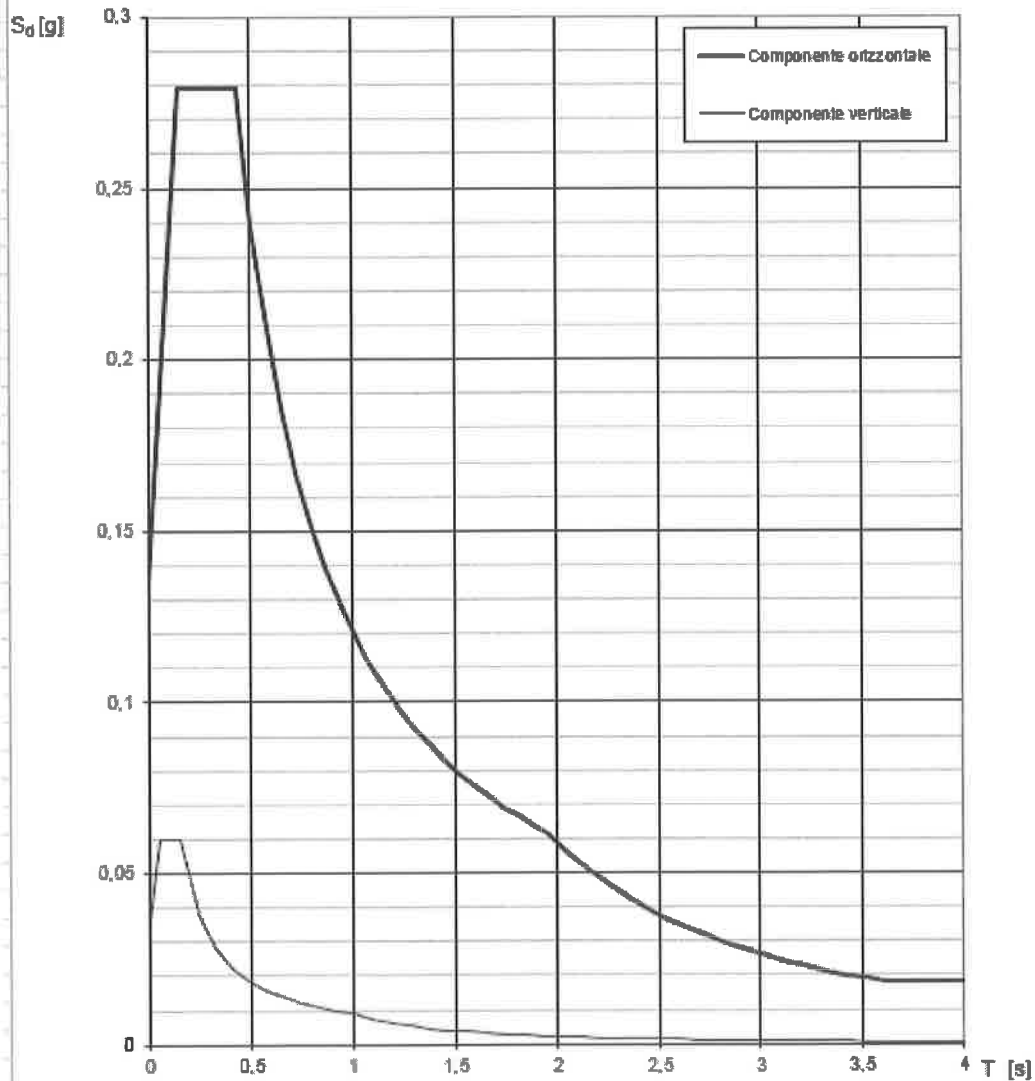
**Pressione del vento**

**0,64 kN/m<sup>2</sup>**

Tutti i sovraccarichi accidentali ed i carichi permanenti sopra indicati sono stati riferiti alla superficie utile di impalcato, avente larghezza pari a 2,50 m.



**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato II SLV**



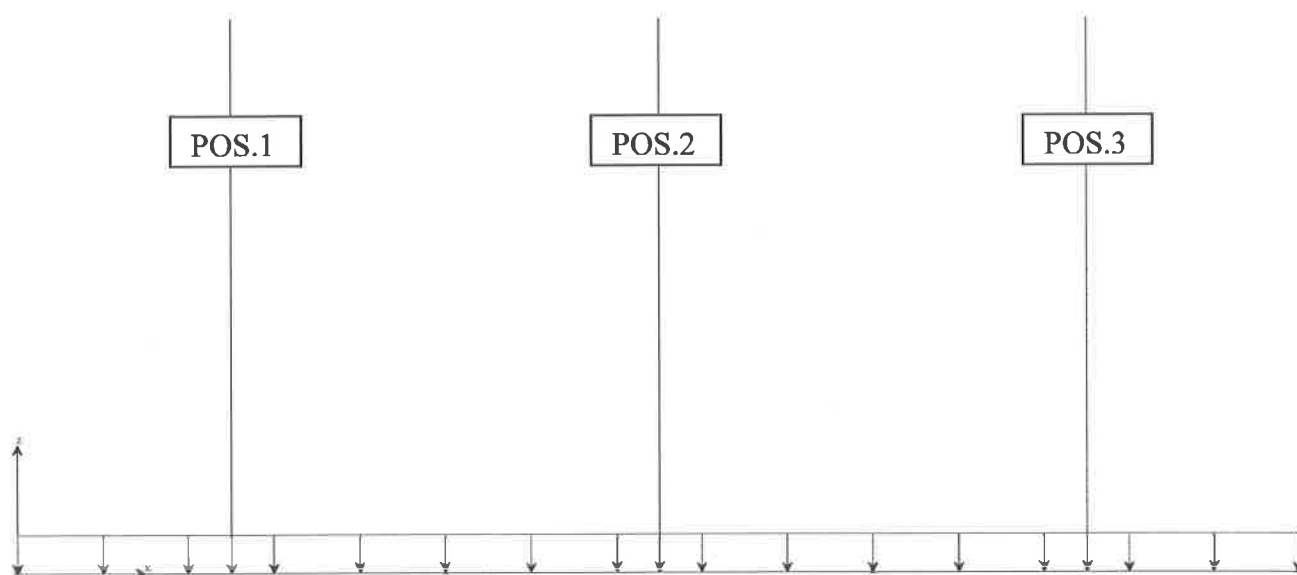
**$S_{d(g)} = 0,279$**

### 3. CALCOLO DELLE STRUTTURE IN LEGNO LAMELLARE

Si riportano di seguito le verifiche delle membrature in legno lamellare con riferimento alle Norme Tecniche delle Costruzioni (*DM 14/01/2008*).

#### 3.1 TAVOLATO DI CALPESTIO sp. 62 mm, legno lamellare classe GI28c – Verifica secondo schema di carico 4, NTC cap. 5

Si procede con la verifica di resistenza del tavolato di calpestio sp. 62 mm per la passerella ciclopedonale che presenta le condizioni di carico più gravose.



Nella configurazione di carico più gravosa (carico concentrato da 10 kN) si ha un momento flettente massimo in campata pari a 1,3 kNm e un taglio massimo in corrispondenza dell'appoggio pari a 5 kN.

Si ha dunque:

$$\sigma_{m,d} = M_{\max}/W = 1,3 \cdot 10^6 / 96100 = \mathbf{13,5 \text{ MPa}} = f_{m,k} \cdot k_{\text{mod}} / \gamma_m = 28,0 \cdot 1,0 / 1,45 = \mathbf{19,2 \text{ MPa}}$$

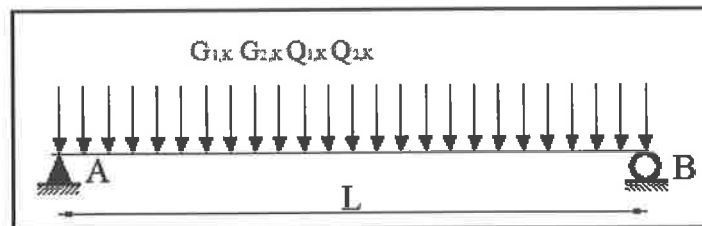
$$\tau_{v,d} = 1,5 \cdot T_{\max} / A = 1,5 \cdot 5000 / 9300 = \mathbf{0,8 \text{ MPa}} = f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}} / \gamma_m = 2,7 \cdot 1,0 / 1,45 = \mathbf{1,86 \text{ MPa}}$$

**Le verifiche sono dunque soddisfatte.**

### 3.2 ARCARECCIO IN L.L. sez. 120x160 mm, GI28h

#### VERIFICA TRAVE DOPPIAMENTE APPOGGIATA

|                    |   |           |
|--------------------|---|-----------|
| Schema statico:    | Trave su due appoggi con carico uniforme    |           |
| Dati geometrici:   | Luce di calcolo L (m) .....                 | 2,99 m    |
|                    | Interasse in pianta i (m) .....             | 0,46 m    |
|                    | Pendenza in falda .....                     | 0,00 °    |
| Ipotesi di carico: | Permanente trave ( $G_{1,L,k}$ ) .....      | 0,26 kN/m |
|                    | Permanente portato trave ( $G_{2,L,k}$ ) .. | 0,00 kN/m |
|                    | Variabile 1 trave ( $Q_{1,L,k}$ ) .....     | 2,30 kN/m |
|                    | Variabile 2 trave ( $Q_{2,L,k}$ ) .....     | 0,00 kN/m |



|                      |       |             |     |
|----------------------|-------|-------------|-----|
| Classe Servizio      | 3     | $K_{def}$   | 2   |
| Classe Durata Carico | breve | $K_{mod,i}$ | 0,7 |

#### Sollecitazioni

|                          |             |           |
|--------------------------|-------------|-----------|
| Taglio massimo           | direzione z | 5,66 kN   |
| Momento positivo massimo |             | 4,23 kN m |

Scelta trave in legno lamellare  
GL28h

#### Sezione trave

|         |       |        |
|---------|-------|--------|
| Base    | ..... | 120 mm |
| Altezza | ..... | 160 mm |

#### Verifiche

|                                |       |                  |         |
|--------------------------------|-------|------------------|---------|
| $\sigma_{m,d,i}$ , campata     | ..... | 8,26 MPa < 14,87 | MPa     |
| $\tau_{d,i,max}$               | ..... | 0,44 MPa < 1,69  | MPa     |
| Freccia max istantanea campata | ..... | 4,89 mm < 9,97   | < L/300 |
| Freccia max finale campata     | ..... | 6,53 mm < 11,96  | < L/250 |

Le verifiche risultano soddisfatte

### **3.3 TRAVERSI IN ACCIAIO sez. 100x180X4 mm, S275JR**

Si riportano di seguito le verifiche di resistenza del tubolare trasversale in acciaio con funzione di sostegno dell'impalcato di calpestio.

#### Dati geometrici del profilo:

Area: 2121 mm<sup>2</sup>  
Modulo di resistenza: 101,7\*10<sup>3</sup> mm<sup>3</sup>  
Modulo di inerzia: 914,9\*10<sup>4</sup> mm<sup>4</sup>

#### Azione di flessione massima, nell'ipotesi di trave in semplice appoggio:

$$M_{\max} = q_{slu} \cdot l^2 / 8 = ((1,35 \cdot 1,00 + 1,5 \cdot 5,00) \cdot 2,99) \cdot 2,53^2 / 8 = \mathbf{21,1 \text{ kNm}}$$

#### Verifica massima tensione di flessione:

$$\sigma_{\text{steel},f} = M/W = 21,1 \cdot 10^6 / 101700 = \mathbf{207 \text{ MPa}} < f_{y,k} / \gamma_{M0} = \mathbf{262 \text{ MPa}}$$

**La verifica è dunque soddisfatta.**

#### Verifica della deformazione massima in mezzera:

$$\delta_{\max} = 5/384 \cdot q \cdot L^4 / (EJ) = 5/384 \cdot 17,9 \cdot 2530^4 / (210000 \cdot 914,9 \cdot 10^4) = 4,97 \text{ mm} = L/509 < L/300$$

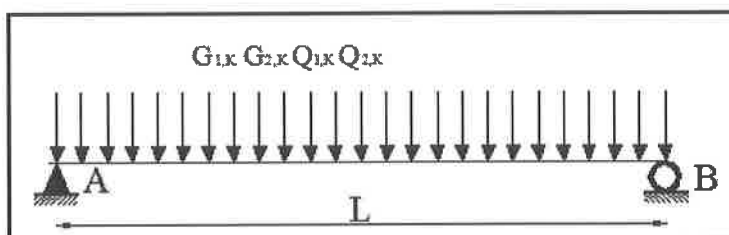
**La verifica è dunque soddisfatta.**

### 3.4 TRAVE PRINCIPALE IN L.L. sez. 235x1730 mm, GI32c

#### VERIFICA TRAVE DOPPIAMENTE APPOGGIATA

Schema statico: Trave su due appoggi con carico uniforme

|                    |   |           |
|--------------------|---|-----------|
| Dati geometrici:   | Luce di calcolo L (m) .....                       | 30,40 m   |
|                    | Interasse in pianta i (m) .....                   | 1,25 m    |
|                    | Pendenza in falda .....                           | 0,00 °    |
| Ipotesi di carico: | Permanente trave (G <sub>1,L,k</sub> ) .....      | 2,94 kN/m |
|                    | Permanente portato trave (G <sub>2,L,k</sub> ) .. | 1,09 kN/m |
|                    | Variabile 1 trave (Q <sub>1,L,k</sub> ) .....     | 6,25 kN/m |
|                    | Variabile 2 trave (Q <sub>2,L,k</sub> ) .....     | 0,00 kN/m |



|                      |              |                    |            |
|----------------------|--------------|--------------------|------------|
| Classe Servizio      | <b>3</b>     | K <sub>def</sub>   | <b>2</b>   |
| Classe Durata Carico | <b>breve</b> | K <sub>mod,i</sub> | <b>0,7</b> |

#### **Sollecitazioni**

|                          |             |                     |
|--------------------------|-------------|---------------------|
| Taglio massimo           | direzione z | <b>225,34 kN</b>    |
| Momento positivo massimo |             | <b>1712,58 kN m</b> |

**Scelta trave in legno lamellare  
GL32c**

#### **Sezione trave**

|               |                |
|---------------|----------------|
| Base .....    | <b>235 mm</b>  |
| Altezza ..... | <b>1760 mm</b> |

#### **Verifiche**

|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| σ <sub>m,d,i, campata</sub> ..... | <b>14,12 MPa &lt; 15,45 MPa</b> |
| τ <sub>d,i,max</sub> .....        | <b>0,82 MPa &lt; 1,69 MPa</b>   |

**Le verifiche risultano soddisfatte**

**Le verifiche sono dunque soddisfatte.**

### Verifiche deformative allo SLE:

Deformazione istantanea dovuta ai carichi permanenti:  $U_{perm,ist} = 33,1 \text{ mm}$

Deformazione istantanea dovuta al carico accidentale:  $U_{acc,ist} = 51,5 \text{ mm}$

Deformazione differita dovuta ai carichi permanenti:  $U_{perm,diff} = 19,9 \text{ mm}$

$U_{acc,ist} = 33,1 \text{ mm} = L/919 < L/300$

### Verifiche di deformazione secondo UNI EN 1995-1-1:2009:

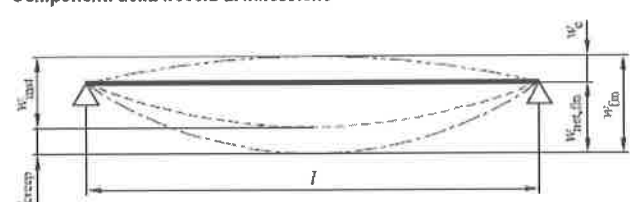
In conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 1995-1-1:2009 (eurocodice 5): *Progettazione delle strutture in legno* al par. 7.2 (prospetto 7.2) di cui si riporta stralcio si ha:

7.2 Valori limite per le frecce di inflessione delle travi

(1) Le componenti della freccia risultanti da una combinazione di azioni [vedere punto 2.2.3(5)] sono mostrate nella figura 7.1, dove i simboli sono definiti come segue, vedere punto 2.2.3:

- $w_c$  è la montata della trave (se applicata);
- $w_{inst}$  è la freccia istantanea;
- $w_{creep}$  è la freccia viscoelastica;
- $w_{fin}$  è la freccia finale;
- $w_{net,fin}$  è la freccia finale netta.

Figura 7.1 Componenti della freccia di inflessione



(2) Si raccomanda che la freccia netta al di sotto di una linea retta tirata fra gli appoggi,  $w_{net,fin}$ , sia assunta come:

$$w_{net,fin} = w_{inst} + w_{creep} - w_c = w_{fin} - w_c \quad (7.2)$$

Nota L'intervallo raccomandato di valori limite per le frecce di travi aventi luce libera  $l$  è fornito nel prospetto 7.2 in funzione del livello di deformazione ritenuto accettabile. Informazioni sulle scelte nazionali possono essere reperite nell'appendice nazionale.

prospetto 7.2 Esempi di valori limite per le frecce di travi

|                      | $w_{inst}$           | $w_{net,fin}$        | $w_{fin}$            |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Trave su due appoggi | da $l/300$ a $l/500$ | da $l/250$ a $l/350$ | da $l/150$ a $l/300$ |
| Travi a mensola      | da $l/150$ a $l/250$ | da $l/125$ a $l/175$ | da $l/75$ a $l/150$  |

La trave sagomata è dotata di una controfrecchia di produzione pari a 100 mm, si ha dunque:

$$W_{net,fin} = W_{fin} - W_c = 150,9 - 100 = 50,9 \text{ mm} = \mathbf{L/597} < \mathbf{L/250}$$

Si procede ora alla verifica deformativa  $w_{fin} < L/150$ .

$$w_{fin} = 150,9 = \mathbf{L/202} < \mathbf{L/150}$$

**La verifica è dunque soddisfatta.**

Verifica tensione di trazione ortogonale alla fibratura:

$$\sigma_{t,90,d} = 0,25 \cdot M/W \cdot h/R_{int} = 0,25 \cdot 14,12 \cdot 176/9544 = \mathbf{0,07 \text{ MPa}} < f_{c,90,k} \cdot k_{mod}/\gamma_m \cdot k_{vol} \cdot k_{dis} = 0,5 \cdot 0,7/1,45 \cdot (0,01/8,55)^{0,2} \cdot 1,4 = \mathbf{0,09 \text{ MPa}}$$

**La verifica è dunque soddisfatta.**

### **3.5 MONTANTE DI STABILIZZAZIONE ESTERNO IN ACCIAIO sez. 100x100x4 mm, classe S275JR**

Si verifica a flessione il piedritto del tubolare della passerella necessario alla stabilizzazione della trave principale per i carichi orizzontali del vento.

Si verifica la sezione sottoposta all'azione del vento sulla faccia laterale della trave principale.

Tale azione è prevista dalla normativa ed è pari a:

$$q_{wind} = p * c_p = 0,64 * 1,2 = 0,77 \text{ kN/m}^2$$

cui corrisponde un'azione lineare ed un'azione flettente pari a:

$$q_{sLu} = 0,77 * 1,5 * 1,76 = \mathbf{2,03 \text{ kN/m}}$$

$$M_{inc} = q * h^2/2 = 2,03 * 1,76^2/2 = 3,2 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{steel,f} = M_{inc}/W = 3,2 * 10^6 / (44,6 * 10^3) = \mathbf{72 \text{ MPa}} = f_{y,k} * \gamma_{MO} = \mathbf{262 \text{ MPa}}$$

**La verifica è dunque soddisfatta.**



## 4. VERIFICA DEI COLLEGAMENTI

### 4.1 VERIFICA DEL FISSAGGIO DEL TUBOLARE IN ACCIAIO DI STABILIZZAZIONE ALLE TRAVI PRINCIPALI







L'attacco metallico in questione assolve la funzione di appoggio per il traverso di sostegno degli arcarecci dell'impalcato.

Si riporta la verifica del fissaggio in corrispondenza della trave principale, realizzato mediante sella metallica con **nr. 2 bulloni M20 in alto + nr. 2 bulloni M16 in basso**.







#### Verifica del collegamento alla trave principale:

L'azione di taglio massima trasmessa agli SLU in combinazione di carico *perm. strutt.* + *perm. portati* + *folla compatta* è calcolata al par. 3.3 ed è pari a

$$V_{\max} = 33,5 \text{ kN}$$

| CONNESSIONE LEGNO-ACCIAIO 1 PIANO DI TAGLIO  |                       |  |  |
|--|-----------------------|---|--|
| Valore dell'azione di taglio   | 33,5 kN               | Calcolo del valore $f_{h,1,m,k}$  | 15,87 MPa  |
| Spessore dell'elemento in legno, t1  | 235 mm                | <b>MODI DI ROTTURA</b>  |  |
| Spessore della piastra in acciaio, t   | 8 mm                  | Modo I <sub>A</sub>   |  $R_k = 29,83 \text{ kN}$ |
| Diametro dei pioli   | 20 mm                 | Modo II <sub>A</sub>  |  $R_k = 22,05 \text{ kN}$ |
| Tipologia di piastra   | Sottile               | Modo I <sub>B</sub>   |  $R_k = \dots \text{ kN}$ |
| Massa volumica caratteristica del legno utilizzato   | 380 kg/m <sup>3</sup> | Modo II <sub>B</sub>  |  $R_k = \dots \text{ kN}$ |
| Valore caratteristico $f_{h,0,1,k}$  | 24,928 MPa            | Modo III  |  $R_k = \dots \text{ kN}$ |
| Angolo di inclinazione forza-fibratura   | 90°                   | Rifoll. piastra   | $R_k = 137,60 \text{ kN}$  |
| Resistenza ultima caratteristica $f_{u,k}$ piolo   | 1,571 rad             |   |  |
| Resistenza ultima caratteristica $f_{t,k}$ piolo   | 470 MPa               | Valore di resistenza caratteristica a taglio del piolo                                | $R_k = 22,05 \text{ kN}$   |
| Resistenza ultima caratteristica $f_{t,k}$ piastra   | 430 MPa               |   |  |
| Momento caratteristico di snervamento del piolo $M_{y,k}$  | 579000 Nmm            | Valore di resistenza di progetto a taglio del piolo                                   | $R_d = 10,29 \text{ kN}$   |
| Valore di $\gamma_m$   | 1,5                   |   |  |
| Valore di $k_{mod}$  | 0,7                   |   |  |
| <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; display: inline-block;">   </div> Dati da inserire a cura dell'utente |                       |   |  |

## CONNESSIONE LEGNO-ACCIAIO 1 PIANO DI TAGLIO

|   |                       |  |  |
|---|-----------------------|--|--|
| Valore dell'azione di taglio                              | 33,5 kN               | Calcolo del valore $f_{h,1,k}$                         | 16,66 MPa  |
| Spessore dell'elemento in legno, t1                       | 235 mm                | <b>MODI DI ROTTURA</b>                                 |  |
| Spessore della piastra in acciaio, t                      | 8 mm                  | Modo I <sub>A</sub>                                    |  R <sub>k</sub> 25,06 kN  |
| Diametro dei pioli  | 16 mm                 | Modo II <sub>A</sub>                                   |  R <sub>k</sub> 15,12 kN  |
| Tipologia di piastra                                      | Sottile               | Modo I <sub>B</sub>                                    |  R <sub>k</sub> ..... kN  |
| Massa volumica caratteristica del legno utilizzato        | 380 kg/m <sup>3</sup> | Modo II <sub>B</sub>                                   |  R <sub>k</sub> ..... kN  |
| Valore caratteristico $f_{h,0,1,k}$                       | 26,1744 MPa           | Modo III   |  R <sub>k</sub> ..... kN  |
| Angolo di inclinazione forza-fibratura                    | 90 °                  | Rifoll. piastra  |  R <sub>k</sub> 110,08 kN |
| Resistenza ultima caratteristica $f_{u,k}$ piolo          | 470 MPa               | Valore di resistenza caratteristica a taglio del piolo | R <sub>k</sub> 15,12 kN  |
| Resistenza ultima caratteristica $f_{t,k}$ piastra        | 430 MPa               | Valore di resistenza di progetto a taglio del piolo    | R <sub>d</sub> 7,05 kN   |
| Momento caratteristico di snervamento del piolo $M_{y,k}$ | 324000 Nmm            |  |  |
| Valore di $\gamma_m$                                      | 1,5                   |  |  |
| Valore di $k_{mod}$                                       | 0,7                   |  |  |
| Dati da inserire a cura dell'utente                       |                       |  |  |

$$V_{res,tot} = V_{M20} + V_{M16} = 10,29 \cdot 2 + 7,05 \cdot 2 = 34,7 \text{ kN} > 33,5 \text{ kN}$$

A favore di sicurezza si è completamente trascurato il contributo delle caviglie dentate tipo geka in alto!

**La verifica è dunque soddisfatta.**

## 4.2 VERIFICA DEL FISSAGGIO DELLA TRAVE PRINCIPALE SULL'APPOGGIO (Lato foro fisso)

Il collegamento della trave principale in corrispondenza dell'appoggio si realizza mediante sella metallica con **bullone M20 classe 8.8 lato trave e nr. 4 barre filettate M20\*170 mm lato c.a. + resina chimica**

L'azione orizzontale massima agente in corrispondenza del lato con foro fisso in combinazione di carico sismica allo SLV risulta pari a  $R_{h,SLV} = \pm 39,1$  kN.

Si ha dunque:

| CONNESSIONE LEGNO-ACCIAIO 2 PIANI DI TAGLIO (LAME ESTERNE)   |                       |   |                          |
|--|-----------------------|---|--------------------------|
| Valore dell'azione di taglio                                 | 39,1 kN               | Calcolo del valore $f_{h,2,m,k}$                              | 28,86 MPa                |
| Spessore dell'elemento centrale in legno, t2                 | 235 mm                | <b>MODI DI ROTTURA</b>  |                          |
| Spessore delle lame in acciaio, t                            | 6 mm                  | Modo I <sub>B</sub>   | R <sub>k</sub> 67,83 kN  |
| Diametro dei pioli   | 20 mm                 | Modo III <sub>B</sub> (sott)                                  | R <sub>k</sub> 29,73 kN  |
| Massa volumica caratteristica del legno utilizzato           | 440 kg/m <sup>3</sup> | Modo III <sub>C</sub> (spessa)                                | R <sub>k</sub> 42,05 kN  |
| Valore caratteristico $f_{h,0,1,k}$                          | 28,864 MPa            | Rifoll. piastra   | R <sub>k</sub> 103,20 kN |
| Angolo di inclinazione forza-fibratura                       | 0°                    | Valore di resistenza caratteristica a taglio del piolo 1 p.t. | R <sub>k</sub> 29,73 kN  |
| Resistenza ultima caratteristica $f_{u,k}$ piolo             | 800 MPa               | Valore di resistenza di progetto a taglio del piolo 1 p.t.    | R <sub>d</sub> 19,82 kN  |
| Resistenza ultima caratteristica $f_{t,k}$ piastra           | 430 MPa               | Valore di resistenza di progetto a taglio del piolo 2 p.t.    | R <sub>d</sub> 39,64 kN  |
| Momento caratteristico di snervamento del piolo $M_{y,k}$    | 579000 Nmm            | Numero di pioli disposti in verticale                         | 1                        |
| Valore di $\gamma_m$   | 1,5                   | Numero di pioli disposti in orizzontale                       | 1                        |
| Valore di $k_{mod}$  | 1                     | Valore interasse parallelo alla fibra, a1                     | mm                       |
| <input type="checkbox"/> Dati da inserire a cura dell'utente |                       | Numero efficace   | 1,00                     |
|  |                       | <b>VERIFICA</b>   | 0,99 OK                  |

La verifica è dunque soddisfatta.

## 5. VERIFICA DELLA CONTROVENTATURA SOTTOPOSTA ALL'AZIONE SISMICA E AZIONE DEL VENTO TRASVERSALE

Si riporta di seguito la verifica della reticolare di controvento di impalcato sottoposta all'azione orizzontale del sisma.

L'azione sismica uniformemente distribuita in direzione perpendicolare all'asse longitudinale della passerella ciclopedonale risulta dunque pari a:

$$q_{\text{sis,SLV}} = (0,279 \cdot 3,69) \cdot 2,50 = \mathbf{2,57 \text{ kN/m}}$$

Si ha dunque un'azione di taglio in corrispondenza dell'appoggio pari a:

$$T_{\text{sis,SLV}} = q_{\text{sis,SLV}} \cdot L/2 = 2,57 \cdot 30,47/2 = \mathbf{\pm 39,1 \text{ kN}}$$

Cui corrisponde una trazione massima nel tirante in acciaio di controvento pari a:

$$T = \mathbf{54,5 \text{ kN}}$$

Tensione massima nel tirante **diametro 20 mm, classe S355JR**:

$$\sigma_{s,d} = T / A_{\text{eff}} = 54500 / 245 = \mathbf{222 \text{ Mpa}} < f_{y,k} / \gamma_{M0} = \mathbf{338 \text{ Mpa}}$$

**La verifica è dunque soddisfatta.**

### 5.1 Verifica della controventatura in combinazione di carico vento laterale + sbandamento

Le azioni in tale combinazione di carico, agenti sul sistema di controventatura, sono le seguenti:

$$q_{v,\text{trave}} = q_v \cdot c_p \cdot h \cdot \gamma_{Qk} = 0,64 \cdot 1,4 \cdot 1,76 \cdot 1,5 = \mathbf{2,36 \text{ kN/m}}$$
 (altezza di impronta del vento pari all'altezza della trave: 1,76 m)

$$q_{sb} = M_{\text{max}} / (350 \cdot L \cdot b) = 535 / (350 \cdot 30,47 \cdot 0,235) = \mathbf{0,21 \text{ kN/m}}$$

In cui si è determinato il valore di  $c_p$  in conformità con quanto riportato al par. C.3.3.10.4.2 della circolare 2/2/2009 "Travi multiple". In particolare nel caso in esame si ha  $d/h = 1,43 < 2$ , per cui  $c_p = 1,4$  per la trave sopravento e  $c_p = 0,2$  per quella sottovento.

$$Q_{\text{WIND,SLU}} = \mathbf{2,57 \text{ kN/m}}$$

Si ha dunque un'azione di taglio in corrispondenza dell'appoggio pari a:

$$T_{w,SLV} = q_{w,SLV} \cdot L/2 = 2,57 \cdot 30,47/2 = \mathbf{\pm 39,2 \text{ kN}}$$

Cui corrisponde una trazione massima nel tirante in acciaio di controvento pari a:

**T = 54,7 kN**

e la tensione massima nel tirante **diametro 20 mm, acciaio classe S355JR:**

$$\sigma_{s,d} = T / A_{\text{eff}} = 54700 / 245 = \mathbf{223 \text{ Mpa}} < f_{y,k} / \gamma_{M0} = \mathbf{338 \text{ Mpa}}$$

**La verifica è dunque soddisfatta.**



**COMMITTENTE:**

**Spett.le QUADRIO COS. SpA**  
**Largo Maurizio Quadrio, 2**  
**23017 MORBEGNO (SO)**

**CANTIERE:**

**Passerella ciclopedonale su**  
**attraversamento metanodotto in**  
**Chiuro (SO)**

**OGGETTO:**

**Prova di carico su impalcato di una passerella ciclopedonale**

CHIURO



COMUNE DI CHIURO - C\_C816 - - - 2016-05-30 -

Prot. Generale n: **0002996** **A**

Data: **30/05/2016** Ora: **15.39**

Classificazione: **6 - 8 - 0**

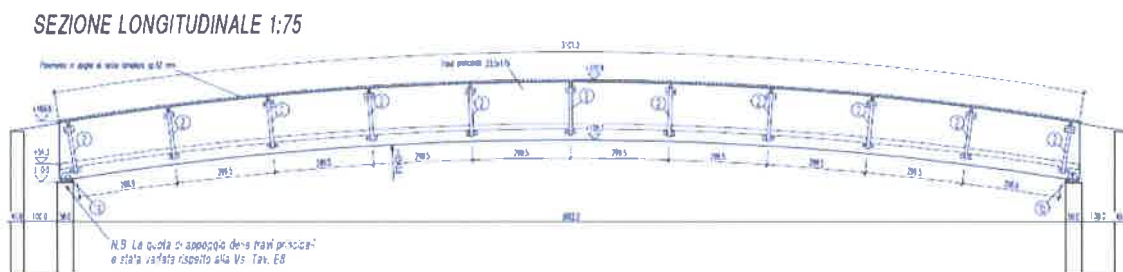
**DATA:**

**30/03/2016**



## 1. Descrizione della prova

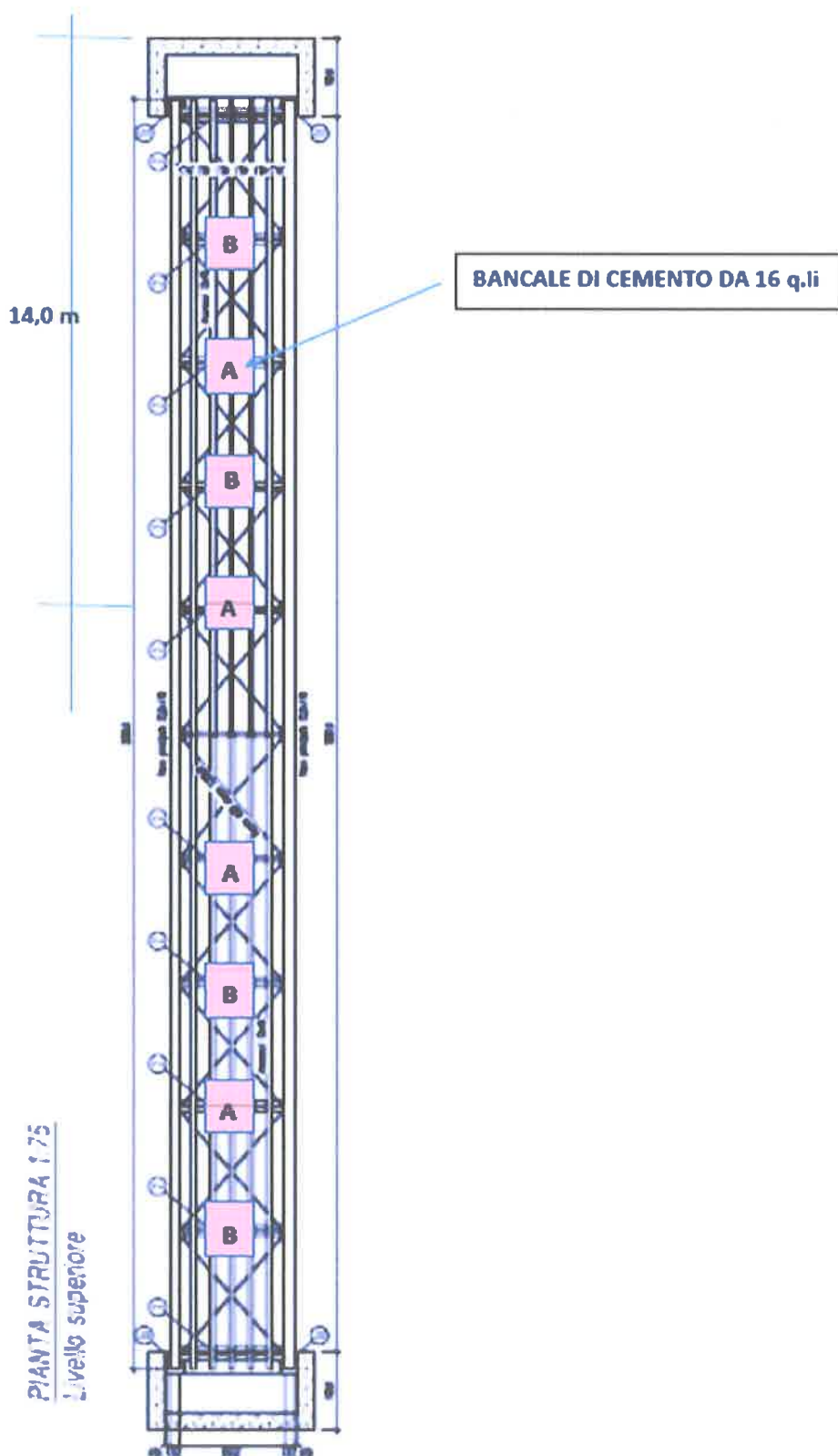
Si descrive di seguito brevemente la prova di carico effettuata in data 21/03/2016 sulla passerella ciclopedonale in legno lamellare e tavolato di impalcato superiore ubicata in Comune di Chiuro sul torrente Valfontana realizzata per l'attraversamento del gasdotto, come da caratteristiche geometriche di seguito riportate (si rimanda agli elaborati tecnici di progetto redatti e già depositati per ogni ulteriore dettaglio).



La struttura portante è costituita da travi laterali sezione 235x1760 mm, trasversi in acciaio di sostegno dell'impalcato con profilati rettangolari 100x180x4 mm, arcarecci longitudinali in legno lamellare sezione 120x160 mm e tavolato di calpestio sp. 62 mm in larice.

Scopo della prova di carico era quello di determinare le deformazioni delle travi principali sottoposte all'azione dei carichi concentrati distribuiti come di seguito indicato, progressivamente applicati.

Il carico totale applicato sulla passerella sarà pari a 128 quintali (128 kN circa) Viene di seguito schematizzata la modalità di carico adottata.





In cui si applicano come step intermedio i carichi "A" e come carico completo anche i carichi "B".

Si riporta di seguito il riassunto del programma della prova:

| Step di carico     | Letture iniziale | Letture dopo 60'<br>(solo massimo carico) |
|--------------------|------------------|---|
| 0 - scarico        |                  |   |
| 1 - carichi 16 kN  |                  |   |
| 2 - carichi totali |                  |   |
| 3 - carichi 16 kN  |                  |   |
| 4 - scarico        |                  |   |



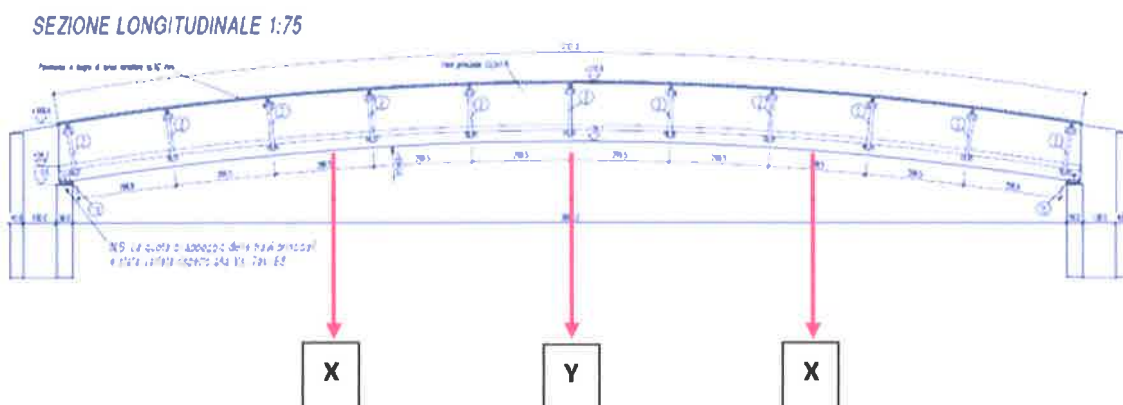
## **2. Modalità della prova**

Si è proceduto installando a estradosso solaio il carico con le modalità precedentemente graficizzate. Il carico è stato posizionato quanto più possibile simmetricamente rispetto ai traversi in acciaio inferiori, dunque ad un interasse pari a circa 300 cm (si veda schema di pagina precedente). Una volta applicato il carico dello step, si è proceduto alla lettura dell'abbassamento. Al fine di eliminare le deformazioni anelastiche della passerella, di comune accordo con la D.LL. e il collaudatore, si è preventivamente provveduto all'applicazione del massimo carico senza step intermedi provvedendo alla rilevazione delle deformazioni indotte sulle travi principali. Per il massimo carico, al secondo step di carico, si è proceduto ad effettuare la rimisurazione dopo un'attesa di circa 60' dalla prima lettura.

Una volta raggiunto il carico massimo e misurate le deformazioni come precedentemente descritto, si è passati alle operazioni di scarico e misurazione della deformata residua a impalcato completamente scarico.

La rilevazione degli abbassamenti è stata effettuata mediante stazione totale Leika con precisione millimetrica in corrispondenza della mezzeria della trave principale e "ai quarti" della luce tra i plinti (nr. 3 punti di misurazione).





### 3. Analisi delle deformazioni attese

Il carico caratteristico totale previsto per l'impalcato oggetto della prova risulta da relazione di calcolo pari a **5,00 kN/m<sup>2</sup>**.

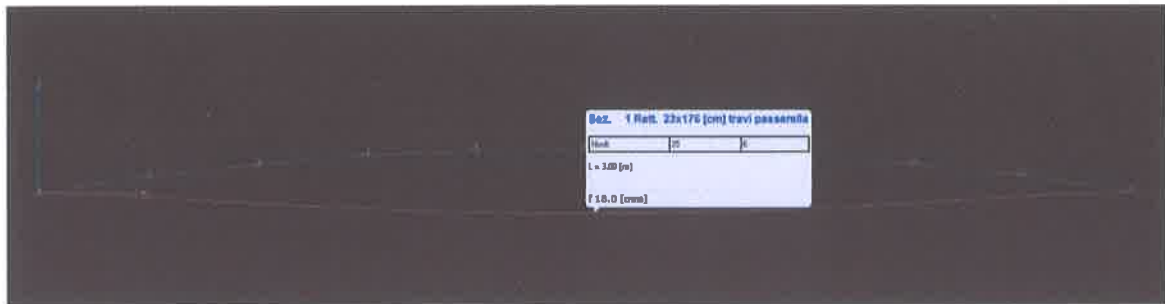
Al fine di valutare adeguatamente il comportamento elastico lineare della struttura e la deformazione attesa, in funzione anche alle condizioni di accessibilità del cantiere si è optato per l'applicazione dei carichi già precedentemente esplicitati.

I carichi concentrati applicati sono assimilabili ad un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q_{\text{prova}} = 128 / (2,53 * 30,00) = 1,70 \text{ kN/m}^2$$

Tale valore è prossimo al valore caratteristico del carico della neve previsto per il Comune di Chiuro.

Dal calcolo con programma ad elementi finiti Winstrand di Enexsys si deducono le seguenti deformate attese con i carichi di prova.



- STEP 1: CARICHI TIPO "A" →  
DEFORMAZIONE ATTESA IN Y: 10,4 mm  
DEFORMAZIONE ATTESA IN X: 8,4 mm
- STEP 2: CARICHI TIPO "B" →  
DEFORMAZIONE ATTESA IN Y: 18,0 mm  
DEFORMAZIONE ATTESA IN X: 14,7 mm

#### 4. Obiettivo della prova di carico

Come da §9.2 delle NTC 2008 l'esito della prova va valutato sulla base dei seguenti elementi:

- Le deformazioni si accrescano all'incirca proporzionalmente ai carichi applicati;
- Nel corso della prova non si siano prodotte fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti che compromettono la sicurezza o la conservazione dell'opera;
- La deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico.
- La deformazione elastica risulti non maggiore di quella calcolata.

## 5. Risultati della prova di carico

### 5.1 Precarico per eliminazione eventuali deformazioni anelastiche

|   | Letture a scarico - Ore 8:50 | Letture a pieno carico - Ore 9:30 | Letture a scarico - Ore 10:10 | Abbassamento a pieno carico | Residuo a passerella scarica |
|---|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 1,097                        | 1,086                             | 1,094                         | 11 mm                       | +3 mm                        |
| 2 | 1,383                        | 1,372                             | 1,381                         | 11 mm                       | +2 mm                        |
| 3 | 1,085                        | 1,077                             | 1,084                         | 8 mm                        | +1 mm                        |
| 4 | 3,989                        | 3,979                             | 3,986                         | 10 mm                       | +3 mm                        |
| 5 | 3,854                        | 3,842                             | 3,853                         | 12 mm                       | +1 mm                        |
| 6 | 3,893                        | 3,882                             | 3,891                         | 11 mm                       | +2 mm                        |

### 5.2 Prova di carico

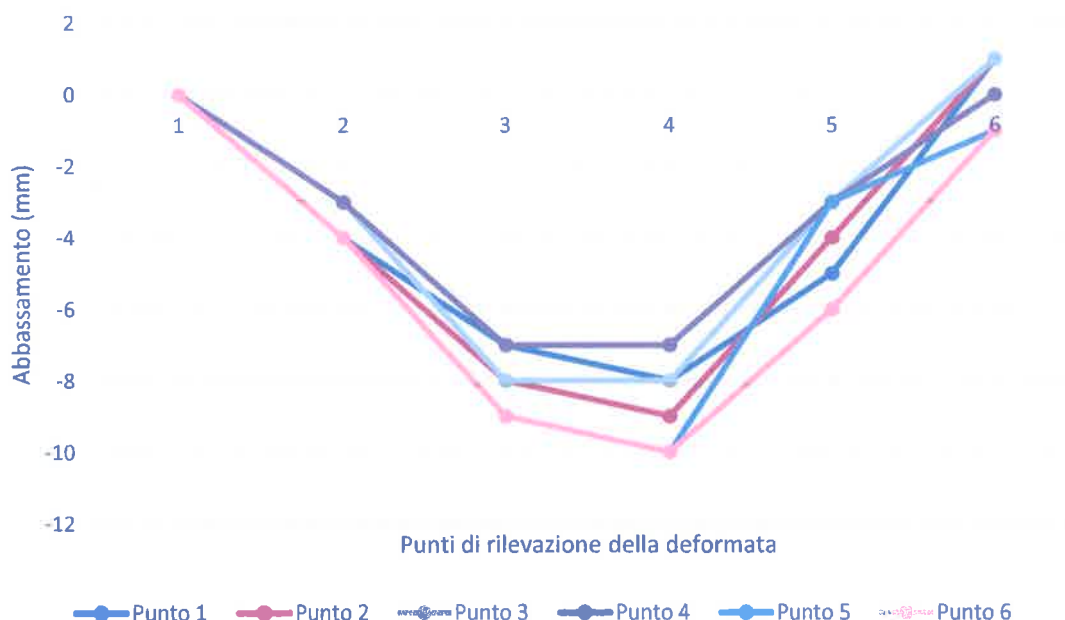
|   | Letture a scarico - Ore 10:25 | Letture con carichi A - Ore 10:55 | Letture a pieno carico - Ore 11:25 | Riletture a pieno carico - Ore 12:15 | Letture con carichi A - Ore 12:40 | Letture a scarico - Ore 13:10 |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 1,094                         | 1,090                             | 1,087                              | 1,086                                | 1,089                             | 1,095                         |
| 2 | 1,381                         | 1,377                             | 1,373                              | 1,372                                | 1,377                             | 1,382                         |
| 3 | 1,085                         | 1,082                             | 1,077                              | 1,077                                | 1,078 (*)                         | 1,086                         |
| 4 | 3,985                         | 3,982                             | 3,978                              | 3,978                                | 3,982                             | 3,985                         |
| 5 | 3,854                         | 3,850                             | 3,845                              | 3,844                                | 3,851                             | 3,853                         |
| 6 | 3,890                         | 3,886                             | 3,881                              | 3,880                                | 3,884                             | 3,889                         |

(\*) Lettura anomala

|   | Abbassamento carichi A (1) | Abbassamento a pieno carico (1) | Abbassamento a pieno carico (2) - 60' | Abbassamento carichi A (2) | Residuo a passerella scarica |
|---|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1 | 4 mm                       | 7 mm                            | 8 mm                                  | 5 mm                       | -1 mm                        |
| 2 | 4 mm                       | 8 mm                            | 9 mm                                  | 4 mm                       | -1 mm                        |
| 3 | 3 mm                       | 8 mm                            | 8 mm                                  | -                          | -1 mm                        |
| 4 | 3 mm                       | 7 mm                            | 7 mm                                  | 3 mm                       | 0 mm                         |
| 5 | 4 mm                       | 9 mm                            | 10 mm                                 | 3 mm                       | +1 mm                        |
| 6 | 4 mm                       | 9 mm                            | 10 mm                                 | 6 mm                       | +1 mm                        |



### Deformazione elastica prova di carico



## 6. Conclusioni

In considerazione della affidabilità delle letture con la strumentazione utilizzata ( $\Delta = \pm 1\text{mm}$ ), analizzate le letture della prova a seguito dell'annullamento delle deformazioni anelastiche iniziali che, vista l'entità delle deformazioni attese, avrebbero potuto inficiare le valutazioni della prova, si possono trarre le seguenti conclusioni in merito ai risultati ottenuti dalla prova di carico:

- Il precarico ha evidenziato degli assestamenti anelastici della struttura che, vista la rilettura a "0" effettuata alle ore 10:25 (circa mezzora dopo), sono stati adeguatamente annullati;
- La deformazione massima sulle due travi della passerella sono risultate inferiori a quelle attese evidenziando un comportamento più rigido della struttura; le due travi hanno evidenziato inoltre un comportamento pressochè simmetrico dal quale si può desumere l'assenza di effetti torsionali rilevanti nel ponte;

- Dal grafico sopra evidenziato si può desumere un accrescimento delle deformazioni pressochè proporzionale all'applicazione dei carichi di prova;
- Il ritorno elastico a passerella scarica risulta soddisfatto, tenuto conto della precisione nelle letture;
- Nel corso della prova non si sono prodotte fessure, deformazioni anomale o dissesti del manufatto che possano compromettere la stabilità dell'opera.

Rimane ovviamente onere del collaudatore dell'opera la valutazione critica di quanto riportato nella presente al fine di pervenire ad una valutazione finale in merito all'idoneità del comportamento strutturale del manufatto.

**Ing. Aldo William Maffeis**  
**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia nr. 4133**



**RELAZIONE AD INTERVENTI STRUTTURALI ULTIMATI**  
(legge 5 novembre 1971, n. 1086, articolo 6 – D.P.R. 380/01 articoli 58 e 65)

**E COMUNICAZIONE DI FINE LAVORI**  
(ai sensi dell'art. 7 comma 1 della L.R. 35/84 modificata dalla L.R. 40/95 e ss.mm.ii.)

**OGGETTO:** Realizzazione rete di trasporto del gas metano di III<sup>^</sup> specie in Comune di Chiuro (SO) \_Lavori di realizzazione di passerella ciclopedonale sul Torrente Valfontana in Comune di Chiuro\_

**COMMITTENTE:** Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas Via N. Sauro,33 Sondrio

**APPALTATORE:** Impresa QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI SPA con sede legale e amministrativa in Largo Maurizio Quadrio,2 Morbegno (SO) iscritta presso la C.C.I.A.A. di Sondrio al n. 00558440145,repertorio economico amministrativo n. SO-40101,C.F. e P. I. n. 00558440145

**PROGETTISTA STRUTTURALE:** Dott. Ing. Antonio Turco, domiciliato per la professione presso Via Garibaldi civico 20 – Vanzaghello (MI), iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Milano al numero n. 13893;

**COLLAUDATORE:** Dott. Ing. Andrea Castelli, domiciliato per la professione presso Viale Stelvio,33 – Morbegno (SO), iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Sondrio al numero n. 580;

**DIRETTORE DEI LAVORI:** Dott. Ing. Antonio Turco, domiciliato per la professione presso Via Stelvio,33 Morbegno (SO), iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Milano al numero n. 13893

**DENUNCIA AL GENIO CIVILE:** La denuncia riguardante le opere strutturali è stata protocollata presso il Comune di Chiuro (SO) in data 08.09.2015 prot. 4521  
relativa a

**Lavori di realizzazione strutture denominate**

Rete di trasporto del gas metano di III<sup>^</sup> specie in Comune di Chiuro (SO)

\_Lavori di realizzazione di passerella ciclopedonale sul Torrente Valfontana in Comune di Chiuro\_

Il sottoscritto Dott. Ing. ANTONIO TURCO con sede in via F.lli Bandiera, 7 20020 Vanzaghello (MI), in qualità di Direttore dei Lavori relativi alla “Realizzazione strutture denominate

Rete di trasporto del gas metano di III<sup>^</sup> specie in Comune di Chiuro (SO)

\_Lavori di realizzazione di passerella ciclopedonale sul Torrente Valfontana in Comune di Chiuro\_”,

CHIURO



COMUNE DI CHIURO - C\_C816 - - 2016-05-30 -

Prot.Generale n: 0002996 A

Data: 30/05/2016 Ora: 15.39

Classificazione: 6 - 8 - 0



## comunica

di aver constatato che le opere strutturali per la costruzione in oggetto sono da ritenersi ultimate in data 08/04/2016.

Il sottoscritto Direttore dei Lavori inoltre:

- comunica che durante l'esecuzione delle opere sono stati prelevati dei campioni di calcestruzzo e di ferro tondo di armatura per c.a.; tali campioni sono stati inviati a laboratori ufficiali che hanno rilasciato certificati in originale;
- dichiara che il numero dei prelievi di cls effettuati è congruo in relazione al numero dei getti e alla quantità di calcestruzzo impiegato nella esecuzione dell'opera;
- dichiara che i prelievi dei tondini di ferro per armatura del c.a., impiegati nella realizzazione delle strutture, sono stati effettuati per tutti i diametri utilizzati e per ogni spedizione di materiale;
- allega alla presente relazione i certificati relativi a quanto sopra esposto.

La realizzazione dell'opera è avvenuta concettualmente in conformità agli elaborati di progetto predisposti; le eventuali piccole modifiche, minori e non sostanziali, subentrate in fase realizzativa, sono state oggetto di verifica strutturale.

Tali variazioni non modificano lo schema statico delle strutture progettate e non comportano variazioni dei carichi e delle azioni sulle strutture stesse.

Nel loro complesso i lavori si sono svolti con regolare andamento, in condizioni climatiche normali e durante l'esecuzione degli stessi non si sono riscontrate, oltre a quanto segnalato, anomalie di alcun genere che possano a tutt'oggi far dubitare della qualità generale dell'opera.

Sono state eseguite, dall'ing. Andrea Castelli, in qualità di Collaudatore Statico in Corso d'Opera, regolari visite di collaudo.

Si riporta di seguito l'elenco degli allegati.

Elenco allegati:

### **A) Prove Calcestruzzo**

Certificato laboratorio prova a compressione cubetti calcestruzzo APAVE ITALIA CPM  
n°CO.16.03.0397/01 del 09.03.2016 inerente :

- \_fondazioni spalla dx provino 1/A;
- \_fondazioni spalla dx provino 1/B;
- \_fondazioni spalla dx provino 2/A.
- \_fondazioni spalla dx provino 2/B;
- \_fondazioni spalla dx provino 3/A;
- \_fondazioni spalla dx provino 3/B.
- \_fondazioni spalla dx provino 4/A;

- \_fondazioni spalla dx provino 4/B;
- \_fondazioni spalla dx provino 5/A.
- \_fondazioni spalla dx provino 5/B;
- \_fondazioni spalla dx provino 6/A;
- \_fondazioni spalla dx provino 6/B.

### **B)-Acciaio armatura opere in c.a.**

- 1)- Certificato laboratorio prove trazione e piegamento APAVE ITALIA CPM srl n° PM. 15.055/01-01 del 26/02/2015 \_ferro in barre.
- 2)- Certificato laboratorio prove trazione e piegamento APAVE ITALIA CPM srl n° PM. 15.055/01-02 del 26/02/2015 \_ferro in rotoli.
- 3)- Certificato laboratorio prove trazione e piegamento APAVE ITALIA CPM srl n° PM. 15.285/01-01 del 15/10/2015 \_ferro in barre.
- 4)- Certificato laboratorio prove trazione e piegamento APAVE ITALIA CPM srl n° PM. 15.285/01-02 del 15/10/2015 \_ferro in rotoli.
- 5)- Certificato laboratorio prove trazione e piegamento APAVE ITALIA CPM srl n° CO.16.03.0397/02 del 09/03/2016 \_ferro in barre

### **C)-Attestati di qualificazione materiali.**

#### **a)-Calcestruzzi**

a.1)- Certificato di Conformità n. 0398/CLS/09.016/01 rilasciato da CPM Istituto Ricerche Prove Analisi S.r.l. a Quadrio Gaetano Costruzioni SpA per lo stabilimento di Largo Maurizio Quadrio , 23017 Morbegno (SO) , in conformità al punto 11.2.8 del DM 14.01.2008 , in merito a calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita e a composizione richiesta.

#### **b)- acciaio armatura**

b.1)- Attestato di Denuncia dell'Attività di Centro di Trasformazione n. 792/10 rilasciato a Quadrio Gaetano Costruzioni SpA per lo stabilimento di Largo Maurizio Quadrio , 23017 Morbegno (SO) , in conformità al DM 14/01/2008 , in merito alla lavorazione dell'acciaio finalizzata alla sagomatura ferro per c.a.

b.2) Certificato Provenienza Ferro n. ICC54413/2015 del 10/06/2015 per acciaio prodotto da FERALPI GROUP S.p.A. per i diametri 10-12-14 mm

b.3) Certificato Provenienza Ferro n. IWR07657/2015 del 10/06/2015 per acciaio prodotto da FERALPI GROUP S.p.A. per i diametro 12 mm

b.4) Certificato Provenienza Ferro n. ICC56056/2015 del 22/07/2015 per acciaio prodotto da FERALPI GROUP S.p.A. per i diametro 14-16-20-24 mm

b.4) Certificato Provenienza Ferro n. ICC56056/2015 del 22/07/2015 per acciaio prodotto da FERALPI GROUP S.p.A. per i diametro 0-8-10-12-14 mm

#### **c)- elementi strutturali in legno**

c.1)- Attestato di Denuncia dell'Attività di Lavorazione di elementi strutturali in legno n. 226/11-CI rilasciato a HOLZ Albertani s.p.a.per lo stabilimento di Loc. Albareto n. 126/B – 43012 Fontanellato (PR) , in conformità al DM 14/01/2008 , in merito alla lavorazione di :

\_elementi strutturali in legno massiccio (dimensioni max 60x60 cm x L 13.0 m) essenze principali : abete,larice,douglasia

\_elementi strutturali in legno lamellare (dimensioni max 60x280 cm x L 50.0 m) essenze principali : abete,larice,douglasia

c.2)- Certificato di Conformità n. 0672-CPD-I 14.21.38 rilasciato da MPA Stuttgart Otto-Graf-Insitut a Holz Albertani Spa Località Forno Allione,SN, Zona Industriale 25040 Berzo Demo (BS) , in conformità alla Direttiva 89/106/CEE del Consiglio delle Comunità Europee , in merito a legno lamellare della classe di resistenza GL 24,GL 28 e GL 32.

Milano , 08/04/2016

Il Direttore del Registro  
Dott. Ing. ANTONIO TURCO  
TURCO ANTONIO  
Sez. A Settori  
a) civile e ambientale  
b) industriale  
N° 13893



**PROVA DI COMPRESSIONE SU CALCESTRUZZO**

In conformità alla Legge 05.11.1971 n° 1086 e successivo Decreto Ministeriale vigente e alla Norma UNI EN 12390-3

**Intestatario: QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. Largo Maurizio Quadrio, 2 23017 MORBEGNO (SO)**
**Proprietà: COMUNE DI CHIURO (SO)**
**Cantiere: CHIURO (SO) REALIZZAZIONE DI PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL TORRENTE VALFONTANA**
**Impresa Esecutrice: QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. Largo Maurizio Quadrio, 2 23017 MORBEGNO (SO)**
**Direttore dei lavori: DOTT. ING. ANTONIO TURCO** La domanda è stata sottoscritta dal Direttore dei Lavori/Collaudatore **SI X** **NO<sup>1</sup>**
**Verbale di accettazione n° 28767** Del 03/03/2016 **CAMPIONI CONSEGNATI DA: GEOM. MOSTACCHI**
**DATI DICHIARATI**

| ID | Sigla - Descrizione                   | Data di getto |     |     | Dimensioni (mm) |       |      | Peso (kg) | Massa Volumica (kg/m <sup>3</sup> ) | Data di Prova | Resistenza (MPa) | Tipo rottura | Retifica (S/N) <sup>2</sup> | Verbale Prelievo (n°) | Note |
|----|---------------------------------------|---------------|-----|-----|-----------------|-------|------|-----------|-------------------------------------|---------------|------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------|------|
|    |                                       | b             | l   | h   | b               | l     | h    |           |                                     |               |                  |              |                             |                       |      |
| 1A | FONDAZIONI SPALLA DX                  | 10/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,950 | 2356 | 07/03/16  | 50                                  | S             | NO               | ----         | ----                        | ----                  |      |
| 1B |                                       | 10/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,910 | 2344 | 07/03/16  | 51                                  | S             | NO               | ----         | ----                        | ----                  |      |
| 2A | ELEVAZIONI SPALLA DX PARETE 4 (P1-P3) | 11/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,980 | 2364 | 07/03/16  | 50                                  | S             | NO               | ----         | ----                        | ----                  |      |
| 2B |                                       | 11/09/15      | 150 | 149 | 150             | 7,890 | 2353 | 07/03/16  | 52                                  | S             | NO               | ----         | ----                        | ----                  |      |
| 3A | ELEVAZIONI SPALLA DX PARETE 2 (P3-P4) | 12/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,960 | 2359 | 07/03/16  | 49                                  | S             | NO               | ----         | ----                        | ----                  |      |
| 3B |                                       | 12/09/15      | 150 | 151 | 150             | 8,020 | 2361 | 07/03/16  | 50                                  | S             | NO               | ----         | ----                        | ----                  |      |

**DATI DI PROVA**
**TIPO DI ROTTURA:**

SODDISFACENTE (S)



NON SODDISFACENTE (NS)


**NOTE:**
<sup>1</sup> In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del DI/collaudatore, il presente certificato non può assumere valenza ai sensi del DM 14.01.2008

<sup>2</sup> Campione conforme alle prescrizioni della Norma UNI EN 12390-1 Par 4.2

- I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova / esame / analisi

 Spesimentatore  
**ALDO ANDREO BELLICINI**


| DATI DICHIARATI |  | DATI DI PROVA |                 |     |     |           |                                     |               |                  |              |                                 |                       |      |
|-----------------|--|---------------|-----------------|-----|-----|-----------|-------------------------------------|---------------|------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------|------|
| ID              | Sigla - Descrizione                      | Data di getto | Dimensioni (mm) |     |     | Peso (kg) | Massa Volumica (kg/m <sup>3</sup> ) | Data di Prova | Resistenza (MPa) | Tipo rottura | Rettifica (S/NNO <sup>2</sup> ) | Verbale Prefetto (n°) | Note |
|                 |  |               | b               | l   | h   |           |                                     |               |                  |              |                                 |                       |      |
| 4A              | FONDAZIONI SPALLA SX                     | 17/09/15      | 150             | 150 | 150 | 7,970     | 2361                                | 07/03/16      | 53               | S            | NO                              | ----                  | ---- |
| 4B              |  | 17/09/15      | 150             | 151 | 150 | 8,050     | 2369                                | 07/03/16      | 51               | S            | NO                              | ----                  | ---- |
| 5A              | ELEVAZIONI SPALLA SX<br>PARETE 4 (P1-P3) | 18/09/15      | 150             | 149 | 150 | 7,880     | 2350                                | 07/03/16      | 54               | S            | NO                              | ----                  | ---- |
| 5B              |  | 18/09/15      | 150             | 150 | 150 | 7,930     | 2350                                | 07/03/16      | 52               | S            | NO                              | ----                  | ---- |
| 6A              | ELEVAZIONI SPALLA SX<br>PARETE 2 (P3-P4) | 24/09/15      | 150             | 151 | 150 | 8,000     | 2355                                | 07/03/16      | 53               | S            | NO                              | ----                  | ---- |
| 6B              |  | 24/09/15      | 150             | 150 | 150 | 7,940     | 2353                                | 07/03/16      | 51               | S            | NO                              | ----                  | ---- |

**TIPO DI ROTTURA:**

SODDISFACENTE (S)



NON SODDISFACENTE (NS)


**NOTE:**
<sup>1</sup> In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del DU/collocatore, il presente certificato non può assumere valenza ai sensi del DM 14.01.2008

<sup>2</sup> Campione conforme alle prescrizioni della Norma UNI EN 12390-1 Par 4.2

- I riferimenti si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova / esame / analisi

 Sperimentatore  
**ALESSANDRO BELLICINI**

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Ing. LUCA BERLINGHIERI



**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**

**Via Piemonte, 21**

**23071 TALAMONA (SO)**

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 1 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                              |   |  |                                  |
|------------------------------|---|--|----------------------------------|
| DIAMETRO: 10 m m<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 7921<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 25/09/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 12 m m<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 7921<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 25/09/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 18 m m<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 7921<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 25/09/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 24 m m<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 7921<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 25/09/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 26 m m<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 7921<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 25/09/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 8 m m<br>Diameter  | IDENTIFICAZIONE: DDT 8014<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 29/09/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 16 m m<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8014<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 29/09/14<br>Sampl.Date |

MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola  
DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21  
E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The Laboratory manager

Dott. Ing. **LUCA BERLINGHIERI**





Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**

Via Piemonte, 21

23071 TALAMONA (SO)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 2 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                             |   |  |                                   |
|-----------------------------|---|--|-----------------------------------|
| DIAMETRO: 20 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8014<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 29/09/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 12 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8453<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 09/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 14 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8453<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 09/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 16 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8453<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 09/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 12 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8845<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 21/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 14 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8845<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 21/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 16 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8845<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 21/10/14<br>Sampl. Date |

MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola  
DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21  
E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The Laboratory manager

Dott. Ing. **LYCA BERLINGHIERI**





**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(al sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**  
Via Piemonte, 21  
23071 TALAMONA (SO)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 3 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                             |  |  |                                   |
|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| DIAMETRO: 24 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 8845<br>Identified  | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing   | PRELIEVO: 21/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 20 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 9328<br>Identified  | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing   | PRELIEVO: 31/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 24 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 9328<br>Identified  | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing   | PRELIEVO: 31/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 26 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 9328<br>Identified  | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing   | PRELIEVO: 31/10/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 8 mm<br>Diameter  | IDENTIFICAZIONE: DDT 34953<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 06/11/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 10 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 34953<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 06/11/14<br>Sampl. Date |
| DIAMETRO: 12 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 34953<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 06/11/14<br>Sampl. Date |

MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola  
DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21  
E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The Laboratory manager

Dott. Ing. **ENCA BERLINGHIERI**







**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**

**Via Piemonte, 21**

**23071 TALAMONA (SO)**

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 4 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                             |  |  |                                  |
|-----------------------------|--|--|----------------------------------|
| DIAMETRO: 20 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 34953<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 06/11/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 10 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 35988<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 14/11/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 12 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 35988<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 14/11/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 16 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 35988<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 14/11/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 18 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 35988<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 14/11/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 12 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 10616<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing   | PRELIEVO: 09/12/14<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 16 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 10616<br>Identified | PRODUTTORE: IRO (4-2-3)<br>Manufacturing   | PRELIEVO: 09/12/14<br>Sampl.Date |

MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola  
DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21  
E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The laboratory manager

**Dott. Ing. ANCA BERLINGHIERI**





**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**  
Via Piemonte, 21  
23071 TALAMONA (SO)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 5 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                                    |   |   |  |
|------------------------------------|---|---|--|
| <b>DIAMETRO: 30 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 10616</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: IRO (4-2-3)</b><br>Manufacturing   | <b>PRELIEVO: 09/12/14</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 14 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1203</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 16/01/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 16 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1203</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 16/01/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 18 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1203</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 16/01/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 20 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1203</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 16/01/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 10 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 2120</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 23/01/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 12 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 2120</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 23/01/15</b><br>Sampl. Date |

**MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola**  
**DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21**  
**E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del**

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fR) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The laboratory manager

**Dott. Ing. LUCA BERGAMGHIERI**





**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**

Via Piemonte, 21

23071 TALAMONA (SO)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 6 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                                    |  |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|
| <b>DIAMETRO: 16 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 2120</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 23/01/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 18 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 2120</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 23/01/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 30 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 2120</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 23/01/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 14 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 3915</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 04/02/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 16 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 3915</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 04/02/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 22 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 3915</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 04/02/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 24 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 3915</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 04/02/15</b><br>Sampl.Date |

**MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola**  
**DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21**  
**E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del**

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN -ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fR) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of identification according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The Laboratory manager

**Dott. Ing. ENCA BERLINGHIERI**



Mod ACC/001 - rev 00 del 14/11/2005

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**  
Via Piemonte, 21  
23071 TALAMONA (SO)**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 7 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                                     |  |   |  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| <b>DIAMETRO: 30 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 3915</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 04/02/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 12 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 4535</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 09/02/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 14 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 4535</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 09/02/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 16 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 4535</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 09/02/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 20 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 4535</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 09/02/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 14 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1508</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: IRO (4-2-3)</b><br>Manufacturing   | <b>PRELIEVO: 13/02/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 16 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1508</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: IRO (4-2-3)</b><br>Manufacturing   | <b>PRELIEVO: 13/02/15</b><br>Sampl. Date |

MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola  
DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21  
E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator**FAUSTO BELLICINI**Il Direttore del Laboratorio  
The laboratory manager  
Dott. Ing. **ENCA BERLIGNIERI**



**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**

Via Piemonte, 21

23071 TALAMONA (SO)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 8 di 13**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

**DIAMETRO: 24 mm**

Diameter

**IDENTIFICAZIONE: DDT 1508**

Identified

**PRODUTTORE: IRO (4-2-3)**

Manufacturing

**PRELIEVO: 13/02/15**

Sampl. Date

**MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola**  
**DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21**  
**E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del**

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The Laboratory manager

**Dott. Ing. ANCA BERLINGHIERI**



**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**  
Test report n°

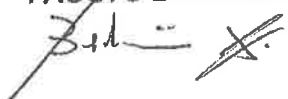
**DEL 26/02/15**  
Dated

**Pag. N° 9 di 13**  
Page n°

| ID  | Data di prova<br>test date | Diam. nomin.<br>Diameter<br>mm | Diam. effettivo<br>effective diameter<br>mm | CARATTERISTICHE MECCANICHE<br>mechanical characteristics |                 |                    |           |                                  |    |  | Piegam. Raddriz.<br>Bend & Reband | fr          | Marchio rilevato<br>Product Identification |
|-----|----------------------------|--------------------------------|---|--|-----------------|--------------------|-----------|----------------------------------|----|--|-----------------------------------|-------------|--|
|     |                            |                                |   | fy<br>Ys<br>MPa  | ft<br>Rm<br>MPa | ft / fy<br>Rm / Ys | Agt.<br>% | Diam. mandr.<br>Mandrel diameter |    |  |                                   |             |  |
|     |                            |                                |   |  |                 |                    |           |                                  |    |  |                                   |             |  |
| 001 | 26/02/15                   | 10                             | 9,94  | 522  | 634             | 1,21               | 11,4      | 40                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 002 | 26/02/15                   | 10                             | 9,96  | 519  | 628             | 1,21               | 11,9      | 40                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 003 | 26/02/15                   | 10                             | 9,95  | 525  | 638             | 1,22               | 11,0      | 40                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 004 | 26/02/15                   | 12                             | 11,89                                       | 531  | 648             | 1,22               | 13,2      | 60                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 005 | 26/02/15                   | 12                             | 11,93                                       | 533  | 652             | 1,22               | 13,5      | 60                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 006 | 26/02/15                   | 12                             | 11,92                                       | 529  | 645             | 1,22               | 12,4      | 60                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 007 | 26/02/15                   | 18                             | 17,90                                       | 516  | 620             | 1,20               | 11,3      | 144                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 008 | 26/02/15                   | 18                             | 17,93                                       | 513  | 615             | 1,20               | 11,8      | 144                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 009 | 26/02/15                   | 18                             | 17,89                                       | 518  | 625             | 1,21               | 11,0      | 144                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 010 | 26/02/15                   | 24                             | 23,83                                       | 524  | 629             | 1,20               | 12,5      | 192                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 011 | 26/02/15                   | 24                             | 23,88                                       | 524  | 621             | 1,19               | 12,9      | 192                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 012 | 26/02/15                   | 24                             | 23,81                                       | 521  | 625             | 1,20               | 12,2      | 192                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 013 | 26/02/15                   | 26                             | 26,01                                       | 531  | 640             | 1,21               | 10,4      | 260                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 014 | 26/02/15                   | 26                             | 26,05                                       | 534  | 645             | 1,21               | 10,0      | 260                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 015 | 26/02/15                   | 26                             | 26,06                                       | 529  | 637             | 1,20               | 10,2      | 260                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 016 | 26/02/15                   | 8                              | 7,92  | 517  | 618             | 1,20               | 11,6      | 32                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 017 | 26/02/15                   | 8                              | 7,94  | 514  | 615             | 1,20               | 11,8      | 32                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 018 | 26/02/15                   | 8                              | 7,82  | 512  | 622             | 1,21               | 11,3      | 32                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 019 | 26/02/15                   | 16                             | 15,89                                       | 544  | 656             | 1,21               | 12,8      | 80                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 020 | 26/02/15                   | 16                             | 15,87                                       | 548  | 661             | 1,21               | 12,1      | 80                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 021 | 26/02/15                   | 16                             | 15,90                                       | 542  | 642             | 1,18               | 12,5      | 80                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 022 | 26/02/15                   | 20                             | 20,04                                       | 523  | 625             | 1,20               | 14,7      | 160                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 023 | 26/02/15                   | 20                             | 20,02                                       | 520  | 628             | 1,21               | 14,4      | 160                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 024 | 26/02/15                   | 20                             | 20,00                                       | 518  | 630             | 1,22               | 15,2      | 160                              | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 025 | 26/02/15                   | 12                             | 11,89                                       | 511  | 612             | 1,20               | 9,9       | 60                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 026 | 26/02/15                   | 12                             | 11,93                                       | 508  | 607             | 1,19               | 10,3      | 60                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |
| 027 | 26/02/15                   | 12                             | 11,91                                       | 513  | 617             | 1,20               | 10,0      | 60                               | SC |  |                                   | IRO (4-2-3) |  |

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**



Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager



Dott. Ing. **DOCA BERLINGHIERI**



**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

**DEL 26/02/15**

**Pag. N° 10 di 13**

Test report n°

Dated

Page n°

|     |          |    |       |     |     |      |      |     |    |  |               |
|-----|----------|----|-------|-----|-----|------|------|-----|----|--|---------------|
| 028 | 26/02/15 | 14 | 14,07 | 524 | 628 | 1,20 | 12,4 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 029 | 26/02/15 | 14 | 14,05 | 521 | 622 | 1,19 | 12,7 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 030 | 26/02/15 | 14 | 14,04 | 524 | 632 | 1,21 | 12,1 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 031 | 26/02/15 | 16 | 15,82 | 513 | 615 | 1,20 | 11,6 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 032 | 26/02/15 | 16 | 15,84 | 516 | 620 | 1,20 | 11,3 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 033 | 26/02/15 | 16 | 15,80 | 515 | 623 | 1,21 | 11,0 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 034 | 26/02/15 | 12 | 11,93 | 536 | 644 | 1,20 | 10,1 | 60  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 035 | 26/02/15 | 12 | 11,89 | 533 | 640 | 1,20 | 10,6 | 60  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 036 | 26/02/15 | 12 | 11,95 | 536 | 648 | 1,21 | 10,5 | 60  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 037 | 26/02/15 | 14 | 14,00 | 546 | 648 | 1,19 | 13,2 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 038 | 26/02/15 | 14 | 14,00 | 541 | 640 | 1,18 | 13,6 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 039 | 26/02/15 | 14 | 13,99 | 543 | 652 | 1,20 | 13,0 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 040 | 26/02/15 | 16 | 15,90 | 521 | 632 | 1,21 | 11,4 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 041 | 26/02/15 | 16 | 15,93 | 524 | 640 | 1,22 | 11,0 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 042 | 26/02/15 | 16 | 15,91 | 522 | 634 | 1,21 | 11,2 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 043 | 26/02/15 | 24 | 23,83 | 500 | 602 | 1,20 | 15,0 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 044 | 26/02/15 | 24 | 23,88 | 498 | 606 | 1,22 | 15,3 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 045 | 26/02/15 | 24 | 23,86 | 504 | 604 | 1,20 | 15,1 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 046 | 26/02/15 | 20 | 19,98 | 513 | 618 | 1,20 | 13,5 | 160 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 047 | 26/02/15 | 20 | 19,94 | 510 | 612 | 1,20 | 14,0 | 160 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 048 | 26/02/15 | 20 | 19,96 | 516 | 622 | 1,21 | 13,2 | 160 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 049 | 26/02/15 | 24 | 23,81 | 527 | 631 | 1,20 | 10,2 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 050 | 26/02/15 | 24 | 23,85 | 522 | 625 | 1,20 | 10,8 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 051 | 26/02/15 | 24 | 23,78 | 526 | 634 | 1,21 | 10,1 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 052 | 26/02/15 | 26 | 26,01 | 533 | 645 | 1,21 | 12,3 | 260 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 053 | 26/02/15 | 26 | 26,06 | 529 | 640 | 1,21 | 12,6 | 260 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 054 | 26/02/15 | 26 | 25,98 | 535 | 649 | 1,21 | 12,0 | 260 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 055 | 26/02/15 | 8  | 8,06  | 517 | 624 | 1,21 | 11,7 | 32  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 056 | 26/02/15 | 8  | 8,06  | 512 | 618 | 1,21 | 12,1 | 32  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 057 | 26/02/15 | 8  | 8,06  | 520 | 628 | 1,21 | 11,4 | 32  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 058 | 26/02/15 | 10 | 9,96  | 513 | 614 | 1,20 | 14,5 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 059 | 26/02/15 | 10 | 10,00 | 513 | 617 | 1,20 | 14,2 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager



**Dott. Ing. ENCA BERSINGHIERI**

Mod ACC/001. - rev 00 del 14/11/2005



# Apave Italia Cpm s.r.l.

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici alle esecuzioni delle prove su materiali per strutture metalliche e per le opere in cemento armato (ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 della Legge del 05.11.1971 n° 1086)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

**DEL 26/02/15**

**Pag. N° 11 di 13**

Test report n°

Dated

Page n°

|     |          |    |       |     |     |      |      |     |    |  |               |
|-----|----------|----|-------|-----|-----|------|------|-----|----|--|---------------|
| 060 | 26/02/15 | 10 | 10,03 | 515 | 620 | 1,20 | 14,0 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 061 | 26/02/15 | 12 | 11,89 | 500 | 605 | 1,21 | 13,6 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 062 | 26/02/15 | 12 | 11,93 | 504 | 609 | 1,21 | 13,4 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 063 | 26/02/15 | 12 | 11,87 | 502 | 605 | 1,21 | 13,2 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 064 | 26/02/15 | 20 | 20,00 | 524 | 623 | 1,19 | 10,7 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 065 | 26/02/15 | 20 | 19,98 | 520 | 620 | 1,19 | 11,1 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 066 | 26/02/15 | 20 | 19,95 | 520 | 629 | 1,21 | 10,4 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 067 | 26/02/15 | 10 | 9,96  | 513 | 615 | 1,20 | 15,8 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 068 | 26/02/15 | 10 | 9,98  | 509 | 610 | 1,20 | 16,2 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 069 | 26/02/15 | 10 | 9,98  | 515 | 619 | 1,20 | 15,4 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 070 | 26/02/15 | 12 | 11,93 | 497 | 600 | 1,21 | 14,7 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 071 | 26/02/15 | 12 | 11,96 | 495 | 594 | 1,20 | 15,6 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 072 | 26/02/15 | 12 | 11,94 | 490 | 598 | 1,22 | 15,9 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 073 | 26/02/15 | 16 | 15,82 | 507 | 614 | 1,21 | 12,5 | 80  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 074 | 26/02/15 | 16 | 15,85 | 502 | 608 | 1,21 | 12,5 | 80  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 075 | 26/02/15 | 16 | 15,84 | 500 | 616 | 1,23 | 12,1 | 80  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 076 | 26/02/15 | 18 | 18,03 | 511 | 620 | 1,21 | 13,6 | 144 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 077 | 26/02/15 | 18 | 18,00 | 508 | 614 | 1,21 | 14,0 | 144 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 078 | 26/02/15 | 18 | 18,05 | 515 | 624 | 1,21 | 13,2 | 144 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 079 | 26/02/15 | 12 | 11,87 | 536 | 635 | 1,18 | 9,6  | 60  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 080 | 26/02/15 | 12 | 11,92 | 530 | 628 | 1,18 | 10,0 | 60  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 081 | 26/02/15 | 12 | 11,89 | 533 | 632 | 1,19 | 9,4  | 60  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 082 | 26/02/15 | 16 | 15,91 | 522 | 625 | 1,20 | 11,8 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 083 | 26/02/15 | 16 | 15,88 | 520 | 620 | 1,19 | 11,5 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 084 | 26/02/15 | 16 | 15,91 | 524 | 629 | 1,20 | 11,3 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 085 | 26/02/15 | 30 | 29,97 | 530 | 642 | 1,21 | 12,9 | 300 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 086 | 26/02/15 | 30 | 29,93 | 530 | 638 | 1,20 | 12,4 | 300 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 087 | 26/02/15 | 30 | 29,99 | 527 | 646 | 1,23 | 12,0 | 300 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 088 | 26/02/15 | 14 | 14,00 | 511 | 612 | 1,20 | 13,6 | 70  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 089 | 26/02/15 | 14 | 13,97 | 508 | 609 | 1,20 | 14,0 | 70  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 090 | 26/02/15 | 14 | 13,98 | 514 | 616 | 1,20 | 13,4 | 70  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 091 | 26/02/15 | 16 | 15,82 | 502 | 604 | 1,20 | 14,7 | 80  | SC |  | FERALPI (4-5) |

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager



**Dott. Ing. NICOLA BELLICINI**

Mod AC C/001. - rev 00 del 14/11/2005





**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

**DEL 26/02/15**

**Pag. N° 12 di 13**

Test report n°

Dated

Page n°

|     |          |    |       |     |     |      |      |     |    |               |
|-----|----------|----|-------|-----|-----|------|------|-----|----|---------------|
| 092 | 26/02/15 | 16 | 15,84 | 500 | 600 | 1,20 | 15,0 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 093 | 26/02/15 | 16 | 15,80 | 502 | 609 | 1,21 | 14,5 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 094 | 26/02/15 | 18 | 18,03 | 522 | 628 | 1,20 | 13,4 | 144 | SC | FERALPI (4-5) |
| 095 | 26/02/15 | 18 | 18,00 | 524 | 632 | 1,21 | 13,0 | 144 | SC | FERALPI (4-5) |
| 096 | 26/02/15 | 18 | 17,98 | 519 | 630 | 1,21 | 13,0 | 144 | SC | FERALPI (4-5) |
| 097 | 26/02/15 | 20 | 19,98 | 501 | 605 | 1,21 | 15,9 | 160 | SC | FERALPI (4-5) |
| 098 | 26/02/15 | 20 | 19,95 | 505 | 608 | 1,20 | 15,4 | 160 | SC | FERALPI (4-5) |
| 099 | 26/02/15 | 20 | 19,96 | 499 | 613 | 1,23 | 15,2 | 160 | SC | FERALPI (4-5) |
| 100 | 26/02/15 | 10 | 9,96  | 527 | 625 | 1,19 | 15,5 | 40  | SC | FERALPI (4-5) |
| 101 | 26/02/15 | 10 | 9,96  | 520 | 620 | 1,19 | 15,8 | 40  | SC | FERALPI (4-5) |
| 102 | 26/02/15 | 10 | 9,98  | 523 | 628 | 1,20 | 15,3 | 40  | SC | FERALPI (4-5) |
| 103 | 26/02/15 | 12 | 11,91 | 507 | 612 | 1,21 | 13,4 | 60  | SC | FERALPI (4-5) |
| 104 | 26/02/15 | 12 | 11,87 | 500 | 608 | 1,22 | 14,1 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 105 | 26/02/15 | 12 | 11,93 | 502 | 615 | 1,23 | 13,8 | 60  | SC | FERALPI (4-5) |
| 106 | 26/02/15 | 16 | 15,84 | 516 | 620 | 1,20 | 10,3 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 107 | 26/02/15 | 16 | 15,82 | 512 | 620 | 1,21 | 10,6 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 108 | 26/02/15 | 16 | 15,86 | 519 | 624 | 1,20 | 10,8 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 109 | 26/02/15 | 18 | 18,03 | 509 | 611 | 1,20 | 13,6 | 144 | SC | FERALPI (4-5) |
| 110 | 26/02/15 | 18 | 18,02 | 504 | 605 | 1,20 | 14,0 | 144 | SC | FERALPI (4-5) |
| 111 | 26/02/15 | 18 | 18,05 | 501 | 602 | 1,20 | 13,1 | 144 | SC | FERALPI (4-5) |
| 112 | 26/02/15 | 30 | 29,89 | 518 | 622 | 1,20 | 10,0 | 300 | SC | FERALPI (4-5) |
| 113 | 26/02/15 | 30 | 29,93 | 514 | 618 | 1,20 | 10,4 | 300 | SC | FERALPI (4-5) |
| 114 | 26/02/15 | 30 | 29,91 | 510 | 620 | 1,22 | 10,2 | 300 | SC | FERALPI (4-5) |
| 115 | 26/02/15 | 14 | 13,88 | 495 | 593 | 1,20 | 15,8 | 70  | SC | FERALPI (4-5) |
| 116 | 26/02/15 | 14 | 13,86 | 492 | 597 | 1,21 | 16,0 | 70  | SC | FERALPI (4-5) |
| 117 | 26/02/15 | 14 | 13,90 | 490 | 590 | 1,20 | 15,4 | 70  | SC | FERALPI (4-5) |
| 118 | 26/02/15 | 16 | 15,83 | 511 | 614 | 1,20 | 13,6 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 119 | 26/02/15 | 16 | 15,86 | 508 | 608 | 1,20 | 14,0 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 120 | 26/02/15 | 16 | 15,81 | 511 | 619 | 1,21 | 13,4 | 80  | SC | FERALPI (4-5) |
| 121 | 26/02/15 | 22 | 22,08 | 519 | 624 | 1,20 | 11,5 | 176 | SC | FERALPI (4-5) |
| 122 | 26/02/15 | 22 | 22,10 | 516 | 618 | 1,20 | 11,7 | 176 | SC | FERALPI (4-5) |
| 123 | 26/02/15 | 22 | 22,04 | 512 | 620 | 1,21 | 11,2 | 176 | SC | FERALPI (4-5) |

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager



Dott. Ing. **ENCA BERLINGHIERI**

Mod ACC/001. - rev00 del 14/11/2005



# Apave Italia Cpm s.r.l.

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici alle esecuzioni delle prove su materiali per strutture metalliche e per le opere in cemento armato (ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 della Legge del 05.11.1971 n° 1086)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 01**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 13 di 13**

Page n°

|     |          |    |       |     |     |      |      |     |    |  |               |
|-----|----------|----|-------|-----|-----|------|------|-----|----|--|---------------|
| 124 | 26/02/15 | 24 | 23,83 | 504 | 607 | 1,20 | 9,1  | 192 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 125 | 26/02/15 | 24 | 23,88 | 501 | 614 | 1,23 | 9,6  | 192 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 126 | 26/02/15 | 24 | 23,86 | 501 | 612 | 1,22 | 9,3  | 192 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 127 | 26/02/15 | 30 | 29,90 | 522 | 628 | 1,20 | 15,1 | 300 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 128 | 26/02/15 | 30 | 29,92 | 519 | 624 | 1,20 | 15,5 | 300 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 129 | 26/02/15 | 30 | 29,95 | 524 | 632 | 1,21 | 15,4 | 300 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 130 | 26/02/15 | 12 | 12,00 | 506 | 613 | 1,21 | 13,3 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 131 | 26/02/15 | 12 | 11,97 | 502 | 608 | 1,21 | 13,7 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 132 | 26/02/15 | 12 | 12,03 | 509 | 616 | 1,21 | 13,1 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 133 | 26/02/15 | 14 | 14,00 | 532 | 645 | 1,21 | 10,5 | 70  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 134 | 26/02/15 | 14 | 13,97 | 529 | 639 | 1,21 | 10,8 | 70  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 135 | 26/02/15 | 14 | 14,04 | 530 | 642 | 1,21 | 10,0 | 70  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 136 | 26/02/15 | 16 | 15,91 | 510 | 614 | 1,20 | 14,7 | 80  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 137 | 26/02/15 | 16 | 15,93 | 510 | 610 | 1,20 | 14,0 | 80  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 138 | 26/02/15 | 16 | 15,95 | 513 | 618 | 1,20 | 14,3 | 80  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 139 | 26/02/15 | 20 | 20,01 | 500 | 608 | 1,22 | 12,5 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 140 | 26/02/15 | 20 | 20,00 | 500 | 600 | 1,20 | 12,8 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 141 | 26/02/15 | 20 | 20,04 | 504 | 609 | 1,21 | 12,2 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 142 | 26/02/15 | 14 | 14,00 | 520 | 628 | 1,21 | 12,5 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 143 | 26/02/15 | 14 | 13,97 | 520 | 622 | 1,20 | 12,0 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 144 | 26/02/15 | 14 | 13,94 | 523 | 625 | 1,20 | 12,8 | 70  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 145 | 26/02/15 | 16 | 15,82 | 532 | 644 | 1,21 | 10,2 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 146 | 26/02/15 | 16 | 15,84 | 527 | 637 | 1,21 | 10,9 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 147 | 26/02/15 | 16 | 15,80 | 534 | 641 | 1,20 | 10,2 | 80  | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 148 | 26/02/15 | 24 | 23,89 | 544 | 658 | 1,21 | 11,4 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 149 | 26/02/15 | 24 | 23,91 | 547 | 662 | 1,21 | 11,0 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |
| 150 | 26/02/15 | 24 | 23,85 | 544 | 651 | 1,20 | 11,6 | 192 | SC |  | IRO (4-2-3)   |

|  |                                 |     |     |      |     |
|--|---------------------------------|-----|-----|------|-----|
| <b>VALORI LIMITE</b><br><br>Limit Values | VALORE MINIMO<br>Minimum Value  | 490 | 590 | 1,18 | 9,1 |
|  | VALORE MASSIMO<br>Maximum Value | 548 | 662 | 1,23 | --- |
|  | VALORE MEDIO<br>Average Value   | 517 | 623 | ---  | --- |

SC = SENZA CRICCHE  
NO BREAK

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager



Dott. Ing. **LUCA BERLINGHIERI**

Mod ACC/001. - rev00 del 14/11/2005



Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**  
**Via Piemonte, 21**  
**23071 TALAMONA (SO)****RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 02**

Test report n°

**DEL 26/02/15**

Dated

**Pag. N° 1 di 2**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C  
IN ROTOLI RADDRIZZATI**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C extended coils

|                                    |   |   |  |
|------------------------------------|---|---|--|
| <b>DIAMETRO: 8 mm</b><br>Diameter  | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 32891</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 21/10/14</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 10 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 32891</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 21/10/14</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 12 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 32891</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 21/10/14</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 8 mm</b><br>Diameter  | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1898</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 22/01/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 10 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1898</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 22/01/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 12 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 1898</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 22/01/15</b><br>Sampl. Date |

MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola  
DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21  
E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Tensile test according to standard UNI-EN -ISO 15630-1:2010

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

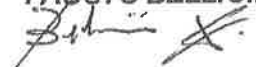
Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2010**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

**INDICE DI ADERENZA (fR) SECONDO D.M. DEL 14-01-2010**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2010

Lo Sperimentatore  
The operator**FAUSTO BELLICINI**Il Direttore del laboratorio  
The Laboratory ManagerDott. Ing. **LUCA BERLANGHIERI**

Mod AC C/001. - rev 00 del 14/11/2005

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.055/01 - 02**  
 Test report n°

**DEL 26/02/15**  
 Dated

**Pag. N° 2 di 2**  
 Page n°

| ID  | Data di prova<br>test date | Diam. nom.in. | Diam. effettivo    | CARATTERISTICHE MECCANICHE<br>mechanical characteristics |          |                    |      |                  |                     |  | fr            | Marchio rilevato<br>Product identification |
|-----|----------------------------|---------------|--------------------|--|----------|--------------------|------|------------------|---------------------|--|---------------|--|
|     |                            | Diameter      | effective diameter | fy<br>Ys   | ft<br>Rm | ft / fy<br>Rm / Ys | Agt  | Diam. mandr.     | Piegam.<br>Raddriz. |  |               |  |
|     |                            | mm            | mm                 | MPa  | MPa      |                    | %    | Mandrel diameter | Bend & Rebend.      |  |               |  |
| 001 | 26/02/15                   | 8             | 7,94               | 486  | 572      | 1,18               | 8,1  | 32               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 002 | 26/02/15                   | 8             | 7,96               | 480  | 580      | 1,21               | 8,6  | 32               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 003 | 26/02/15                   | 8             | 7,94               | 483  | 578      | 1,20               | 8,3  | 32               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 004 | 26/02/15                   | 10            | 9,98               | 498  | 600      | 1,20               | 11,0 | 40               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 005 | 26/02/15                   | 10            | 9,99               | 492  | 605      | 1,23               | 11,3 | 40               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 006 | 26/02/15                   | 10            | 10,00              | 490  | 609      | 1,24               | 11,0 | 40               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 007 | 26/02/15                   | 12            | 11,93              | 495  | 601      | 1,21               | 11,0 | 60               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 008 | 26/02/15                   | 12            | 11,91              | 490  | 612      | 1,26               | 11,2 | 60               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 009 | 26/02/15                   | 12            | 11,96              | 493  | 608      | 1,23               | 11,5 | 60               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 010 | 26/02/15                   | 8             | 7,92               | 478  | 579      | 1,21               | 8,8  | 32               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 011 | 26/02/15                   | 8             | 7,92               | 482  | 584      | 1,21               | 8,4  | 32               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 012 | 26/02/15                   | 8             | 7,92               | 480  | 581      | 1,21               | 8,9  | 32               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 013 | 26/02/15                   | 10            | 9,96               | 515  | 618      | 1,20               | 8,5  | 40               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 014 | 26/02/15                   | 10            | 9,96               | 512  | 615      | 1,20               | 9,0  | 40               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 015 | 26/02/15                   | 10            | 9,96               | 517  | 622      | 1,20               | 8,3  | 40               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 016 | 26/02/15                   | 12            | 11,88              | 492  | 598      | 1,22               | 9,0  | 60               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 017 | 26/02/15                   | 12            | 11,91              | 490  | 602      | 1,23               | 9,4  | 60               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |
| 018 | 26/02/15                   | 12            | 11,87              | 495  | 602      | 1,22               | 9,0  | 60               | SC                  |  | FERALPI (4-5) |  |

| VALORI LIMITE<br>Limit Values | VALORE MINIMO<br>Minimum Value  | 478 | 572 | 1,18 | 8,1 |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|-----|------|-----|
|                               | VALORE MASSIMO<br>Maximum Value | 517 | 622 | 1,26 | --- |
|                               | VALORE MEDIO<br>Average Value   | 493 | 598 | ---  | --- |

**SC = SENZA CRICCHE**  
 NO BREAK

 Lo Sperimentatore  
 The operator

**FAUSTO BELLICINI**



 Il Direttore del laboratorio  
 The laboratory manager

Mod AC C/001. - rev 00 del 14/11/2005



**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**  
Via Piemonte, 21  
23071 TALAMONA (SO)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.285/01 - 01**

Test report n°

**DEL 15/10/15**

Dated

**Pag. N° 1 di 4**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                                     |   |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
| <b>DIAMETRO: 10 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 20483</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 10/06/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 12 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 20483</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 10/06/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 14 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 20483</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 10/06/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 12 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 9131</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: IRO (4-2-3)</b><br>Manufacturing   | <b>PRELIEVO: 18/06/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 16 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 9131</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: IRO (4-2-3)</b><br>Manufacturing   | <b>PRELIEVO: 18/06/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 18 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 9131</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: IRO (4-2-3)</b><br>Manufacturing   | <b>PRELIEVO: 18/06/15</b><br>Sampl. Date |
| <b>DIAMETRO: 20 m m</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 9131</b><br>Identified  | <b>PRODUTTORE: IRO (4-2-3)</b><br>Manufacturing   | <b>PRELIEVO: 18/06/15</b><br>Sampl. Date |

**MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola**  
**DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21**  
**E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del**

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Tensile test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2008**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The laboratory manager

**Dott. Ing. LUCA BERLINGHIERI**





**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero del  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(al sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**

Via Piemonte, 21

23071 TALAMONA (SO)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.285/01 - 01**

Test report n°

**DEL 15/10/15**

Dated

**Pag. N° 2 di 4**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C IN BARRE**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C - bars

|                             |  |  |                                  |
|-----------------------------|--|--|----------------------------------|
| DIAMETRO: 14 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 26222<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 22/07/15<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 16 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 26222<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 22/07/15<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 20 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 26222<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 22/07/15<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 24 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 26222<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 22/07/15<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 10 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 31673<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 14/09/15<br>Sampl.Date |
| DIAMETRO: 12 mm<br>Diameter | IDENTIFICAZIONE: DDT 31673<br>Identified | PRODUTTORE: FERALPI (4-5)<br>Manufacturing | PRELIEVO: 14/09/15<br>Sampl.Date |

MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola  
DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21  
E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Tensile test according to standard UNI-EN -ISO 15630-1:2002

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

**INDICE DI ADERENZA (fr) SECONDO D.M. DEL 14-01-2008**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del Laboratorio  
The Laboratory manager

**Dott. Ing. LUCA BERGAMGHIERI**



**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.285/01 - 01**

Test report n°

**DEL 15/10/15**

Dated

**Pag. N° 3 di 4**

Page n°

| ID  | Data di prova<br>test date | Diam. nom in. | Diam. effettivo    | CARATTERISTICHE MECCANICHE<br>mechanical characteristics |          |                |                  |                |                   |    |  |
|-----|----------------------------|---------------|--------------------|--|----------|----------------|------------------|----------------|-------------------|----|--|
|     |                            | Diameter      | effective diameter | fy<br>Ys   | ft<br>Rm | ft/fy<br>Rm/Ys | Agt              | Diam mandr.    | Piegam<br>Raddriz | fr | Marchio rilevato<br>Product identification |
|     |                            | mm            | mm                 | MPa  | MPa      | %              | Mandrel diameter | Bend & Re bend |                   |    |  |
| 001 | 15/10/15                   | 10            | 9,88               | 494  | 602      | 1,22           | 12,2             | 40             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 002 | 15/10/15                   | 10            | 9,91               | 490  | 608      | 1,24           | 13,1             | 40             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 003 | 15/10/15                   | 10            | 9,90               | 493  | 605      | 1,23           | 12,8             | 40             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 004 | 15/10/15                   | 12            | 12,00              | 500  | 620      | 1,24           | 11,0             | 60             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 005 | 15/10/15                   | 12            | 11,97              | 505  | 626      | 1,24           | 10,7             | 60             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 006 | 15/10/15                   | 12            | 11,95              | 498  | 616      | 1,24           | 11,4             | 60             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 007 | 15/10/15                   | 14            | 13,91              | 486  | 590      | 1,21           | 14,2             | 70             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 008 | 15/10/15                   | 14            | 13,94              | 483  | 586      | 1,21           | 14,6             | 70             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 009 | 15/10/15                   | 14            | 13,89              | 481  | 595      | 1,24           | 14,8             | 70             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 010 | 15/10/15                   | 12            | 11,84              | 517  | 612      | 1,19           | 13,0             | 60             | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 011 | 15/10/15                   | 12            | 11,86              | 512  | 609      | 1,19           | 13,9             | 60             | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 012 | 15/10/15                   | 12            | 11,81              | 510  | 605      | 1,19           | 13,1             | 60             | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 013 | 15/10/15                   | 16            | 15,86              | 526  | 630      | 1,20           | 10,0             | 80             | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 014 | 15/10/15                   | 16            | 15,89              | 528  | 634      | 1,20           | 10,5             | 80             | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 015 | 15/10/15                   | 16            | 15,84              | 520  | 628      | 1,21           | 10,2             | 80             | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 016 | 15/10/15                   | 18            | 18,03              | 530  | 641      | 1,21           | 14,0             | 144            | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 017 | 15/10/15                   | 18            | 18,00              | 533  | 646      | 1,21           | 13,5             | 144            | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 018 | 15/10/15                   | 18            | 17,99              | 531  | 643      | 1,21           | 14,1             | 144            | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 019 | 15/10/15                   | 20            | 19,98              | 522  | 625      | 1,20           | 10,7             | 160            | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 020 | 15/10/15                   | 20            | 19,94              | 519  | 618      | 1,19           | 11,2             | 160            | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 021 | 15/10/15                   | 20            | 19,96              | 516  | 621      | 1,20           | 10,4             | 160            | SC                |    | IRO (4-2-3)                                |
| 022 | 15/10/15                   | 14            | 13,91              | 500  | 606      | 1,21           | 10,8             | 70             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 023 | 15/10/15                   | 14            | 13,88              | 505  | 611      | 1,21           | 10,6             | 70             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 024 | 15/10/15                   | 14            | 13,93              | 497  | 600      | 1,21           | 10,3             | 70             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 025 | 15/10/15                   | 16            | 15,82              | 489  | 593      | 1,21           | 12,5             | 80             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 026 | 15/10/15                   | 16            | 15,84              | 485  | 590      | 1,22           | 12,3             | 80             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |
| 027 | 15/10/15                   | 16            | 15,80              | 481  | 597      | 1,24           | 12,1             | 80             | SC                |    | FERALPI (4-5)                              |

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager

Dot. Ing. **LUCA BERLINGHIERI**







# Apave Italia Cpm s.r.l.

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici alle esecuzioni delle prove su materiali per strutture metalliche e per le opere in cemento armato (ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 della Legge del 05.11.1971 n° 1086)

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.285/01 - 01**

Test report n°

**DEL 15/10/15**

Dated

**Pag. N° 4 di 4**

Page n°

|     |          |    |       |     |     |      |      |     |    |  |               |
|-----|----------|----|-------|-----|-----|------|------|-----|----|--|---------------|
| 028 | 15/10/15 | 20 | 20,04 | 510 | 618 | 1,21 | 10,7 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 029 | 15/10/15 | 20 | 20,06 | 514 | 612 | 1,19 | 11,2 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 030 | 15/10/15 | 20 | 20,01 | 512 | 610 | 1,19 | 10,4 | 160 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 031 | 15/10/15 | 24 | 23,89 | 496 | 598 | 1,21 | 13,1 | 192 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 032 | 15/10/15 | 24 | 23,92 | 494 | 593 | 1,20 | 13,6 | 192 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 033 | 15/10/15 | 24 | 23,91 | 491 | 603 | 1,23 | 13,5 | 192 | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 034 | 15/10/15 | 10 | 9,98  | 506 | 613 | 1,21 | 10,7 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 035 | 15/10/15 | 10 | 9,99  | 501 | 605 | 1,21 | 11,0 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 036 | 15/10/15 | 10 | 9,98  | 506 | 616 | 1,22 | 10,3 | 40  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 037 | 15/10/15 | 12 | 11,93 | 490 | 594 | 1,21 | 11,4 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 038 | 15/10/15 | 12 | 11,89 | 493 | 598 | 1,21 | 11,0 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |
| 039 | 15/10/15 | 12 | 11,96 | 490 | 600 | 1,22 | 11,6 | 60  | SC |  | FERALPI (4-5) |

|  |                                 |     |     |      |      |
|--|---------------------------------|-----|-----|------|------|
| <b>VALORI LIMITE</b><br><br>Limit Values | VALORE MINIMO<br>Minimum Value  | 481 | 586 | 1,19 | 10,0 |
|  | VALORE MASSIMO<br>Maximum Value | 533 | 646 | 1,24 | ---  |
|  | VALORE MEDIO<br>Average Value   | 504 | 611 | ---  | ---  |

**SC = SENZA CRICCHE**  
NO BREAK

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager



**Dott. Ing. ANCA BERLINGHIERI**

Mod. AC C/001. - rev00 del 14/11/2005



**Apave Italia Cpm s.r.l.**

25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63  
Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354

ORGANISMO NOTIFICATO **CE 0398**

Autorizzato dal Ministero dei  
Lavori Pubblici alle esecuzioni  
delle prove su materiali per  
strutture metalliche e per le  
opere in cemento armato  
(ai sensi e per gli effetti  
dell'art. 20 della Legge  
del 05.11.1971 n° 1086)

Spett.le

**QUADRIO GAETANO COSTR. S.p.A.**

**Via Piemonte, 21**

**23071 TALAMONA (SO)**

**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.285/01 - 02**

Test report n°

**DEL 15/10/15**

Dated

**Pag. N° 1 di 2**

Page n°

**OGGETTO:**

Item

**TONDO PER CALCESTRUZZO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO DICHIARATO B450C  
IN ROTOLI RADDRIZZATI**

Steel for the reinforcement and prestressing of concrete declared B450C extendel coils

|                                    |   |   |   |
|------------------------------------|---|---|---|
| <b>DIAMETRO: 12 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 20483</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 10/06/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 10 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 31673</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 14/09/15</b><br>Sampl.Date |
| <b>DIAMETRO: 12 mm</b><br>Diameter | <b>IDENTIFICAZIONE: DDT 31673</b><br>Identified | <b>PRODUTTORE: FERALPI (4-5)</b><br>Manufacturing | <b>PRELIEVO: 14/09/15</b><br>Sampl.Date |

**MATERIALE PRELEVATO DAL DIRETTORE TECNICO: Geom. Mostacchi Nicola**  
**DEL CENTRO DI TRASFORMAZIONE DI: TALAMONA (SO) - Via Piemonte, 21**  
**E CONSEGNATO CON D.D.T. N° del**

**PROVE DI TRAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Tensile test according to standard UNI-EN -ISO 15630-1:2002

**ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO (Agt) SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Totale elongation percentage at maximum force (Agt) according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

**PIEGAMENTO E RADDRIZZAMENTO SECONDO NORMA UNI EN ISO 15630-1:2002**

Bend and rebend test according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

**INDICE DI ADERENZA (fR) SECONDO D.M. DEL 14-01-2008**

Ribs or depths of indentation according to standard UNI-EN-ISO 15630-1:2002

Lo Sperimentatore  
The operator

**FAUSTO BELLICINI**

Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager

**Dott. Ing. LUCA BERLINGHIERI**



**RAPPORTO DI PROVA N° PM.15.285/01 - 02**

Test report n°

**DEL 15/10/15**

Dated

**Pag. N° 2 di 2**

Page n°

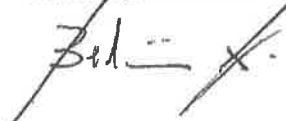
| ID  | Data di prova<br>test date | Diam. nom in.<br>Diameter<br>mm | Diam. effettivo<br>effective diameter<br>mm | CARATTERISTICHE MECCANICHE<br>mechanical characteristics |                 |                  |          |                                 |                                  |  | fr            | Marchio rilevato<br>Product identification |
|-----|----------------------------|---------------------------------|---|--|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------------------------|--|---------------|--|
|     |                            |                                 |   | fy<br>Ys<br>MPa  | ft<br>Rm<br>MPa | ft / fy<br>Rm/Ys | Agt<br>% | Diam mandr.<br>Mandrel diameter | Piegam Raddriz.<br>Bend & Rebend |  |               |  |
|     |                            |                                 |   |  |                 |                  |          |                                 |                                  |  |               |  |
| 001 | 15/10/15                   | 12                              | 12,09                                       | 545  | 647             | 1,19             | 8,2      | 60                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 002 | 15/10/15                   | 12                              | 12,06                                       | 539  | 640             | 1,19             | 8,9      | 60                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 003 | 15/10/15                   | 12                              | 12,09                                       | 542  | 643             | 1,19             | 8,6      | 60                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 004 | 15/10/15                   | 10                              | 9,98  | 525  | 632             | 1,20             | 10,1     | 40                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 005 | 15/10/15                   | 10                              | 10,00                                       | 519  | 628             | 1,21             | 10,8     | 40                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 006 | 15/10/15                   | 10                              | 9,96  | 522  | 637             | 1,22             | 10,5     | 40                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 007 | 15/10/15                   | 12                              | 11,95                                       | 530  | 628             | 1,18             | 9,4      | 60                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 008 | 15/10/15                   | 12                              | 11,95                                       | 533  | 632             | 1,19             | 9,1      | 60                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |
| 009 | 15/10/15                   | 12                              | 11,97                                       | 527  | 630             | 1,20             | 9,6      | 60                              | SC                               |  | FERALPI (4-5) |  |

| VALORI LIMITE<br>Limit Values | VALORE MINIMO<br>Minimum Value  | 519 | 628 | 1,18 | 8,2 |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|-----|------|-----|
|                               | VALORE MASSIMO<br>Maximum Value | 545 | 647 | 1,22 | --- |
|                               | VALORE MEDIO<br>Average Value   | 531 | 635 | ---  | --- |

SC = SENZA CRICCHE  
NO BREAK

Lo Sperimentatore  
The operator


**FAUSTO BELLICINI**



Il Direttore del laboratorio  
The laboratory manager



Dott. Ing. **NCA BERLINGHIERI**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  | <b>APAVE ITALIA CPM S.R.L.</b><br>25040 BIENNO (BS) - Via Artigiani n° 63 Tel. 0364/300342 - Fax 0364/300354<br>Autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici all'esecuzione di prove su materiali per strutture metalliche e<br>opere in c.a. - settore A (ai sensi e per gli effetti dell'art.20 della Legge del 05.11.1971 n° 1086 e s.m.i.)<br>Organismo notificato CE - 0398 |  | <b>Certificato n°</b><br>CO.16.03.0397/02 |
|   | Settore Costruzioni   |  | Biennio 09/03/2016<br>Pagina 01 di 01     |

**PROVA DI TRAZIONE E PIEGAMENTO SU ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO**

Prove eseguite per la caratterizzazione utilizzando per il calcolo il diametro della barra tonda equipesante, in conformità alla Legge 05.11.1971 n° 1086 e successivo Decreto Ministeriale vigente e alla Norma EN 15630-1

|                            |  |   |   |
|----------------------------|--|---|---|
| Intestatario:              | QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. Largo Maurizio Quadrio, 2 23017 MORBEGNO (SO) |   |   |
| Cantiere:                  | CHIURO (SO) REALIZZAZIONE DI PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL TORRENTE VALFONTANA    |   |   |
| Costruttore:               | QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. Largo Maurizio Quadrio, 2 23017 MORBEGNO (SO) |   |   |
| Descrizione opera          | — PROPRIETÀ: COMUNE DI CHIURO (SO)   |   |   |
| Direttore dei lavori:      | DOTT. ING. ANTONIO TURCO   | La domanda è stata sottoscritta dal Direttore dei Lavori/collaudatore | SI X NO <sup>1</sup>                    |
| Verbale di accettazione n° | 28767  | Del 03/03/2016  | CAMPIONI CONSEGNATI DA: GEOM. MOSTACCHI |

| DATI DICHIARATI |         | DATI DI PROVA     |               |                      |                         |                     |           |                          | Marchio rilevato |                   |
|-----------------|---------|-------------------|---------------|----------------------|-------------------------|---------------------|-----------|--------------------------|------------------|-------------------|
| ID              | Qualità | Identif. Campione | Data di prova | Diam. effettivo (mm) | Snervamento $f_y$ (MPa) | Rottura $f_t$ (MPa) | $f_t/f_y$ | Allungamento Agt / A5(%) |                  | Piega e Raddrizz. |
| 1               |         |                   | 07/03/16      | 11,96                | 515                     | 613                 | 1,19      | 12,8                     | POSITIVO         | 60                |
| 2               | B450C   | ---               | 07/03/16      | 11,99                | 518                     | 616                 | 1,19      | 12,5                     | POSITIVO         | 60                |
| 3               |         |                   | 07/03/16      | 11,96                | 511                     | 619                 | 1,21      | 12,9                     | POSITIVO         | 60                |

FERALPI SIDERURGICA S.P.A.

Produttore: VEDI COLONNA " MARCHIO RILEVATO "

**NOTE:**

<sup>1</sup> In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del DL/collaudatore, il presente certificato non può assumere valenza ai sensi della Legge n° 4.01.2008  
 - I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova / esame / analisi

  
 Sperimentatore  
**A. ESPOSITO/BELLICINI**



Il Direttore del Laboratorio  
**Dott. Ing. LUCA BERLINGHERI**



**CPM Istituto Ricerche Prove Analisi S.r.l.**  
Organismo notificato CE 0398  
Via Artigiani, 63  
25040 Bienno (BS)  
e-mail: info@cpmapave.it  
Tel. 0364.300342 - Fax. 0364.300354



In conformità al punto 11.2.8 del DM 14.01.2008 riguardante le norme tecniche per le costruzioni

**C.P.M. Istituto Ricerche Prove Anallsi S.r.l.**  
Via Artigiani, 63  
25040 Bienno (BS)

Organismo di certificazione autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture con Decreto n° 309 del 17/12/07,

ATTRIBUISCE

**CERTIFICATO DI CONFORMITÀ N.**  
**0398/CLS/09.016/01**

del Sistema di Controllo del Processo di Produzione Industrializzata del CALCESTRUZZO

- Produttore : **QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI Spa**  
Corso Quadrlo, 2 – 23017 Morbegno (SO)
- Sede dell’Impianto : **Loc. Isolette – 23010 Colorina (SO)**
- Descrizione del prodotto (tipo, identificazione, impiego, ecc. ..) : **Calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita**  
**Calcestruzzo preconfezionato a composizione richiesta**
- Norma di riferimento : **DM 14.01.2008 “Norme tecniche per le costruzioni”; Linee Guida**  
**LL.PP. sul Calcestruzzo Strutturale**

Il presente certificato dovrà essere convalidato annualmente con visita di sorveglianza o nel caso in cui subentrino modifiche significative nelle condizioni definite nelle specificazioni tecniche di riferimento o nelle condizioni di produzione di fabbrica.

Data prima emissione: **30 giugno 2009**

Il Responsabile del Settore

Il Direttore

La validità di questo certificato è subordinata all'esito positivo delle visite di sorveglianza effettuate da CPM Istituto Ricerche Prove Analisi S.r.l. annualmente, il produttore deve comunicare tempestivamente a CPM ogni modifica apportata al prodotto, in riferimento alle specifiche tecniche depositate e pubblicate.

Documento autenticato con timbro a secco

Il presente certificato, emesso in base alla procedura interna PAQ.A.CLS.1810, è composto da una pagina ed è rilasciato in due esemplari originali trasmesse al richiedente. Non saranno forniti duplicati.



Spett.  
**QUADRIO GAETANO**  
**COSTRUZIONI Spa**  
**C.so Quadrio, 2**  
**23017 Morbegno (SO)**  
**ITALIA**

Con la presente confermiamo, in seguito alla visita di sorveglianza effettuata in data **10.06.15** il certificato di conformità N.

**0398/CLS/09.016**

*secondo il DM 14/01/08 e le Linee Guida LL.PP.*

rilasciato a:

Fabbricante: **QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI Spa, Loc. Isolette - 23010 Colorina (SO) ITALIA**

in revisione 1 del **23.07.12** per l'impianto / gli impianti:

Colorina - SO - ITALIA

**Bienna, 25.06.15**

*Il responsabile del Settore CLS*



Il presente documento conferma la validità del certificato cui fa riferimento fino alla prossima visita di sorveglianza, effettuata da **APAVE ITALIA CPM S.r.l.** almeno annualmente. Il produttore deve comunicare tempestivamente ad **APAVE ITALIA CPM** ogni modifica apportata che influisce sul Sistema di Produzione, in riferimento alle specifiche tecniche depositate e pubblicate.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale

# ATTESTATO DI DENUNCIA DELL'ATTIVITA' DI CENTRO DI TRASFORMAZIONE

N. 792/10

In conformità al DM 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" si attesta che la Ditta:

## QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI SPA

per il proprio stabilimento di:

**Largo Maurizio Quadrio, 2 - 23017 - MORBEGNO (SO)**

ha depositato presso il Servizio Tecnico Centrale la documentazione inerente il possesso dei requisiti richiesti dalla norma per la lavorazione dell'acciaio finalizzata alla:

### SAGOMATURA FERRO PER C.A.

Ogni confezione del prodotto lavorato è riconducibile alla Ditta di cui sopra, con tutte le informazioni utili ad individuare la commessa, attraverso la seguente etichetta:



Il presente attestato di deposito ha il solo obiettivo di identificare il Centro di Trasformazione. In tal senso l'attestato di deposito non è finalizzato a certificare la concreta idoneità tecnica del prodotto di lavorazione alle diverse utilizzazioni cui può essere destinato e non può trasferire la responsabilità del Centro di Trasformazione e del progettista al Servizio Tecnico Centrale, restando nella responsabilità delle figure suddette ogni specifica applicazione del prodotto. Il presente attestato ha validità sino a che le condizioni iniziali, sulla base delle quali è stato rilasciato, non subiscano modifiche significative.

Roma, 21.07.2010

RESIDENZA CO.  
SERVIZIO CO.  
DIRIGENTE DEL  
SERVIZIO TECNICO CENTRALE  
Ing. Bruno SANTORO

ORGANISMO DI CERTIFICAZIONE ED ISPEZIONE SUI PRODOTTI DA COSTRUZIONE  
AI SENSI DELL'ART. 8 DEL D.P.R. 246/93 (NOTIFICA COMMISSIONE EUROPEA N. 0969)  
ORGANISMO DI BENEFICIO TECNICO EUROPEO (MEMBRO LOTA) AI SENSI DELL'ART. 5 DEL D.P.R. N. 246/93  
ORGANISMO DI QUALIFICAZIONE AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008

VIA NOMENTANA, 2 - 00161 ROMA -  
TEL. 06.4412.4101 - FAX 06.4426.7383







FERALPI SIDERURGICA S.p.A.  
Sede legale: 25122 BRESCIA - Via A. Saffi, 15 - ITALY  
Stabilimento e sede amministrativa:  
25017 Lonato del Garda (BS) - Via C. N. Pasini, 11 - ITALY  
Tel. 030 8958111 - Fax aut.  
030 8958111  
www.feralpi.it

Azienda con sistema di gestione certificato  
da ISO secondo ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 18001

Pagina 1 di 1

Spett.le QUADRO GAETANO COSTR. SPA

23017 MORBEGNO SO

Lonato del Garda 10/06/2015

Rif. DDT 20483 del 10-06-2015

INSPECTION CERTIFICATE TYPE 3.1 - MILL TEST CERTIFICATE  
CERTIFICATO DI CONTROLLO TIPO 3.1 - UNI EN 10204:2005

Rif. Ord. 690275

Quality B450C

Materiale ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE 034-13-CA

ICC54413/2015 del 10-06-2015

Note

| COMPOSIZIONE CHIMICA % IN PESO / CHEMICAL COMPOSITION IN % OF WEIGHT |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |    |       |       | PROVE MECCANICHE / MECHANICAL PROPERTIES |      |                 |                         |                                      |            |                             |                                  |       |                        |           |                |   |  |
|--|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|----|-------|-------|--|------|-----------------|-------------------------|--------------------------------------|------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|------------------------|-----------|----------------|---|--|
| Heat nr.<br>Colata   | C    | Mn   | Si   | P     | S     | Cu   | Cr   | Ni   | Mo   | Sh    | As | Al    | V     | N  | Ceq  | d<br>Size<br>mm | Massa<br>Weight<br>kg/m | Area<br>Sectional<br>mm <sup>2</sup> | Toll.<br>% | Re<br>Yield<br>Point<br>MPa | Rm<br>Tensile<br>Strength<br>MPa | Rm/Re | Agf<br>Elongation<br>% | Re/Re.nom | f <sub>R</sub> | Prove di<br>Plega<br>Bend and<br>Rebound Test |  |
| 011503614  | 0,20 | 0,76 | 0,22 | 0,011 | 0,031 | 0,40 | 0,10 | 0,19 | 0,05 | 0,016 | 0  | 0,001 | 0,003 | 0,010                                    | 0,40 | 10,00           | 0,605                   | 77,1                                 | -1,95      | 532                         | 620                              | 1,17  | 12,2                   | 1,18      | 0,067          | OK  |  |
| 011504331  | 0,20 | 0,74 | 0,20 | 0,014 | 0,036 | 0,41 | 0,10 | 0,15 | 0,04 | 0,015 | 0  | 0,002 | 0,002 | 0,012                                    | 0,39 | 10,00           | 0,608                   | 77,5                                 | -1,46      | 524                         | 605                              | 1,15  | 11,7                   | 1,17      | 0,067          | OK  |  |
| 011504456  | 0,19 | 0,75 | 0,21 | 0,011 | 0,034 | 0,51 | 0,09 | 0,20 | 0,04 | 0,016 | 0  | 0,002 | 0,002 | 0,008                                    | 0,39 | 12,00           | 0,875                   | 111,5                                | -1,47      | 524                         | 603                              | 1,15  | 13,5                   | 1,17      | 0,071          | OK  |  |
| 011504573  | 0,17 | 0,74 | 0,19 | 0,013 | 0,027 | 0,46 | 0,07 | 0,16 | 0,03 | 0,018 | 0  | 0,000 | 0,002 | 0,008                                    | 0,36 | 14,00           | 1,157                   | 152,6                                | -1,04      | 506                         | 585                              | 1,16  | 13,3                   | 1,13      | 0,068          | OK  |  |
| Min.Norma  |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |    |       |       |  |      |                 |                         |                                      |            |                             |                                  |       |                        |           |                |   |  |
| Max.Norma  | 0,22 |      |      | 0,050 | 0,050 | 0,80 |      |      |      |       |    |       |       | 0,012                                    | 0,50 |                 |                         |                                      |            | 450                         | 540                              | 1,15  | 7,5                    | 1,25      |                |   |  |

Controllo radiometrico negativo / Negative radiometric control

Materiale conforme a quanto specificato nell'ordine / Material in conformity with order

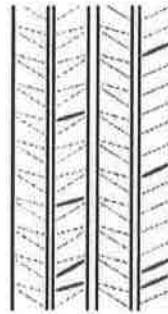


CONVALIDA CNSS  
CONTENUTO MINIMO  
DI A CCIA/C RICICLATO



CERTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI SOSTENIBILITA'  
ACCIAIO DA CALCESTRUZZO ARMATO  
REGOLAMENTO PARTICOLARE ICMAO CP DOC 208  
CERTIFICATO N. ICMAO ECO 002

ICMQ - 11008EPD  
www.envidemec.com  
N. 34-00251



esempi  
MARCATURA  
Marking Examples

Quality Manager  
Il Direttore Gestione Qualità  
p.t. Italo Piras

Italo Piras



FERALPI SIDERURGICA S.p.A.  
 Sede legale: 35122 BRESCIA - Via A. Sanfr. 15 - ITALY  
 Sede operativa e uffici amministrativi:  
 23017 Lonato del Garda (BS) - Via S. Felice, 11 - ITALY  
 Tel. 030 595611 fax aut.  
 Telex 030 5132785  
 www.feralpi.it

Azienda con sistema di gestione certificato  
 da ISO secondo ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 18001

Lonato del Garda 10/06/2015

INSPECTION CERTIFICATE TYPE 3.1 - MILL TEST CERTIFICATE  
 CERTIFICATO DI CONTROLLO TIPO 3.1 - UNI EN 10204:2005

IWR07657/2015 del 10-06-2015

Pagina 1 di 1

Spett.le QUADRIO GAETANO COSTR. SPA

23017 MORBEGNO SO

Rif. DDT 20483 del 10-06-2015

Rif. Ord. 690275

Quality **B450C/WR**

Materiale **ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE 039/13-CA**

Note

| COMPOSIZIONE CHIMICA % IN PESO / CHEMICAL COMPOSITION IN % OF WEIGHT |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       | PROVE MECCANICHE / MECHANICAL PROPERTIES |      |                 |                         |   |            |                             |                                  |       |                        |           |                |  |
|--|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--|------|-----------------|-------------------------|---|------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|------------------------|-----------|----------------|--|
| Heat nr.<br>Colata   | C    | Mn   | Si   | P     | S     | Cu   | Cr   | Ni   | Mo   | Sn    | As    | Al    | V     | N  | Ceq  | d<br>Size<br>mm | Massa<br>Weight<br>kg/m | Area<br>Cross<br>Sectional<br>mm <sup>2</sup> | Toll.<br>% | Re<br>Yield<br>Point<br>MPa | Rm<br>Tensile<br>Strength<br>MPa | Rm/Re | Agt<br>Elongation<br>% | Re/Re.nom | f <sub>R</sub> | Prove d<br>Piega<br>Bend and<br>Rebound Test |
| 011504094  | 0,22 | 0,62 | 0,27 | 0,014 | 0,028 | 0,43 | 0,09 | 0,20 | 0,04 | 0,017 | 0,000 | 0,002 | 0,003 | 0,007                                    | 0,43 | 12,00           | 0,878                   | 111,9   | -1,13      | 487                         | 581                              | 1,20  | 11,6                   | 1,08      | 0,075          | OK   |
| Min. Norma   |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |  |      |                 |                         |   |            | 450                         | 540                              | 1,15  | 7,5                    |           |                |  |
| Max. Norma   |      |      |      | 0,050 | 0,050 | 0,80 |      |      |      |       |       |       |       | 0,012                                    | 0,50 |                 |                         |   |            |                             |                                  | 1,35  |                        | 1,25      |                |  |

Controllo radiometrico negativo / Negative radiometric control

Proprietà meccaniche determinate secondo NTC DM 2008 § 11.3.2.3 - 100°C x 1h -> aria

Materiale conforme a quanto specificato nell'ordine / Material in conformity with order

CONVALIDA C055



CONTENUTO MINIMO  
 DI ACCIAIO RICICLATO



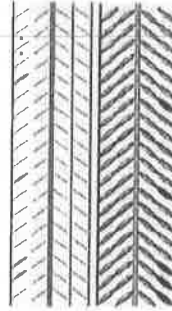
CERTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI SOSTENIBILITÀ  
 ACCIAIO DA CALCESTRUZZO ARMATO  
 REGOLAMENTO PARTICOLARE ICMQ CP DOC 239  
 CERTIFICATO N. ICMQ ECO 0024

ICMQ - 1100SEPD  
 www.epdonline.com  
 N. S.F. 00258

EPD®



esempi  
 MARCATURA  
 Marking examples



Quality Manager  
 Il Direttore Gestione Qualità  
 p.i. Italo Piras

Italo Piras

Azienda con sistema di gestione certificato  
da IGQ secondo ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 18001



FERALPI SIDERURGICA S.p.A.  
Sede legale: 25122 BRESCIA - Via A. Selli, 15 - ITALY  
Stabilimento e sede amministrativa:  
25017 Lonato del Garda (BS) - Via C.N. Pasini, 11 - ITALY  
Tel. (+39) 030 4132746  
www.feralpi.it

Lonato del Garda 22/07/2015

INSPECTION CERTIFICATE TYPE 3.1 - MILL TEST CERTIFICATE  
CERTIFICATO DI CONTROLLO TIPO 3.1 - UNI EN 10204:2005

ICC56056/2015 del 22-07-2015

Spett.le QUADRIO GAETANO COSTR. SPA

23017 MORBEGNO SO

Rif. DDT 26222 del 22-07-2015

Rif. Ord. 695480

Quality B450C

Materiale ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE 034-13-CA

Note

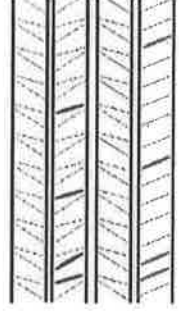
| COMPOSIZIONE CHIMICA % IN PESO / CHEMICAL COMPOSITION IN % OF WEIGHT |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |    |       |       | PROVE MECCANICHE / MECHANICAL PROPERTIES |      |                |                         |  |            |                             |                                  |       |                        |                      |                |   |  |
|--|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|----|-------|-------|--|------|----------------|-------------------------|--|------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|------------------------|----------------------|----------------|---|--|
| Heat.n.<br>Colata  | C    | Mn   | Si   | P     | S     | Cu   | Cr   | Ni   | Mo   | Sn    | As | Al    | V     | N  | Ceq  | d<br>She<br>mm | Massa<br>Weight<br>Kg/m | Area<br>Over<br>Sectional<br>Area<br>mm <sup>2</sup> | Toll.<br>% | Re<br>Yield<br>Point<br>MPa | Rm<br>Tensile<br>Strength<br>MPa | Rm/Re | Agt<br>Elongation<br>% | Re/Re <sub>nom</sub> | f <sub>R</sub> | Prove di<br>Piega<br>Bend and<br>Rebound Test |  |
| 011500878  | 0,19 | 0,77 | 0,20 | 0,014 | 0,042 | 0,48 | 0,16 | 0,17 | 0,03 | 0,018 | 0  | 0,001 | 0,003 | 0,010                                    | 0,40 | 14,00          | 1.174                   | 149,6  | -2,90      | 518                         | 599                              | 1,16  | 12,6                   | 1,15                 | 0,071          | OK  |  |
| 011505804  | 0,20 | 0,76 | 0,20 | 0,016 | 0,038 | 0,53 | 0,11 | 0,24 | 0,04 | 0,021 | 0  | 0,002 | 0,002 | 0,009                                    | 0,41 | 16,00          | 1.570                   | 200,1  | -0,47      | 516                         | 625                              | 1,21  | 11,6                   | 1,15                 | 0,073          | OK  |  |
| 011505483  | 0,19 | 0,75 | 0,21 | 0,018 | 0,035 | 0,38 | 0,08 | 0,11 | 0,02 | 0,015 | 0  | 0,001 | 0,002 | 0,010                                    | 0,37 | 20,00          | 2.421                   | 308,4  | -1,92      | 511                         | 597                              | 1,17  | 12,5                   | 1,14                 | 0,064          | OK  |  |
| 011505869  | 0,21 | 0,77 | 0,20 | 0,017 | 0,040 | 0,42 | 0,13 | 0,20 | 0,04 | 0,017 | 0  | 0,001 | 0,002 | 0,009                                    | 0,42 | 24,00          | 3.471                   | 442,2  | -2,18      | 548                         | 640                              | 1,17  | 12,4                   | 1,22                 | 0,081          | OK  |  |
| Min.Norma  |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |    |       |       |  |      |                |                         |  |            |                             |                                  |       |                        |                      |                |   |  |
| Max.Norma  | 0,22 |      |      | 0,050 | 0,050 | 0,80 |      |      |      |       |    |       |       | 0,012                                    | 0,50 |                |                         |  |            | 450                         | 540                              | 1,15  | 7,5                    |                      |                |   |  |

Controllo radiometrico negativo / Negative radiometric control

Materiale conforme a quanto specificato nell'ordine / Material in conformity with order



CONVALIDA C665  
CERTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI SOSTENIBILITÀ  
ECCO IL CALCOLO DI CARBONIO RICICLATO  
REGOLAMENTO PARTICOLARE (CMO) CP DOC 238  
CERTIFICATO N. ICMG ECO 0604



Quality Manager  
Il Direttore Gestione Qualità  
p.t. Idolo Piras  
H. B. Piras



FERALPI SIDERURGICA S.p.A.  
Sede legale: 25122 BRESCIA - Via A. Saffi, 15 - ITALY  
320 edificio e sede amministrativa:  
25017 Lonato del Garda (BS) - Via C. Palmi, 11 - ITALY  
Tel. 030 9695111 - FAX 030 9132796  
www.feralpigroup.it

Azienda con sistema di gestione certificato  
da ISO secondo ISO 9001 - ISO 14001 - OHSAS 18001

Lonato del Garda 17/11/2015

INSPECTION CERTIFICATE TYPE 3.1 - MILL TEST CERTIFICATE  
CERTIFICATO DI CONTROLLO TIPO 3.1 - UNI EN 10204:2005

ICC60044/2015 del 17-11-2015

Spett.le QUADRIO GAETANO COSTR. SPA

23017 MORBEGNO SO

Rif. DDT 26099 del 03-09-2014

Rif. Ord.

Quality B450C

Materiale ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE 034-13-CA

Note

| COMPOSIZIONE CHIMICA % IN PESO / CHEMICAL COMPOSITION IN % OF WEIGHT |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |    |       |       | PROVE MECCANICHE / MECHANICAL PROPERTIES |      |                 |                         |   |                |                             |                                  |       |                        |           |                 |   |    |
|--|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|----|-------|-------|--|------|-----------------|-------------------------|---|----------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|------------------------|-----------|-----------------|---|----|
| Heat nr.<br>Colata   | C    | Mn   | Si   | P     | S     | Cu   | Cr   | Ni   | Mo   | Sn    | As | Al    | V     | N  | Ceq  | d<br>Size<br>mm | Massa<br>Weight<br>kg/m | Area<br>Over<br>etched<br>Zone<br>mm <sup>2</sup> | TotL<br>%<br>% | Re<br>Yield<br>Point<br>MPa | Rm<br>Tensile<br>Strength<br>MPa | Rm/Re | Agt<br>Elongation<br>% | Re/Re.nom | f <sub>ik</sub> | Prove di<br>Pieghe<br>Bend and<br>Rebend Test |    |
| 1405194  | 0,18 | 0,75 | 0,23 | 0,013 | 0,034 | 0,45 | 0,10 | 0,18 | 0,04 | 0,021 | 0  | 0,002 | 0,002 | 0,009                                    | 0,28 | 0,00            | 0                       | 0   | 0              | 0                           | 0                                | 0     | 0                      | 0         | 0               | 0,073   | OK |
| 1405011  | 0,21 | 0,79 | 0,29 | 0,015 | 0,042 | 0,33 | 0,10 | 0,17 | 0,04 | 0,018 | 0  | 0,005 | 0,002 | 0,009                                    | 0,41 | 8,00            | 0,400                   | 51,0  | 1,33           | 551                         | 650                              | 1,18  | 11,5                   | 1,22      | 0,060           | OK  |    |
| 1405225  | 0,19 | 0,80 | 0,22 | 0,015 | 0,040 | 0,49 | 0,11 | 0,15 | 0,04 | 0,020 | 0  | 0,001 | 0,002 | 0,008                                    | 0,40 | 10,00           | 0,601                   | 76,5  | -2,64          | 519                         | 616                              | 1,19  | 12,0                   | 1,15      | 0,065           | OK  |    |
| 1405635  | 0,21 | 0,77 | 0,23 | 0,022 | 0,044 | 0,49 | 0,14 | 0,14 | 0,02 | 0,019 | 0  | 0,001 | 0,002 | 0,009                                    | 0,41 | 12,00           | 0,865                   | 110,2   | -2,59          | 532                         | 615                              | 1,16  | 12,4                   | 1,18      | 0,074           | OK  |    |
| 1404246  | 0,19 | 0,78 | 0,20 | 0,014 | 0,046 | 0,49 | 0,11 | 0,17 | 0,03 | 0,022 | 0  | 0,001 | 0,002 | 0,010                                    | 0,39 | 14,00           | 1,223                   | 155,8   | 1,03           | 530                         | 628                              | 1,19  | 13,9                   | 1,18      | 0,069           | OK  |    |
| Min. Norma   |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |    |       |       |  |      |                 |                         |   |                |                             |                                  |       |                        |           |                 |   |    |
| Max. Norma   | 0,22 |      |      | 0,050 | 0,050 | 0,80 |      |      |      |       |    |       |       | 0,012                                    | 0,50 |                 |                         |   |                | 450                         | 540                              | 1,15  | 7,5                    |           |                 |   |    |

Materiale conforme a quanto specificato nell'ordine / Material in conformity with order

Controllo radiometrico negativo / Negative radiometric control



CONTENUTO MINIMO  
DI ACCIAIO RICICLATO



CERTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI SOSTENIBILITÀ:  
ACCIAIO DA CALCESTRUZZO ARMATO  
REGOLAMENTO PARTICOLARE ICMA CP DOC 239  
CERTIFICATO N° ICMA ECO002

ICMA - 1100EPD  
www.epdcondec.com  
N. S.P. 40136

EPD®

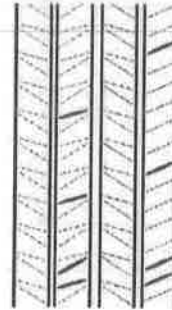


susteel®



ECOSISMIC

esempi  
MARCATURA  
Marking Examples



Quality Manager  
Il Direttore Gestione Qualità  
P.i. Italo Piras

Italo Piras



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale

# ATTESTATO DI DENUNCIA DELL'ATTIVITA' di LAVORAZIONE DI ELEMENTI STRUTTURALI IN LEGNO

n. 226/11 - CL

In conformità al DM 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le costruzioni" si attesta che la Ditta:

**HOLZ Albertani s.p.a.**

Loc. Forno Allione (zona ind.le) - 25040 Berzo Demo (BS)

per il proprio stabilimento di

**Loc. Albareto n.126/B - 43012 Fontanellato (PR)**

ha depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici la documentazione inerente il possesso dei requisiti richiesti dal p.to 11.7.10 delle Norme Tecniche, per la lavorazione di elementi base in legno strutturale:

### ELEMENTI STRUTTURALI IN LEGNO MASSICCIO

(dimensioni massime 60 x 60 cm x L 13,0 m)

Essenze principali: abete, larice, douglasia

### ELEMENTI STRUTTURALI IN LEGNO LAMELLARE

(dimensioni massime 60 x 280 cm x L 50,0 m)

Essenze principali: abete, larice, douglasia

I prodotti elementi strutturali sono individuati dal seguente marchio "tipo" impresso sugli elementi stessi o su apposito cartellino:



Il presente attestato di deposito ha l'obiettivo di identificare il Centro di lavorazione e non è finalizzato a certificare la concreta idoneità tecnica del prodotto di lavorazione alle diverse utilizzazioni cui può essere destinato. L'attestato non può trasferire la responsabilità del Direttore tecnico della produzione e del Progettista al Servizio Tecnico Centrale, restando nella responsabilità delle figure suddette ogni specifica applicazione del prodotto.

Il presente attestato è stato emesso per la prima volta in data 10/11/2011 e, ferme restando le disposizioni del p.to 11.7.10 del DM 14.1.2008, ha validità sino a che le condizioni iniziali, sulla base delle quali è stato rilasciato, non subiscano modifiche significative.

Ai sensi del p.to 11.7.10 del D.M. 14.1.2008, l'Attestato è soggetto a conferma annuale di prosecuzione dell'attività, da parte della ditta.

E' fatta salva la diversa procedura di marcatura CE *CE mark* all'attuazione del DPR n.246/1993.  
Roma, 10 novembre 2011



ORGANISMO DI CERTIFICAZIONE ED ISPEZIONE SUI PRODOTTI IN CANTIERE  
DELL'ART.8 DEL D.P.R. 246/93 (NOTIFICA COMMISSIONE EUROPEA N. 99/91)  
ORGANISMO DI RENDICONTI TECNICO EUROPEO (MEMBRO FONDAZIONE ITALIANA)  
DEL D.P.R. N.246/93  
ORGANISMO DI RENDICONTI TECNICO NAZIONALE (SISTEMA) DEL D.M. 14.01.2008

VIA NOVATANA 2 - 00161 ROMA  
TEL. 06/4412.4101, FAX 06/4426.2183  
www.cslp.it





Notifizierte Stelle 0672

## Certificato di Conformità – CE

0672

In conformità alla Direttiva 89/106/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Dicembre 1988 sull'armonizzazione delle leggi, delle regole e dei provvedimenti amministrativi degli Stati Membri inerenti i prodotti da costruzione (Direttiva Prodotti da Costruzione – CPD), emendata dalla Direttiva 93/68/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 22 Luglio 1993, si certifica che

il prodotto da costruzione **legno lamellare della classe di resistenza GL 24, GL 28 e GL 32**

della fabbrica di produzione **43102 Fontanellato (PR) / Italia**

della ditta: **Hoiz Albertani S.p.a  
Localita' Forno Allione, SN, Zona Industriale  
25040 Berzo Demo (BS) / Italia**

è sottoposto dal Produttore al controllo della produzione di fabbrica e che l'Organismo di Certificazione

**Materialprüfungsanstalt der Universität Stuttgart  
MPA Stuttgart – Otto-Graf-Institut (FMPA)  
Postfach 80 11 40  
70511 Stuttgart / Germania**

ha effettuato le prove iniziali di tipo per le pertinenti caratteristiche del prodotto, l'ispezione iniziale della fabbrica e del controllo della produzione di fabbrica ed esegue la sorveglianza continua, la valutazione e l'approvazione del controllo della produzione di fabbrica e le prove di verifica di campioni prelevati in fabbrica.

Questo certificato con il numero

**0672 – CPD – I 14.21.38**

attesta che il sopraccitato prodotto da costruzione aderisce alle disposizioni dell'Allegato ZA della normativa armonizzata

**DIN EN 14080**

La ditta è dunque autorizzata a marcare il prodotto da costruzione con il contrassegno di conformità (contrassegno CE) per la fabbrica 43102 Fontanellato (PR) / Italia

Questo certificato è stato rilasciato la prima volta il 01.09.2008 e rimane valido fino a quando non siano significativamente modificate le condizioni stabilite nella normativa armonizzata sopraccitata o le condizioni di produzione nella fabbrica od il controllo della produzione di fabbrica stesso

Stuttgart, 21.06.2011



Materialprüfungsanstalt  
Universität Stuttgart  
Abteilung Holzkonstruktionen  
Zertifizierungsstelle

*Aicher*  
(Dr. S. Aicher)

Leitender Akademischer Direktor  
Leiter der Zertifizierungsstelle

In casi di dubbio ci si avvale della versione tedesca





# CMVTG

CONSORZIO DELLA MEDIA VALTELLINA PER IL TRASPORTO DEL GAS

REALIZZAZIONE RETE DI TRASPORTO DEL GAS METANO DI

III^SPECIE IN COMUNE DI CHIURO

COLLAUDO STATICO DELLA PASSERELLA SUL TORRENTE

FONTANA

CHIURO



COMUNE DI CHIURO - C\_C816 - - - 2016-05-30 -

Prot. Generale n: **0002996** **A**

Data: **30/05/2016** Ora: **15.39**

Classificazione: **6 - 8 - 0**

**COLLAUDO STATICO**

capitolo 9 D. Min. 14 gennaio 2008

Il Collaudatore  
Ing. Andrea Castelli



## SOMMARIO

|   |    |
|---|----|
| 1. PREMESSA .....   | 3  |
| 2. RELAZIONE .....  | 3  |
| Committente   |    |
| Progettista architettonico                                      |    |
| Progettisti delle strutture                                     |    |
| Relazione geologica   |    |
| Impresa appaltatrice  |    |
| Direzione dei Lavori delle opere strutturali                    |    |
| Collaudatore Statico passerella ciclo-pedonale e spalle in c.a. |    |
| Denuncia opere in c.a.  |    |
| Relazione del Direttore dei lavori a strutture ultimate         |    |
| Progetti delle Strutture  |    |
| Inizio ed ultimazione delle opere strutturali                   |    |
| Prove sui materiali   |    |
| Attestati di qualificazione dei materiali                       |    |
| 3. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....                                 | 8  |
| Descrizione dell'opera  |    |
| Descrizione delle strutture                                     |    |
| Carichi previsti  |    |
| Controlli di accettazione                                       |    |
| 4. VISITA DI COLLAUDO .....                                     | 11 |
| 5. PROVE DI CARICO .....  | 13 |
| 6. VERIFICA DEL PROPORZIONAMENTO DELLE STRUTTURE .....          | 17 |
| 7. CERTIFICATO DI COLLAUDO .....                                | 16 |
| <br>  |    |
| ALLEGATI .....  | 19 |

## **1. PREMESSA**

Viene eseguito il collaudo statico della passerella sul torrente Fontana nel Comune di Chiuro, realizzata nell'ambito dei lavori di realizzazione della rete di trasporto gas metano di III^specie in comune di Chiuro, ai sensi dell'art. 67 D.P.R. 06/06/2001 n. 380 e del cap. 9 del D.M. 14/01/2008.

## **2. RELAZIONE**

### **COMMITTENTE**

CMVTG, Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, con sede in Sondrio, via N Sauro, n. 33

### **PROGETTISTA ARCHITETTONICO**

Dott. Ing. Antonio Turco iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. 13.893, con domicilio per la professione in Vanzaghello (MI), via Garibaldi n. 20.

### **PROGETTISTI DELLE STRUTTURE**

#### **Per le strutture in c.a. e legno**

Dott. Ing. Antonio Turco, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. 13.893, con domicilio per la professione in Vanzaghello (MI), via Garibaldi n. 20.

#### **Per le strutture in legno opere in variante**

Dott. Ing. Aldo William Maffei, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Brescia al n.4133, per Holz Albertani S.p.A. con sede in Località Forno Allione – Zona industriale, 25040 Berzo Demo (BS).

### **RELAZIONE GEOLOGICA**

la caratterizzazione del sito dal punto di vista geologico segue la relazione redatta e sottoscritta dal dott. geologo: Guido Merizzi iscritto all'Ordine dei geologi della regione Lombardia al n. 737.

I contenuti della relazione geologica sono stati correttamente riportati nel modello di calcolo e durante la costruzione dell'opera si sono seguite le indicazioni/consigli riportate in tale documento.

### **IMPRESA APPALTATRICE**

Impresa Quadrio Gaetano Costruzioni S.p.A. con sede legale e amministrativa in Largo Maurizio Quadrio, 2 Morbegno (SO), iscritta presso la C.C.I.A.A. di Sondrio al n.00558440145, repertorio economico amministrativo n. SO-40101, C.F. e P.IVA n.00558440145.

### **DIREZIONE DEI LAVORI DELLE OPERE STRUTTURALI**

Dott. Ing. Antonio Turco iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. 13.893, con domicilio per la professione in Vanzaghello (MI), via Garibaldi n. 20.

### **COLLAUDATORE STATICO PASSERELLA CICLO-PEDONALE E SPALLE IN C.A.**

Dott. Ing. Andrea Castelli iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Sondrio al n. 580 (con anzianità di iscrizione all'Ordine Professionale di oltre dieci anni) con studio in via Stelvio n.33 a Morbegno (SO).

Il collaudatore statico dichiara di non essere intervenuto in nessun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera.

### **DENUNCIA OPERE IN C.A.**

La denuncia riguardante le opere strutturali è stata protocollata presso il Comune di Chiuro (SO) in data 08/09/2015 prot.4521.

## **RELAZIONE DEL DIRETTORE DEI LAVORI A STRUTTURE ULTIME**

La relazione del Direttore dei Lavori e Strutture ultimate è stata redatta in data 08/04/2016, ai sensi dell'art. 65 del D.P.R. 380/01.

## **PROGETTI DELLE STRUTTURE**

**Opere in progetto a firma del dott. Ing. Antonio Turco – deposito del 08/09/2015**

- R.09 – Relazione di calcolo spalle c.a. ponte ciclo-pedonale;
- R.10 – Relazione di calcolo ponte ciclo-pedonale in legno;
- TAV.E5 – Particolari costruttivi passerella ciclo-pedonale;
- TAV.E8 – C.A. spalle passerella ciclo-pedonale.

**Opere in variante a firma del dott. Aldo William Maffei – deposito contestuale al presente collaudo**

- Relazione di calcolo delle strutture in legno lamellare (ottobre 2015);
- Tavola Unica – Passerella ciclopedonale trasporto gas metano in Chiuro (agosto 2015);
- Tavola F1 (carpenterie metalliche) – Passerella ciclopedonale trasporto gas metano in Chiuro (ottobre 2015).

**Dichiarazioni di esecuzione dei lavori in conformità al progetto – deposito contestuale al presente collaudo**

- Dichiarazione di Holz Albertani relativa alla passerella ciclopedonale.
- Dichiarazione di Mazzoleni Carlo S.r.l. relativa ai parapetti e grigliati della passerella.

### INIZIO ED ULTIMAZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI

I lavori strutturali sono iniziati nel mese di settembre 2015 e sono terminati nel mese di febbraio 2016.

### PROVE SUI MATERIALI

Secondo quanto riportato nella Relazione del Direttore dei Lavori a strutture ultimate, durante il corso dei lavori sono state effettuate le prove sui materiali impiegati nelle strutture di cui ai seguenti certificati:

- **provini di cls**

certificato di prova n° CO.16.03.0397/01 del 09/03/2016 rilasciato del laboratorio prove materiali dell' istituto Apave Italia CPM s.r.l. in via Artigiani n°63- 25040 Bienno (BS).

- **acciaio armatura opere in c.a.**

- Rapporto di prova n. PM. 15.055/01-01 del 26/02/2015 ferro in barre
- Rapporto di prova n. PM. 15.055/01-02 del 26/02/2015 ferro in rotoli
- Rapporto di prova n. PM. 15.285/01-01 del 15/10/2015 ferro in barre
- Rapporto di prova n. PM. 15.285/01-02 del 15/10/2015 ferro in rotoli
- Rapporto di prova n. PM. 16.03.0397/02 del 09/03/2016 ferro in barre

Tali certificati sono stati rilasciati dal laboratorio prove materiali dell' istituto Apave Italia CPM s.r.l. in via Artigiani n°63- 25040 Bienno (BS).

Il numero di prelievi effettuati è conforme alle prescrizioni di cui al cap. 11 del D.M. 14.01.2008.

## ATTESTATI DI QUALIFICAZIONE DEI MATERIALI

- **Calcestruzzi**

Certificato di conformità n.0398/CLS/09.016/01 rilasciato, da CPM Istituto ricerche Prove Analisi S.r.l., a Quadrio Gaetano Costruzioni S.p.A. per l'impianto di Colorina, loc. Isolette, in conformità al punto 11.2.8 del D.M. 14.01.2008, in merito a calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita e a composizione richiesta.

- **Acciaio armatura**

- Attestato di Denuncia dell'attività di Centro di Trasformazione n.792/10 rilasciato a Quadrio Gaetano costruzioni S.p.A. per lo stabilimento di Largo Maurizio Quadrio, Morbegno (SO) in conformità al D.M. 14/01/2008, in merito alla lavorazione dell'acciaio finalizzata alla sagomatura ferro per c.a.
- Certificato di provenienza ferro n. ICC54413/2015 del 10/06/2015 prodotto da Feralpi Group S.p.A. per i diametri 10-12-14.
- Certificato di provenienza ferro n. IWR07657/2015 del 10/06/2015 prodotto da Feralpi Group S.p.A. per il diametro 12.
- Certificato di provenienza ferro n. ICC56056/2015 del 22/07/2015 prodotto da Feralpi Group S.p.A. per i diametri 14-16-20-24.
- Certificato di provenienza ferro n. ICC60044/2015 del 17/11/2015 prodotto da Feralpi Group S.p.A. per i diametri 0-8-10-12-14.

- **Elementi strutturali in legno**

- Attestato di Denuncia dell'attività di Lavorazione di elementi strutturali in legno n.226/11-CI rilasciato a Holz Albertani S.p.A. per lo stabilimento di Loc. Albareto n.126/B-43012 Fontanellato (PR), in conformità al D.M. 14.01.2008, in merito alla lavorazione di: elementi strutturali in legno massiccio (dim. Max 60x60cm x L 13.0 m) e elementi strutturali in legno lamellare (dim. Max



60x280cm x L 50.0 m).

- Certificato di conformità n.0672-CPD-I 14.21.38 rilasciato da MPA Stuttgart Otto-Graf-Institut a Holz Albertani S.p.A.

### **3. DESCRIZIONE DELL'OPERA**

#### **DESCRIZIONE DELL'OPERA**

Le opere riguardano la realizzazione della rete di trasporto del gas metano di III^specie in Comune di Chiuro (SO). Il presente collaudo statico fa riferimento esclusivamente alla passerella ciclopedonale sul Torrente Fontana.

La passerella, caratterizzata da una luce di calcolo pari a 30,40 metri e da una larghezza dell'impalcato pari a 2,50 metri, costituisce un ponte ciclopedonale di III Categoria. Tale ponte è altresì dimensionato per sostenere l'attraversamento della tubazione metallica da 350 mm per il trasporto del gas metano.

#### **DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE**

##### **Spalla della Passerella e relativa fondazione**

- Calcestruzzo classe: C35/45.
- Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C.

##### **Passerella**

- Trave principale (235x1760 mm) legno lamellare classe GL32C
- Traversi in tubolare di acciaio (100x180x4 -100x100x4 mm), S275JR
- Arcarecci di appoggio sui traversi in acciaio (120x160 mm), legno lamellare classe GL28C.
- Tavolato di calpestio sp.62 mm, legno lamellare classe GL28C.
- Tiranti in acciaio (S355JR) diametro 20 mm.

### CARICHI PREVISTI

Il progetto ha previsto il dimensionamento della passerella ciclopedonale considerando i seguenti carichi:

- Peso permanente strutturale = 2,65 kN/mq
- Peso permanente portato (tubazione, rulliere, parapetti) = 1,30 kN/mq
- Sovraccarico = 5 kN/mq

Il carico di neve caratteristico al suolo per il comune di Chiuro di 1,80 kN/mq è inferiore al carico accidentale della folla.

La passerella appartiene ai ponti di III categoria: è adatta per il transito dei soli carichi associati alle passerelle pedonali (schema di carico n.5 NTC 2008).

### CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

I calcestruzzi utilizzati nell'esecuzione delle opere sono calcestruzzi esclusivamente prodotti in regime di controllo di qualità. Sono stati impiegati calcestruzzi di cui alle seguenti classi di resistenza: C35/45.

Ai sensi del punto 11.2.8 del D.M. 14.01.2008 il Direttore dei Lavori delle opere strutturali ha acquisito, prima della fornitura del calcestruzzo in cantiere, copia della certificazione del controllo del processo produttivo (FPC).

Ai sensi dell'art. 11.2.5 del D.M. 14/01/2008 sono stati effettuati i controlli di tipo

A sui calcestruzzi che hanno fornito i seguenti risultati di controllo:

$$R_1 = 49 \geq R_{ck} - 3,5 = 45 - 3,5 = 41,5 \quad R_m = 51,33 \geq R_{ck} + 3,5 = 48,5$$

dove:

$R_m$  = resistenza media dei prelievi (N/mm<sup>2</sup>)

$R_1$  = minor valore di resistenza dei prelievi (N/mm<sup>2</sup>)

Il controllo di accettazione dei calcestruzzi risulta pertanto positivo.

Gli acciai utilizzati per cemento armato sono solo acciai saldabili qualificati di

tipo B450C.

Ai sensi dell'art. 11.3.1.5 del D.M. 14.01.2008 il Direttore dei Lavori delle strutture ha effettuato i controlli sulle forniture di acciaio verificando che sono in possesso dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Ai sensi dell'art. 11.3.1.7 del D.M. 14.01.2008 il Direttore dei Lavori delle strutture ha effettuato i controlli sui centri di trasformazione dell'acciaio verificando che sono in possesso del certificato di qualificazione del processo di trasformazione.

Ai sensi dell'art. 11.3.2.10.4 e 11.3.2.11.3 del D.M. 14/01/2008 sono stati effettuati i controlli su tre spezzoni marchiati, utilizzati in cantiere, di ugual diametro che hanno fornito i seguenti risultati di controllo:

$$f_y \text{ minimo} = 511 \geq 425 \text{ N/mm}^2 \quad f_y \text{ massimo} = 518 \leq 572 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{gt} \text{ minimo} = 12,5 \geq 6\% \quad 1.13 \leq f_t / f_y = 1,19 \leq 1.37$$

Assenza di cricche al piegamento/raddrizzamento.

Pertanto il controllo sugli acciai per cemento armato risulta conforme alla normativa.

#### **4. VISITE DI COLLAUDO**

- **Visita di collaudo del 16-09-2015.**

Nella visita, con il supporto degli elaborati di progetto ed alla presenza del RUP - Dott. Ing. Dario Belotti, il collaudatore ha eseguito una ricognizione generale della spalla in destra orografica e delle opere di fondazione della spalla in sinistra orografica.



- **Visita di collaudo del 27-11-2015.**

Il collaudatore ha riscontrato, con la presenza del Direttore dei Lavori – Dott. Ing. Antonio Turco, che per quanto ancora visibile le opere realizzate (fondazione e spalle del ponte) corrispondono a quanto previsto nel progetto delle strutture.

- **Visita di collaudo del 15/02/2016**

Il collaudatore ha preso atto della posa della passerella ciclopedonale.

Sulla scorta del progetto esecutivo, il sottoscritto collaudatore ha proceduto

all'esame delle opere, constatando che le misure, i materiali e le modalità di costruzione corrispondevano al progetto e che le strutture, per quanto è stato possibile constatare, erano state eseguite con materiali di buona qualità ed a regola d'arte.

In particolare il sottoscritto collaudatore ha controllato le spalle della passerella riscontrandone l'accordo con i disegni di contabilità ed ha altresì constatato la buona esecuzione dei getti, il loro aspetto visivo e la buona rispondenza alla percussione a dimostrazione della buona esecuzione dei conglomerati. Le prove sclerometriche effettuate per campione hanno dato risultati che, anche se non sono da ritenersi rigidamente esatti, confrontati con i risultati delle prove di rottura eseguite sui cubetti prelevati durante l'esecuzione dei lavori, danno conferma della buona qualità dei getti e della loro esecuzione.



Per quanto non è stato riscontrato ed ispezionato o non più riscontrabile ed ispezionabile, il Direttore dei Lavori e l'Impresa hanno dichiarato e

confermano, senza riserva alcuna, sottoscrivendo il presente atto, che le opere strutturali di cui ai lavori in oggetto sono state eseguite secondo la migliore tecnica possibile ed in conformità del progetto e delle varianti approvate.

## **5. PROVE DI CARICO**

A conclusione del montaggio della passerella ciclopedonale è stata ordinata dal Direttore dei Lavori una prova di carico.

In data 21/03/2016 è stata eseguita la prova di carico al fine di determinare le deformazioni delle travi principali sottoposte all'azione dei carichi concentrati, posti sull'estradosso dei solai (carico totale pari a 128 quintali – 8 bancali da 16 q l'uno, che corrisponde ad un carico uniformemente distribuito pari a 1,70 kN/mq).





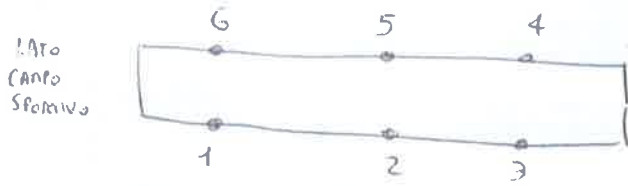


La prova di carico, di cui viene allegato la relazione finale a cura del dott. Ing. Aldo William Maffei, è stata eseguita con le seguenti modalità:

- 1- Precarico per eliminare le eventuali deformazioni anelastiche (Combinazione tipo B – carico con n.8 bancali da 16 q);
- 2- Nessun sovraccarico sulla passerella
- 3- Combinazione tipo A - carico con n.4 bancali da 16 q;
- 4- Combinazione tipo B - carico con n.8 bancali da 16 q;
- 5- Combinazione tipo A - carico con n.4 bancali da 16 q;
- 6- Nessun sovraccarico sulla passerella

Durante le varie fasi si è proceduti alla rilevazione degli abbassamenti in corrispondenza di tre punti: mezzeria delle travi principali e ai quarti della luce tra i plinti. Tali abbassamenti sono stati riportati nella tabella riportata di seguito.

LETTURA A SCARICO (PRECARICO)



|   | SCARICO<br>ORE 8:50 | PIENO CARICO<br>9:30 |                          | RESIDUO SCARICO<br>10:10 |
|---|---------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 1,097               | 1,086                | $\Delta = 11 \text{ mm}$ | 1,094                    |
| 2 | 1,383               | 1,372                | $\Delta = 11 \text{ mm}$ | 1,381                    |
| 3 | 1,085               | 1,077                | $\Delta = 8 \text{ mm}$  | 1,084                    |
| 4 | 3,989               | 3,979                | $\Delta = 10 \text{ mm}$ | 3,986                    |
| 5 | 3,854               | 3,842                | $\Delta = 12 \text{ mm}$ | 3,853                    |
| 6 | 3,893               | 3,882                | $\Delta = 11 \text{ mm}$ | 3,891                    |

PROVA DI CARICO 21.03.2016  
CHIURO - METANODO TIO (MDTG)

|   | SCARICO<br>10:25 | META' CARICO<br>10:55 | CARICO MAX<br>11:25 12:45 | META' CARICO<br>12:40 |       |
|---|------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-------|
| 1 | 1,094            | 1,090                 | 1,087 1,086               | 1,089                 | 1,095 |
| 2 | 1,381            | 1,377                 | 1,373 1,372               | 1,377                 | 1,382 |
| 3 | 1,085            | 1,082                 | 1,077 1,077               | 1,078                 | 1,086 |
| 4 | 3,985            | 3,982                 | 3,978 3,978               | 3,982                 | 3,985 |
| 5 | 3,854            | 3,850                 | 3,845 3,844               | 3,851                 | 3,853 |
| 6 | 3,890            | 3,886                 | 3,881 3,880               | 3,884                 | 3,889 |

$\Delta = 9 \text{ mm}$



In riferimento al punto 9.2 – prove di carico, delle NTC 2008, si riportano le seguenti valutazioni.

- **Le deformazioni si accrescano all'incirca proporzionalmente ai carichi**  
Dai valori ottenuti si desume un accrescimento delle deformazioni pressoché proporzionale all'applicazione dei carichi di prova.
- **Nel corso della prova non si siano prodotte fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti che compromettono la sicurezza o la conservazione dell'opera.**

Premesso che il carico distribuito uniformemente (1,70 kN/mq), anche se inferiore a quello massimo di progetto (5,0 kN/mq), è comunque significativo nell'ambito della prova di carico. In ogni caso, nel corso della prova, non si sono prodotte fessure, deformazioni anomale o dissesti del manufatto che possano compromettere la stabilità dell'opera.

- **La deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura oggetto della prova.**

Il ritorno elastico, a passerella scarica, risulta soddisfatto tenuto conto dell'approssimazione derivante dalla strumentazione adottata per eseguire le letture ( $\Delta = \pm 1 \text{ mm}$ ).

- **La deformazione elastica risulti non maggiore di quella calcolata.**

Le deformazioni massime sulle travi della passerella sono risultate inferiori a quelle attese, evidenziando un comportamento più rigido della strutture. Le due travi in legno lamellare hanno evidenziato un comportamento pressoché simmetrico dal quale si può desumere l'assenza di effetti torsionali rilevanti nel ponte.

## **6. VERIFICA DEL PROPORZIONAMENTO DELLE STRUTTURE**

Il sottoscritto Collaudatore ha proceduto alla verifica della compatibilità della passerella ciclopedonale con i calcoli di proporzionamento delle strutture, prendendo in esame gli elaborati di progetto forniti dal Direttore dei Lavori delle strutture e dallo stesso vistati. Nulla ha trovato il sottoscritto da eccepire circa le condizioni dei carichi assunti, i vincoli ipotizzati, i criteri ed i metodi di calcolo seguiti.

## **7. CERTIFICATO DI COLLAUDO**

Premesso quanto sopra e considerato in particolare che:

- il dimensionamento delle fondazioni è compatibile con i carichi trasmessi in rapporto alla natura del terreno;
- non sono state rilevate lesioni, incrinature, difetti di altra natura che possano essere attribuiti a deficienze statiche;
- dalle verifiche, riscontri e controlli si è potuto rilevare che le opere sono state eseguite secondo gli elaborati di progetto, con buoni magisteri, idonei materiali e a regola d'arte e secondo i dettami della Direzione dei Lavori;
- per quanto non si è ispezionato o non è ispezionabile, il Direttore dei Lavori delle opere strutturali ed il Legale Rappresentante dell'Impresa assicurano che tutte le opere sono state eseguite secondo la miglior tecnica possibile sotto il loro continuo controllo e secondo le rispettive competenze;
- le prove eseguite sui materiali impiegati nelle strutture, nonché quelle eseguite nel corso delle visite di collaudo hanno dato esito soddisfacente;
- gli elementi strutturali prefabbricati impiegati sono posti in opera in accordo con il progetto;

- il proporzionamento delle strutture controllate è risultato ammissibile;
- sono stati assolti gli obblighi previsti dal Capi II<sup>^</sup> e IV<sup>^</sup> del D.P.R. 380/01;
- il progetto architettonico, il progetto strutturale e la direzione dei lavori strutturali sono stati eseguiti da tecnici legalmente competenti ed abilitati;
- il Piano di Manutenzione risulta esaustivo ed adeguato alla categoria dell'opera,
- l'opera risulta eseguita in conformità alle procedure di qualità del costruttore,

il sottoscritto Collaudatore

#### **CERTIFICA**

che tutte le opere in conglomerato cementizio armato normale e gli elementi strutturali in legno impiegati nella costruzione del ponte ciclopedonale (III Categoria) e trasporto gas metano sul torrente Fontana, in Comune di Chiuro, da parte dell'Impresa Quadrio Gaetano costruzioni S.p.A. con sede in Morbegno, per conto di CMVTG, Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas, con sede in Sondrio, via N Sauro, n. 33, sono collaudabili.

Il sottoscritto collaudatore

#### **COLLAUDA**

le strutture in conglomerato cementizio armato relative alle opere in premessa, ai sensi e per gli effetti dell'art. 67 del D.P.R. 06 giugno 2001 n.380 e del cap. 9 del D.M. 14/01/2008 (ferme restando le responsabilità di legge, dell'Impresa, del Progettista Architettonico, del Progettista delle Strutture e del Direttore dei Lavori), per l'uso in base al quale sono state progettate e realizzate, precisando però di declinare ogni responsabilità derivante da errato od improprio uso delle opere, dalla mancanza o assenza di manutenzione sia ordinaria che straordinaria,

da eventuali modifiche apportate successivamente al presente atto e da ogni altra manomissione che possano comunque interessare la statica della costruzione in questione.

Chiuro, 22/04/2016

*IL COLLAUDATORE:*

*Ing. Andrea Castelli*



*IL DIRETTORE DEI LAVORI DELLE STRUTTURE:*

*Ing. Antonio Turco*



*IL COSTRUTTORE:*

*Quadrio Gaetano Costruzioni S.p.A. di Morbegno*



## **ALLEGATI**

---

1. Certificati di prova dei materiali.
2. Definizione della prova di carico a cura del dott. Ing. Aldo William Maffeis.
3. Relazione inerente la prova di carico a cura del dott. Ing. Aldo William Maffeis.
4. Dichiarazione di realizzazione a regola d'arte della passerella ciclopedonale da parte della società Holz Albertani.
5. Dichiarazione di fornitura e posa a regola d'arte dei parapetti e dei grigliati della passerella ciclopedonale da parte della Ditta Carpenteria Mazzoleni Carlo.

## **ALLEGATO – 1**

---

Certificati di prova dei materiali.

**PROVA DI COMPRESSIONE SU CALCESTRUZZO**

In conformità alla Legge 05.11.1971 n° 1086 e successivo Decreto Ministeriale vigente e alla Norma UNI EN 12390-3

**Intestatario: QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. Largo Maurizio Quadrio, 2 23017 MORBEGNO (SO)**
**Proprietà: COMUNE DI CHIURO (SO)**
**Cantiere: CHIURO (SO) REALIZZAZIONE DI PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL TORRENTE VALFONTANA**
**Impresa Esecutrice: QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. Largo Maurizio Quadrio, 2 23017 MORBEGNO (SO)**
**Direttore dei lavori: DOTT. ING. ANTONIO TURCO** La domanda è stata sottoscritta dal Direttore dei Lavori/Collaudatore S/ X NO<sup>1</sup>
**Verbale di accettazione n° 28767** Del 03/03/2016 **CAMPIONI CONSEGNATI DA: GEOM. MOSTACCHI**
**DATI DICHIARATI**

| ID | Sigla - Descrizione                   | Data di getto |     |     | Dimensioni (mm) |       |      | Peso (kg) | Massa Volumica (kg/m <sup>3</sup> ) | Data di Prova | Resistenza (MPa) | Tipo rottura | Rettifica (S/NO <sup>2</sup> ) | Verbale Prelievo (n°) | Note |
|----|---------------------------------------|---------------|-----|-----|-----------------|-------|------|-----------|-------------------------------------|---------------|------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|------|
|    |                                       | b             | l   | h   | b               | l     | h    |           |                                     |               |                  |              |                                |                       |      |
| 1A | FONDAZIONI SPALLA DX                  | 10/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,950 | 2356 | 07/03/16  | 50                                  | S             | NO               | ----         | ----                           | ----                  | ---- |
| 1B |                                       | 10/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,910 | 2344 | 07/03/16  | 51                                  | S             | NO               | ----         | ----                           | ----                  | ---- |
| 2A | ELEVAZIONI SPALLA DX PARETE 4 (P1-P3) | 11/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,980 | 2364 | 07/03/16  | 50                                  | S             | NO               | ----         | ----                           | ----                  | ---- |
| 2B |                                       | 11/09/15      | 150 | 149 | 150             | 7,890 | 2353 | 07/03/16  | 52                                  | S             | NO               | ----         | ----                           | ----                  | ---- |
| 3A | ELEVAZIONI SPALLA DX PARETE 2 (P3-P4) | 12/09/15      | 150 | 150 | 150             | 7,960 | 2359 | 07/03/16  | 49                                  | S             | NO               | ----         | ----                           | ----                  | ---- |
| 3B |                                       | 12/09/15      | 150 | 151 | 150             | 8,020 | 2361 | 07/03/16  | 50                                  | S             | NO               | ----         | ----                           | ----                  | ---- |

**DATI DI PROVA**
**TIPO DI ROTTURA:**

SODDISFACENTE (S)



NON SODDISFACENTE (NS)


**NOTE:**
<sup>1</sup> In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del DL/collaudatore, il presente certificato non può assumere valenza ai sensi del DM 14.01.2008

<sup>2</sup> Campione conforme alle prescrizioni della Norma UNI EN 12390-1 Par 4.2

- I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova / esame / analisi

Sperimentatore

**ANDRO BELLICINI**

 Il Direttore del Laboratorio  
**Dott. Ing. LUCA BERLINGSCHIERI**


Settore Costruzioni

| DATI DICHIARATI |                                       | DATI DI PROVA |                 |     |     |           |                                     |               |                  |              |                                |                       |      |
|-----------------|---------------------------------------|---------------|-----------------|-----|-----|-----------|-------------------------------------|---------------|------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|------|
| ID              | Sigla - Descrizione                   | Data di getto | Dimensioni (mm) |     |     | Peso (kg) | Massa Volumica (kg/m <sup>3</sup> ) | Data di Prova | Resistenza (MPa) | Tipo rottura | Rettifica (S/NO <sup>2</sup> ) | Verbale Prelievo (n°) | Note |
|                 |                                       |               | b               | l   | h   |           |                                     |               |                  |              |                                |                       |      |
| 4A              | FONDAZIONI SPALLA SX                  | 17/09/15      | 150             | 150 | 150 | 7,970     | 2361                                | 07/03/16      | 53               | S            | NO                             | ----                  | ---- |
| 4B              |                                       | 17/09/15      | 150             | 151 | 150 | 8,050     | 2369                                | 07/03/16      | 51               | S            | NO                             | ----                  | ---- |
| 5A              | ELEVAZIONI SPALLA SX PARETE 4 (P1-P3) | 18/09/15      | 150             | 149 | 150 | 7,880     | 2350                                | 07/03/16      | 54               | S            | NO                             | ----                  | ---- |
| 5B              |                                       | 18/09/15      | 150             | 150 | 150 | 7,930     | 2350                                | 07/03/16      | 52               | S            | NO                             | ----                  | ---- |
| 6A              | ELEVAZIONI SPALLA SX PARETE 2 (P3-P4) | 24/09/15      | 150             | 151 | 150 | 8,000     | 2355                                | 07/03/16      | 53               | S            | NO                             | ----                  | ---- |
| 6B              |                                       | 24/09/15      | 150             | 150 | 150 | 7,940     | 2353                                | 07/03/16      | 51               | S            | NO                             | ----                  | ---- |

**TIPO DI ROTTURA:**

SODDISFACENTE (S)

NON SODDISFACENTE (NS)


**NOTE:**

1 - In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del DL/collaudatore, il presente certificato non può assumere valenza ai sensi del DM 14.01.2008

2 - Campione conforme alle prescrizioni della Norma UNI EN 12390-1 Par 4.2

- I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova / esame / analisi

 Sperimentatore  
**ALESSANDRO BELLICINI**

 Il Direttore del Laboratorio  
**Dott. Ing. LUCA BERLINGHIERI**





## **ALLEGATO – 2**

---

Definizione della prova di carico a cura del dott. Ing. Aldo  
William Maffei.



*Sede legale e amministrativa:*

25040 **BERZO DEMO** (BS)

Località Forno Allione -Zona industriale

Tel. 0364.61110 Fax 0364.61659

[info@holzalbertani.it](mailto:info@holzalbertani.it)

[tecnico@holzalbertani.it](mailto:tecnico@holzalbertani.it)

*Stabilimento di produzione:*

43012 **FONTANELLATO** (PR)

Località Albareto 126/B

Tel. 0521.823985

Fax 0521.824920

**COMMITTENTE:**

**Spett.le QUADRIO COS. SpA**  
**Largo Maurizio Quadrio, 2**  
**23017 MORBEGNO (SO)**

**Alla C.A. D.L. Ing. Castelli**

**CANTIERE:**

**Passerella ciclopedonale su**  
**attraversamento metanodotto in**  
**Chiuro (SO)**

**OGGETTO:**

**Prova di carico su impalcato di una passerella ciclopedonale**

**DATA:**

**14/03/2016**

Firmato digitalmente da

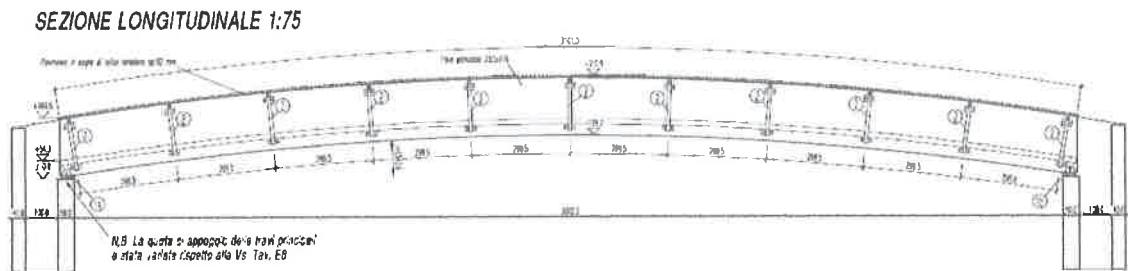
**Aldo William Maffei**

CN = Maffei Aldo William  
O = Organismo degli Impiegati della  
Provincia di Brescia/80048610176  
C = IT



## 1. Descrizione della prova

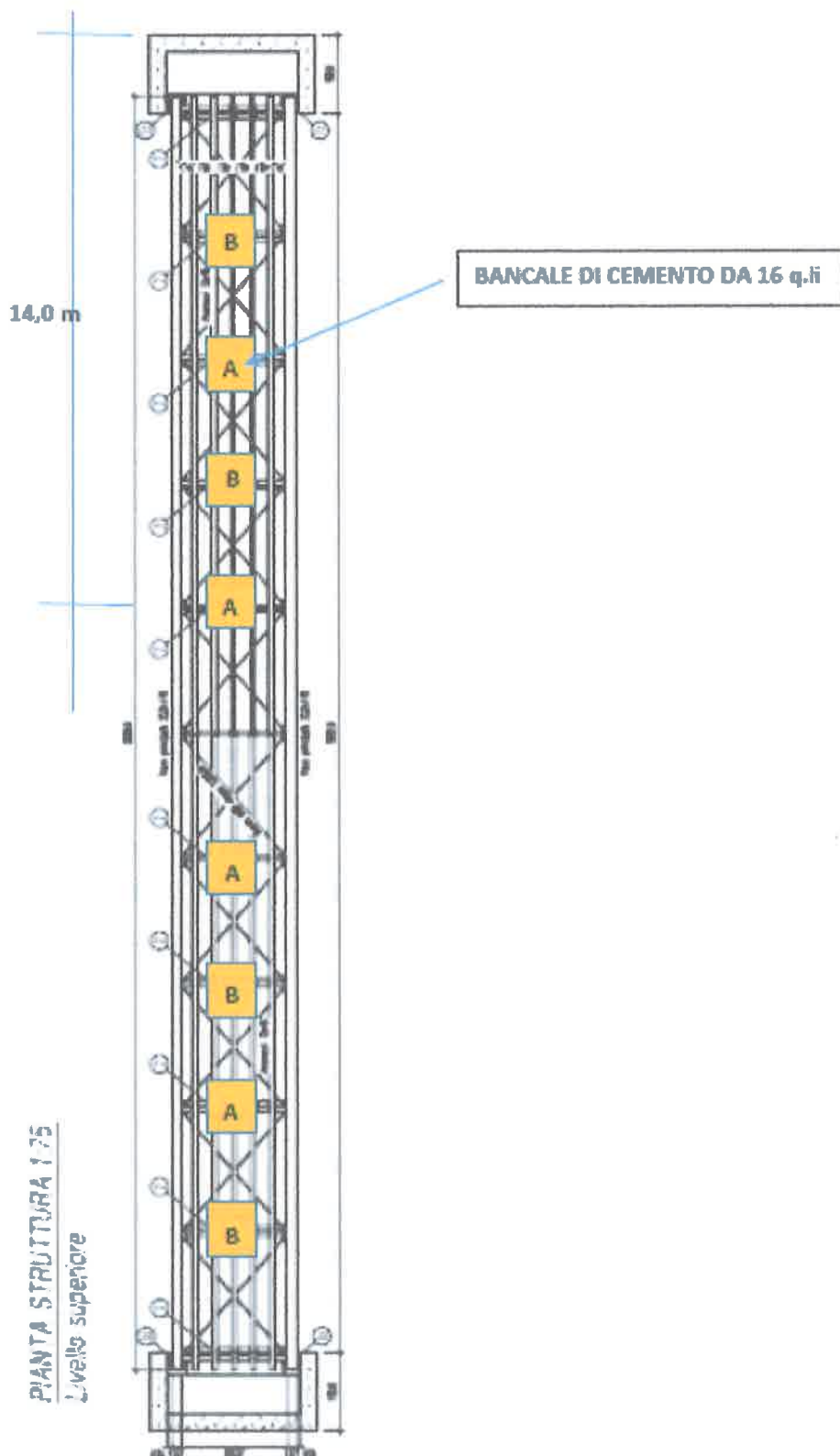
Si descrive di seguito brevemente l'ipotesi per la prova di carico da eseguirsi su passerella ciclopedonale in legno lamellare e tavolato di impalcato superiore, come da caratteristiche geometriche di seguito riportate (si rimanda agli elaborati tecnici di progetto redatti dal progettista per ogni ulteriore dettaglio).

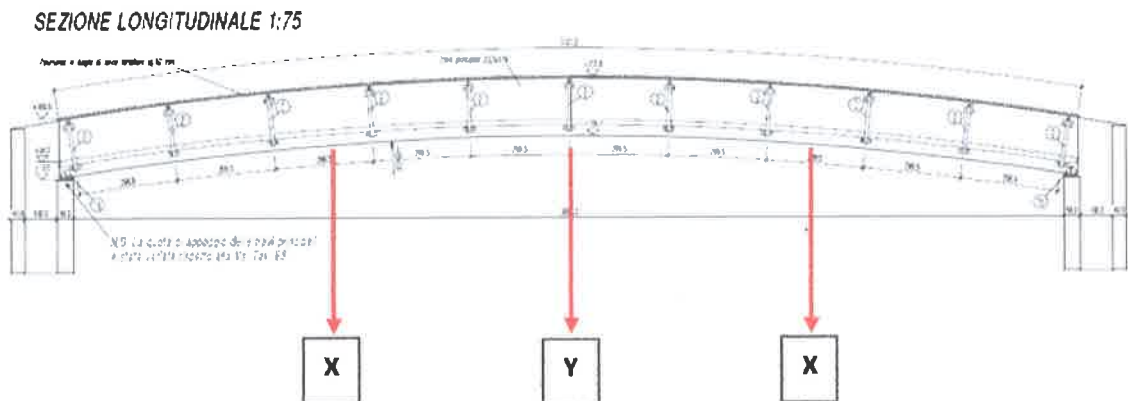


La struttura portante è costituita da travi laterali sezione 235x1760 mm, traversi in acciaio di sostegno dell'impalcato con profilati rettangolari 100x180x4 mm, arcarecci longitudinali in legno lamellare sezione 120x160 mm e tavolato di calpestio sp. 62 mm in larice.

Scopo della prova di carico è quello di determinare le deformazioni delle travi principali sottoposte all'azione dei carichi concentrati distribuiti come di seguito indicato, progressivamente applicati.

Il carico totale applicato sulla passerella sarà pari a 128 quintali (128 kN circa)  
Viene di seguito schematizzata la modalità di carico adottata.





### 3. Analisi delle deformazioni attese

Il carico caratteristico totale previsto per l'impalcato oggetto della prova risulta da relazione di calcolo pari a **5,00 kN/m<sup>2</sup>**.

Al fine di valutare adeguatamente il comportamento elastico lineare della struttura e la deformazione attesa, in funzione anche alle condizioni di accessibilità del cantiere in relazione ai carichi da applicare si è optato per l'applicazione dei carichi già precedentemente esplicitati.

I carichi concentrati applicati sono assimilabili ad un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q_{\text{prova}} = 128 / (2,53 * 30,00) \approx 1,70 \text{ kN/m}^2$$

Tale valore è prossimo al valore caratteristico del carico della neve previsto per il Comune di Chiuro.

Dal calcolo con programma ad elementi finiti Winstrand di Enexsys si deducono le seguenti deformate attese con i carichi di prova.



- STEP 1: CARICHI TIPO "A" →  
DEFORMAZIONE ATTESA IN Y: 10,4 mm  
DEFORMAZIONE ATTESA IN X: 8,4 mm
- STEP 2: CARICHI TIPO "B" →  
DEFORMAZIONE ATTESA IN Y: 18,0 mm  
DEFORMAZIONE ATTESA IN X: 14,7 mm

#### **4. Obiettivo della prova di carico**

Come da §9.2 delle NTC 2008 l'esito della prova va valutato sulla base dei seguenti elementi:

- Le deformazioni si accrescano all'incirca proporzionalmente ai carichi applicati;
- Nel corso della prova non si siano prodotte fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti che compromettono la sicurezza o la conservazione dell'opera;
- La deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico.
- La deformazione elastica risulti non maggiore di quella calcolata.

**Ing. Aldo William Maffeis**  
**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia nr. 4133**

## **ALLEGATO – 3**

---

Relazione inerente la prova di carico a cura del dott. Ing. Aldo  
William Maffei.



*Sede legale e amministrativa:*  
25040 **BERZO DEMO** (BS)  
Località Forno Allione - Zona industriale  
Tel. 0364.61110 Fax 0364.61659  
[info@holzalbertani.it](mailto:info@holzalbertani.it)  
[tecnico@holzalbertani.it](mailto:tecnico@holzalbertani.it)

*Stabilimento di produzione:*  
43012 **FONTANELLATO** (PR)  
Località Albareto 126/B  
Tel. 0521.823985  
Fax 0521.824920

**COMMITTENTE:**

**Spett.le QUADRIO COS. SpA**  
**Largo Maurizio Quadrio, 2**  
**23017 MORBEGNO (SO)**

**CANTIERE:**

**Passerella ciclopedonale su**  
**attraversamento metanodotto in**  
**Chiuro (SO)**

**OGGETTO:**

**Prova di carico su impalcato di una passerella ciclopedonale**

**DATA:**

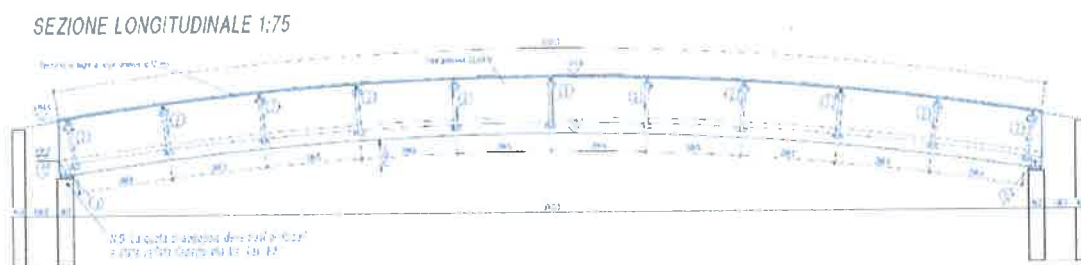
**30/03/2016**





## 1. Descrizione della prova

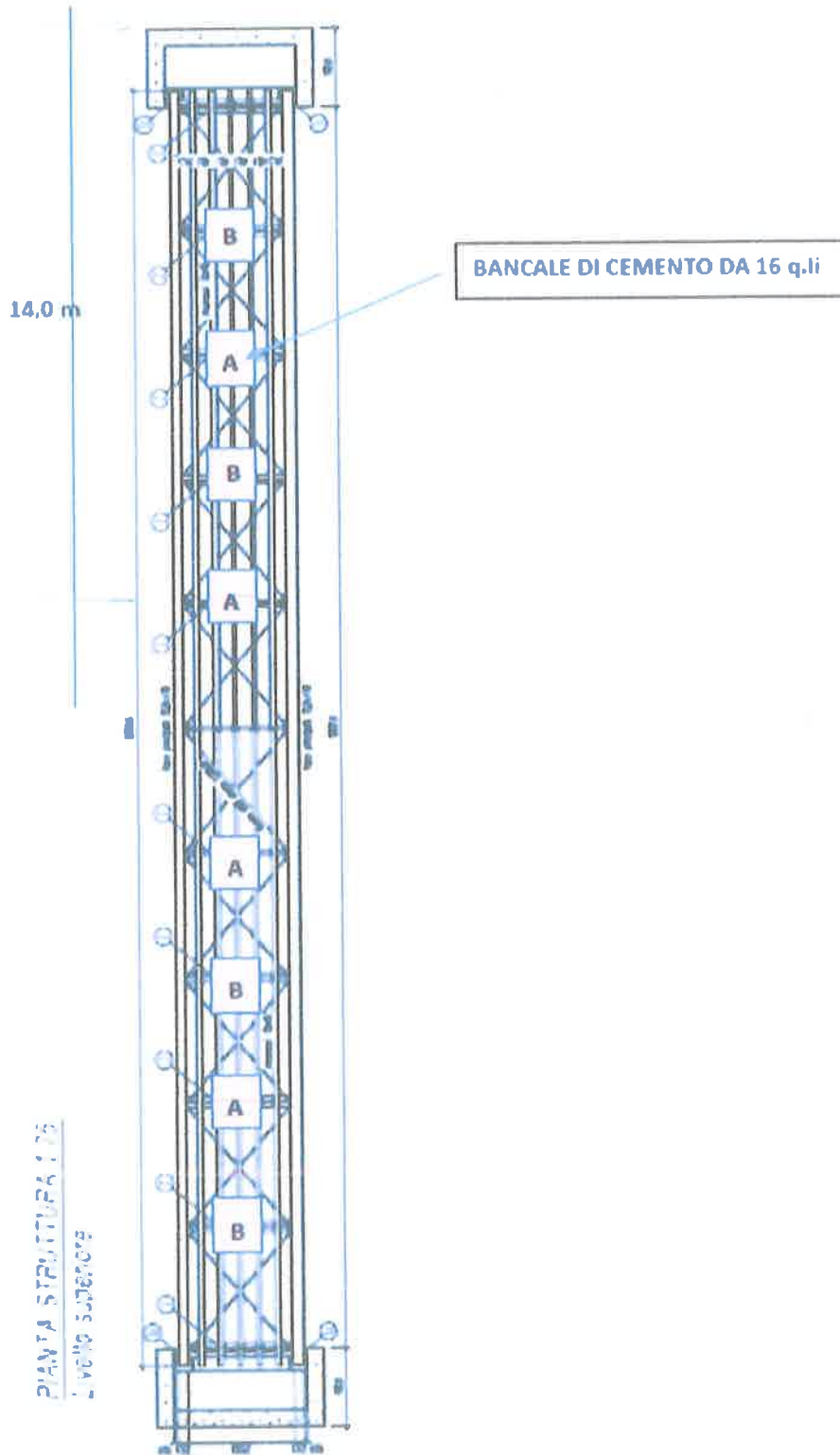
Si descrive di seguito brevemente la prova di carico effettuata in data 21/03/2016 sulla passerella ciclopedonale in legno lamellare e tavolato di impalcato superiore ubicata in Comune di Chiuro sul torrente Valfontana realizzata per l'attraversamento del gasdotto, come da caratteristiche geometriche di seguito riportate (si rimanda agli elaborati tecnici di progetto redatti e già depositati per ogni ulteriore dettaglio).



La struttura portante è costituita da travi laterali sezione 235x1760 mm, traversi in acciaio di sostegno dell'impalcato con profilati rettangolari 100x180x4 mm, arcarecci longitudinali in legno lamellare sezione 120x160 mm e tavolato di calpestio sp. 62 mm in larice.

Scopo della prova di carico era quello di determinare le deformazioni delle travi principali sottoposte all'azione dei carichi concentrati distribuiti come di seguito indicato, progressivamente applicati.

Il carico totale applicato sulla passerella sarà pari a 128 quintali (128 kN circa) Viene di seguito schematizzata la modalità di carico adottata.



In cui si applicano come step intermedio i carichi "A" e come carico completo anche i carichi "B".

Si riporta di seguito il riassunto del programma della prova:

| Step di carico     | Letture iniziale | Letture dopo 60'<br>(solo massimo carico) |
|--------------------|------------------|---|
| 0 - scarico        |                  |   |
| 1 - carichi 16 kN  |                  |   |
| 2 - carichi totali |                  |   |
| 3 - carichi 16 kN  |                  |   |
| 4 - scarico        |                  |   |



## **2. Modalità della prova**

Si è proceduto installando a estradosso solaio il carico con le modalità precedentemente graficizzate. Il carico è stato posizionato quanto più possibile simmetricamente rispetto ai traversi in acciaio inferiori, dunque ad un interasse pari a circa 300 cm (si veda schema di pagina precedente). Una volta applicato il carico dello step, si è proceduto alla lettura dell'abbassamento. Al fine di eliminare le deformazioni anelastiche della passerella, di comune accordo con la D.LL. e il collaudatore, si è preventivamente provveduto all'applicazione del massimo carico senza step intermedi provvedendo alla rilevazione delle deformazioni indotte sulle travi principali. Per il massimo carico, al secondo step di carico, si è proceduto ad effettuare la rimisurazione dopo un'attesa di circa 60' dalla prima lettura.

Una volta raggiunto il carico massimo e misurate le deformazioni come precedentemente descritto, si è passati alle operazioni di scarico e misurazione della deformata residua a impalcato completamente scarico.

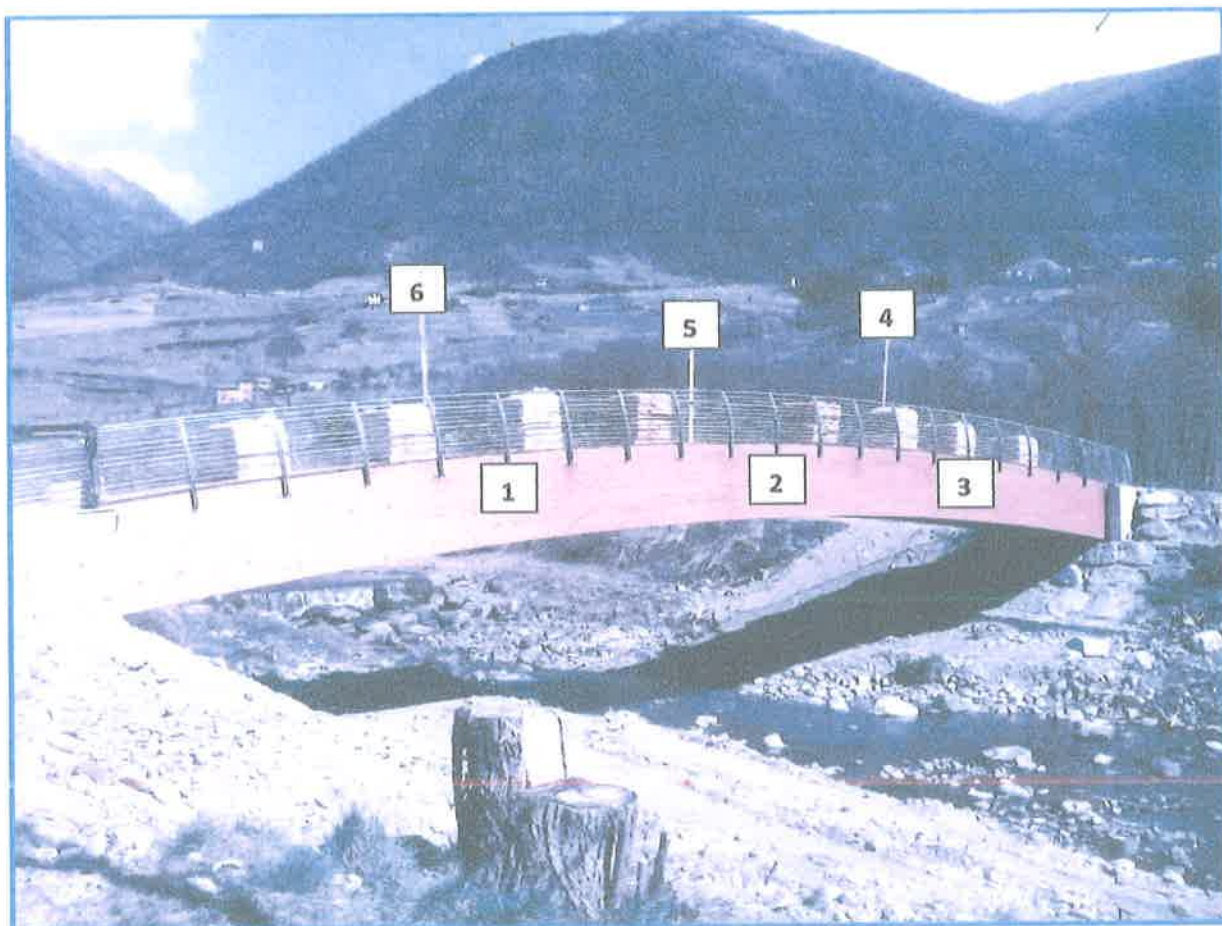
La rilevazione degli abbassamenti è stata effettuata mediante stazione totale Leika con precisione millimetrica in corrispondenza della mezzeria della trave principale e "ai quarti" della luce tra i plinti (nr. 3 punti di misurazione).



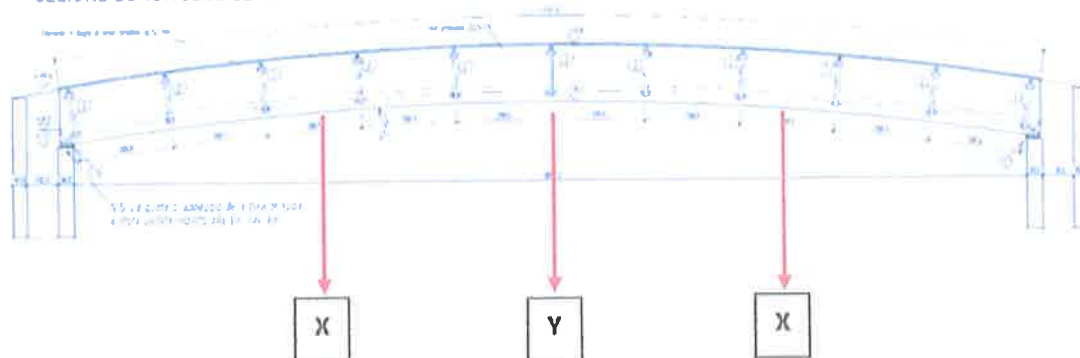


Le misurazioni sono state effettuate su entrambe le travi della passerella con la seguente nomenclatura identificativa:

- 1: Trave lato valle verso il campo sportivo;*
- 2: Trave lato valle al centro della campata;*
- 3: Trave lato valle verso spalla lato nord;*
- 4: Trave lato monte verso spalla lato nord;*
- 5: Trave lato monte al centro della campata;*
- 6: Trave lato monte verso il campo sportivo;*



SEZIONE LONGITUDINALE 1:75



### 3. Analisi delle deformazioni attese

Il carico caratteristico totale previsto per l'impalcato oggetto della prova risulta da relazione di calcolo pari a **5,00 kN/m<sup>2</sup>**.

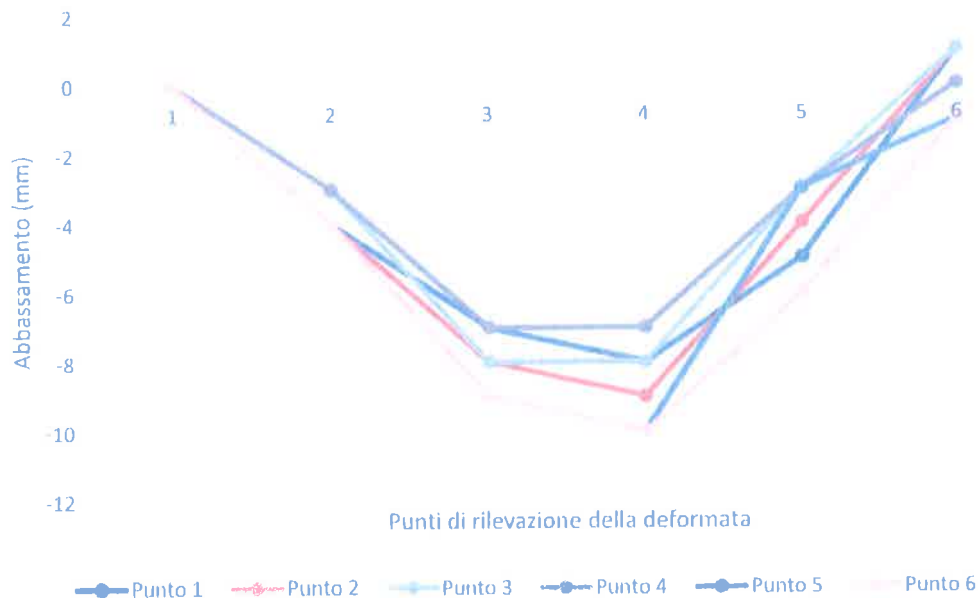
Al fine di valutare adeguatamente il comportamento elastico lineare della struttura e la deformazione attesa, in funzione anche alle condizioni di accessibilità del cantiere si è optato per l'applicazione dei carichi già precedentemente esplicitati.

I carichi concentrati applicati sono assimilabili ad un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q_{\text{prova}} = 128 / (2,53 * 30,00) = 1,70 \text{ kN/m}^2$$

Tale valore è prossimo al valore caratteristico del carico della neve previsto per il Comune di Chiuro.

### Deformazione elastica prova di carico



## 6. Conclusioni

In considerazione della affidabilità delle letture con la strumentazione utilizzata ( $\Delta = \pm 1\text{mm}$ ), analizzate le letture della prova a seguito dell'annullamento delle deformazioni anelastiche iniziali che, vista l'entità delle deformazioni attese, avrebbero potuto inficiare le valutazioni della prova, si possono trarre le seguenti conclusioni in merito ai risultati ottenuti dalla prova di carico:

- Il precarico ha evidenziato degli assestamenti anelastici della struttura che, vista la rilettura a "0" effettuata alle ore 10:25 (circa mezzora dopo), sono stati adeguatamente annullati;
- La deformazione massima sulle due travi della passerella sono risultate inferiori a quelle attese evidenziando un comportamento più rigido della struttura; le due travi hanno evidenziato inoltre un comportamento pressochè simmetrico dal quale si può desumere l'assenza di effetti torsionali rilevanti nel ponte;

## **ALLEGATO – 4**

---

Dichiarazione di realizzazione a regola d'arte della passerella  
ciclopedonale da parte della società Holz Albertani.



Spett.  
**QUADRIO COSTRUZIONI SpA**  
*Largo Maurizio Quadrio, 2*  
**23017 MORBEGNO (SO)**

Berzo Demo, 30/03/2016

**OGGETTO** : *Realizzazione di passerella ciclopedonale di attraversamento del torrente Valfontana in comune di Chiuro (SO)*

La scrivente società Holz Albertani S.p.A., con sede in BERZO DEMO (BS) in Loc. Forno Allione, zona industriale in qualità di produttrice ed esecutrice delle opere in oggetto

**dichiara**

di aver eseguito i lavori conformemente al progetto esecutivo, che gli stessi sono stati eseguiti a regola d'arte in conformità con quanto riportato nella tavole costruttive di progetto.

Con osservanza

**HOLZ ALBERTANI SpA**  
**HOLZ ALBERTANI S.p.A.**  
Loc. Forno Allione - zona industriale  
25040 BERZO DEMO (Brescia)  
Tel. 0364.61659 - Fax 0364.61659  
Partita I.V.A. N.: 01707050981

Sede legale e Amministrativa:  
25040 **BERZO DEMO** (BS) - Loc. Forno Allione zona industriale - Tel. 0364.61110 - Fax 0364.61659 - E-mail: info@holzalbertani.it / tecnico@holzalbertani.it  
Partita IVA e Codice Fiscale 02707050981 - R.E.A. Brescia 472017 - Iscr. Reg. Impr. BS 02707050981 - Capitale sociale 1.800.000,00

Stabilimento di produzione:  
43012 **FONTANELLATO** (PR) - Loc. Albareto, 126/B - Tel. 0521.823985 - Fax. 0521.824920 - E-mail: fontanellato@holzalbertani.it

## **ALLEGATO – 5**

---

Dichiarazione di fornitura e posa a regola d'arte dei parapetti e dei grigliati della passerella ciclopedonale da parte della Ditta Carpenteria Mazzoleni Carlo.

SPETT. QUADRIO SpA  
Largo Maurizio Quadrio, 2  
23017 Morbegno (Sondrio)

Sorico 14.04.2016

Oggetto: Fornitura e posa di parapetti e grigliati in acciaio zincato presso cantiere sito  
In comune di Chiuro (So) – Passerella ciclopedonale di attraversamento del torrente Valfontana.

La ditta Carpenteria Mazzoleni Carlo srl con sede a Sorico (Co) via dell'Alberone 3/b

In qualità di produttore e messa in opera di quanto in oggetto,

**Dichiara**

di aver eseguito i lavori conformemente al progetto esecutivo, che gli stessi sono stati  
eseguiti a regola d'arte in conformità con quanto riportato nelle tavole costruttive di progetto.

f.to

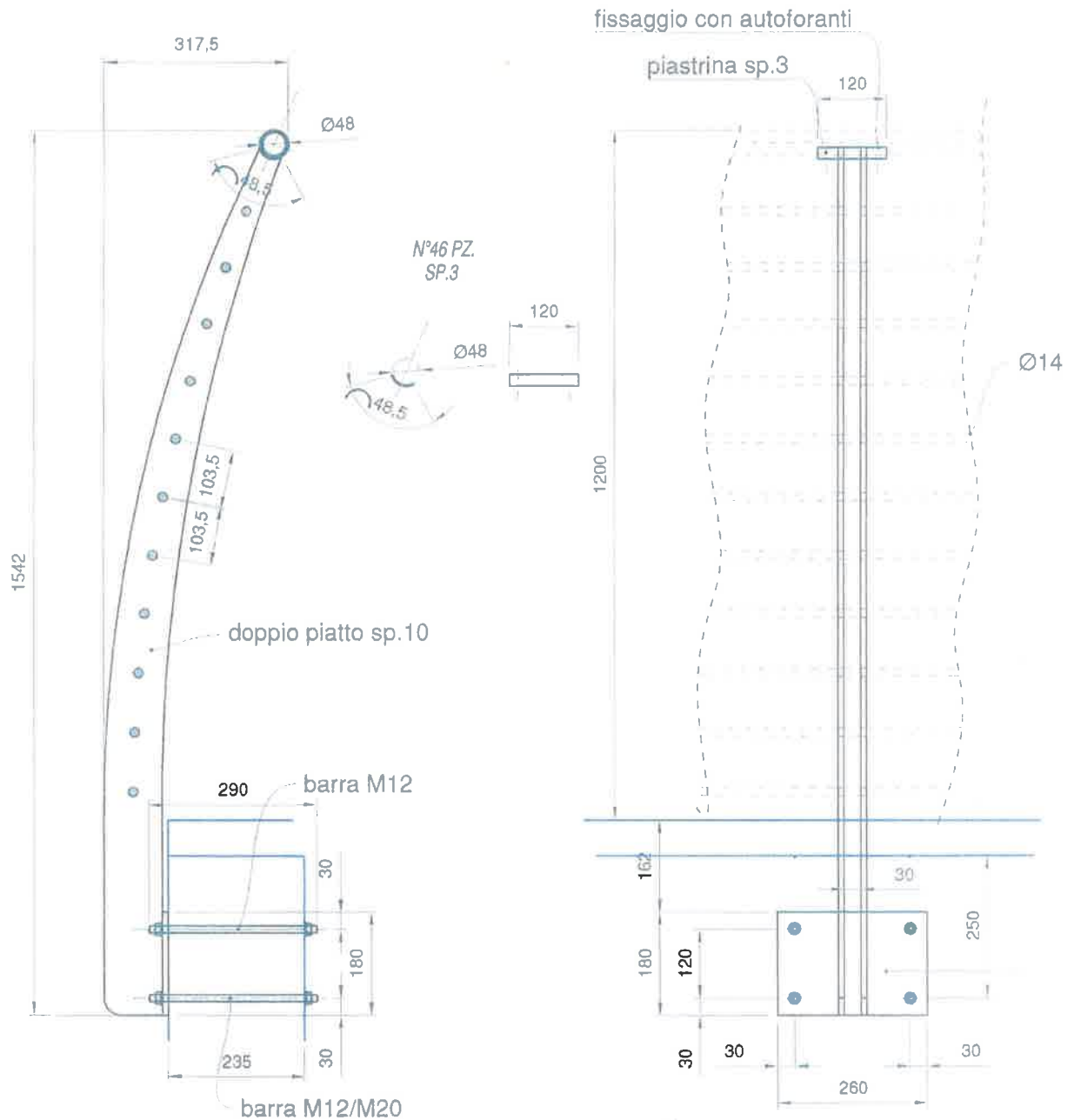
Carpenteria Mazzoleni Carlo srl

22010 Sorico (Co) via Dell'Alberone 3/b - Tel. 0344 94666 - Fax 0344/910714- Partita Iva 02895890135

23/10/15

QUADRIO PASSERELLA CHIURO  
PARTICOLARE PIANTANA  
SCALA 1:7.5

PIANTANE DOPPIE N°46 PZ.



Mazzoleni  
Carlo

CARPENTERIA METALLICA E LATTONERIA

Via Fabbrichetta, 22010 Sorico (Como) Tel. 0344 94666 - Fax 0344 910714

E-mail info@mazzolenicarlo.com

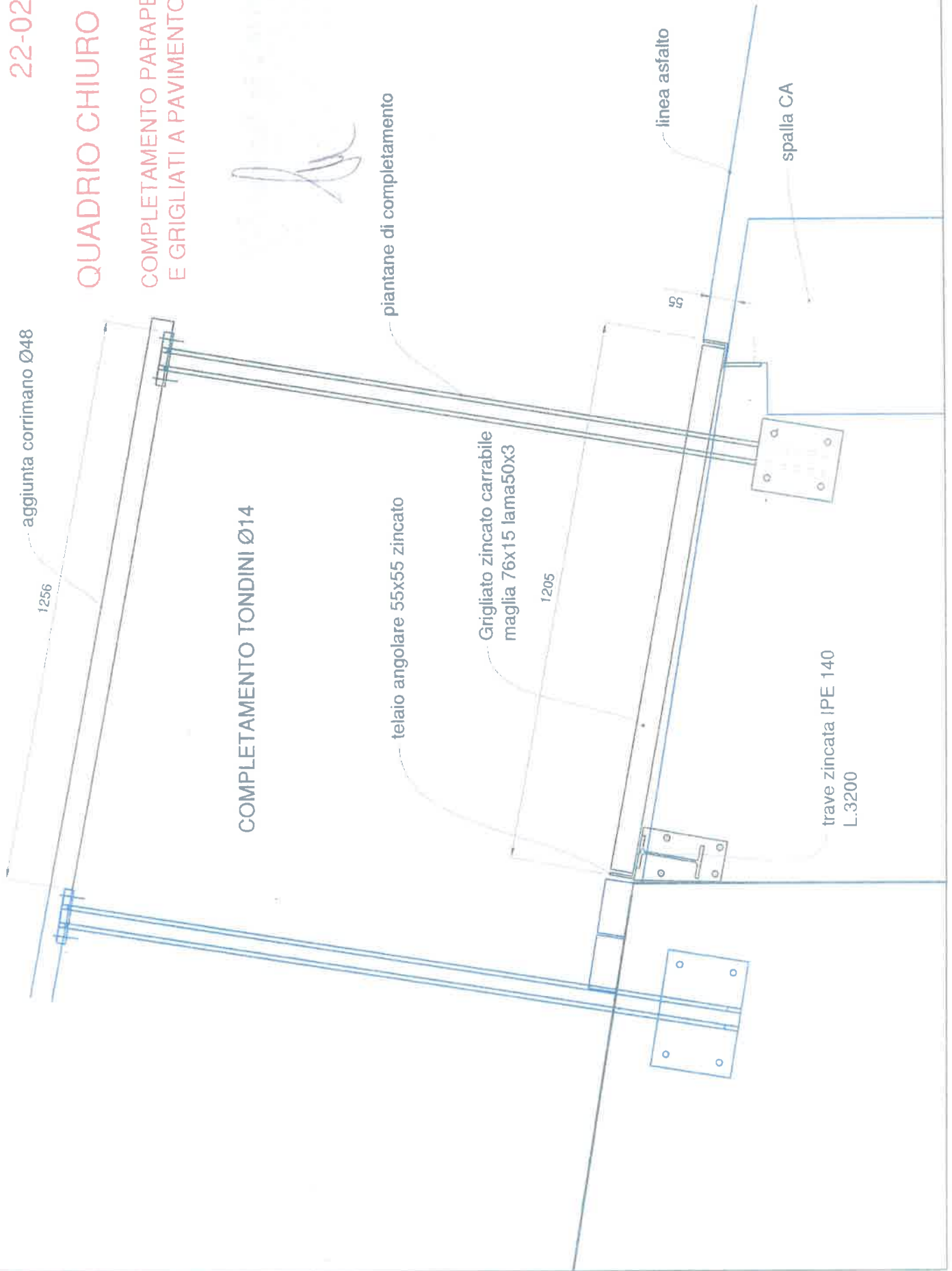
WWW.mazzolenicarlo.com

22-02-16

# QUADRO CHIURO

## COMPLETAMENTO PARAPETTI E GRIGLIATI A PAVIMENTO

### COMPLETAMENTO TONDINI Ø14



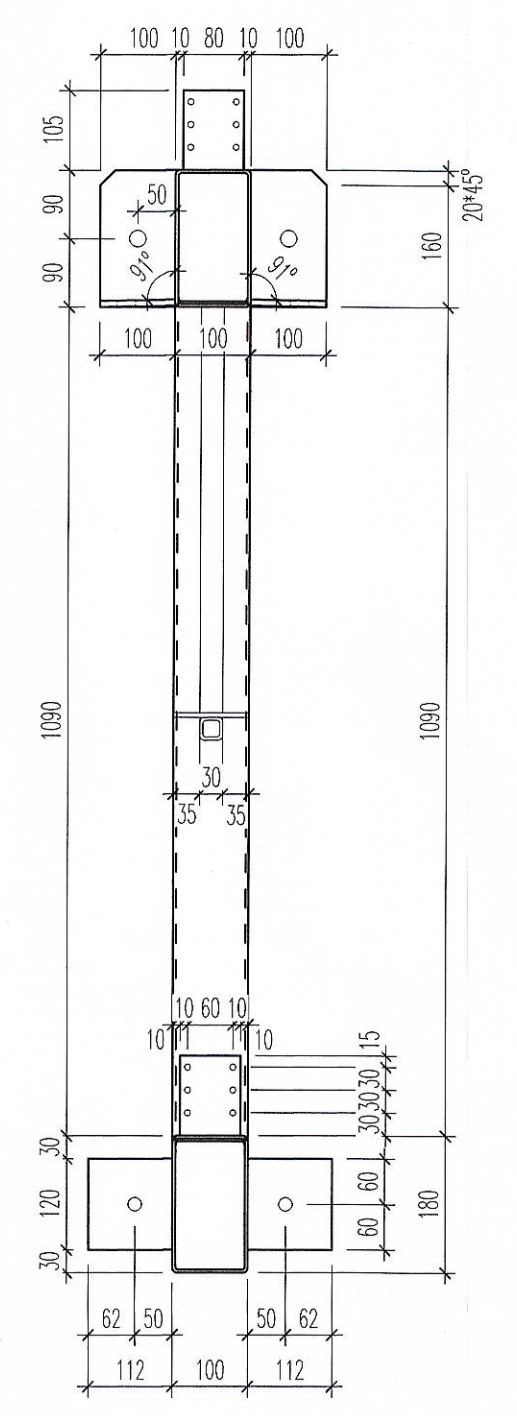
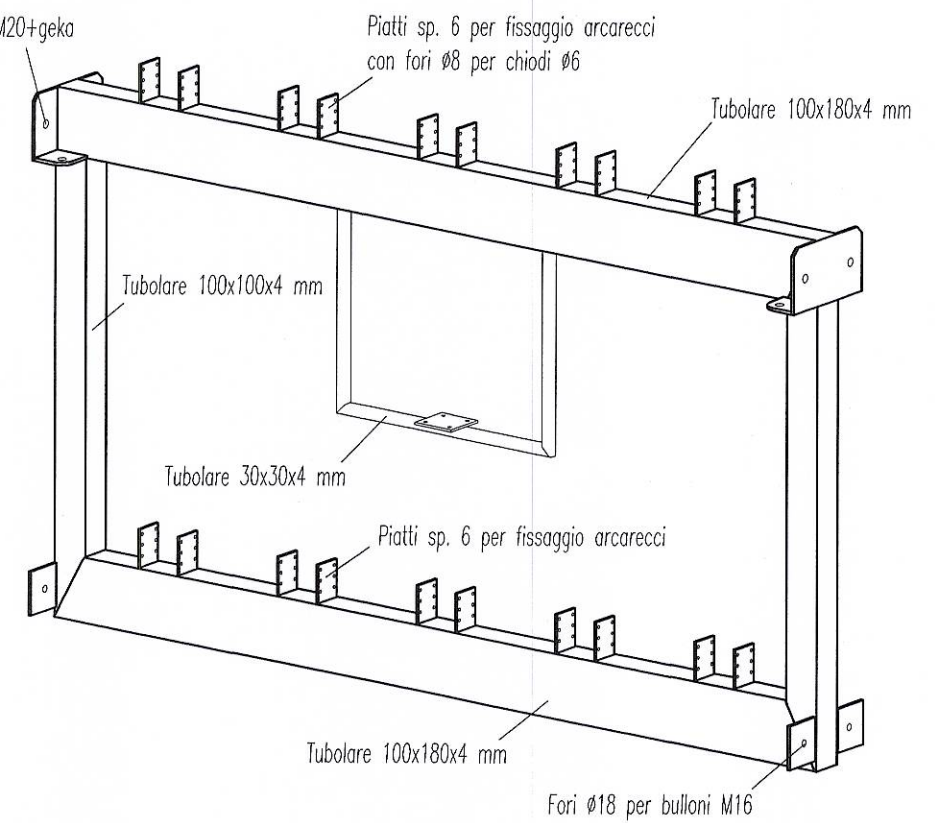
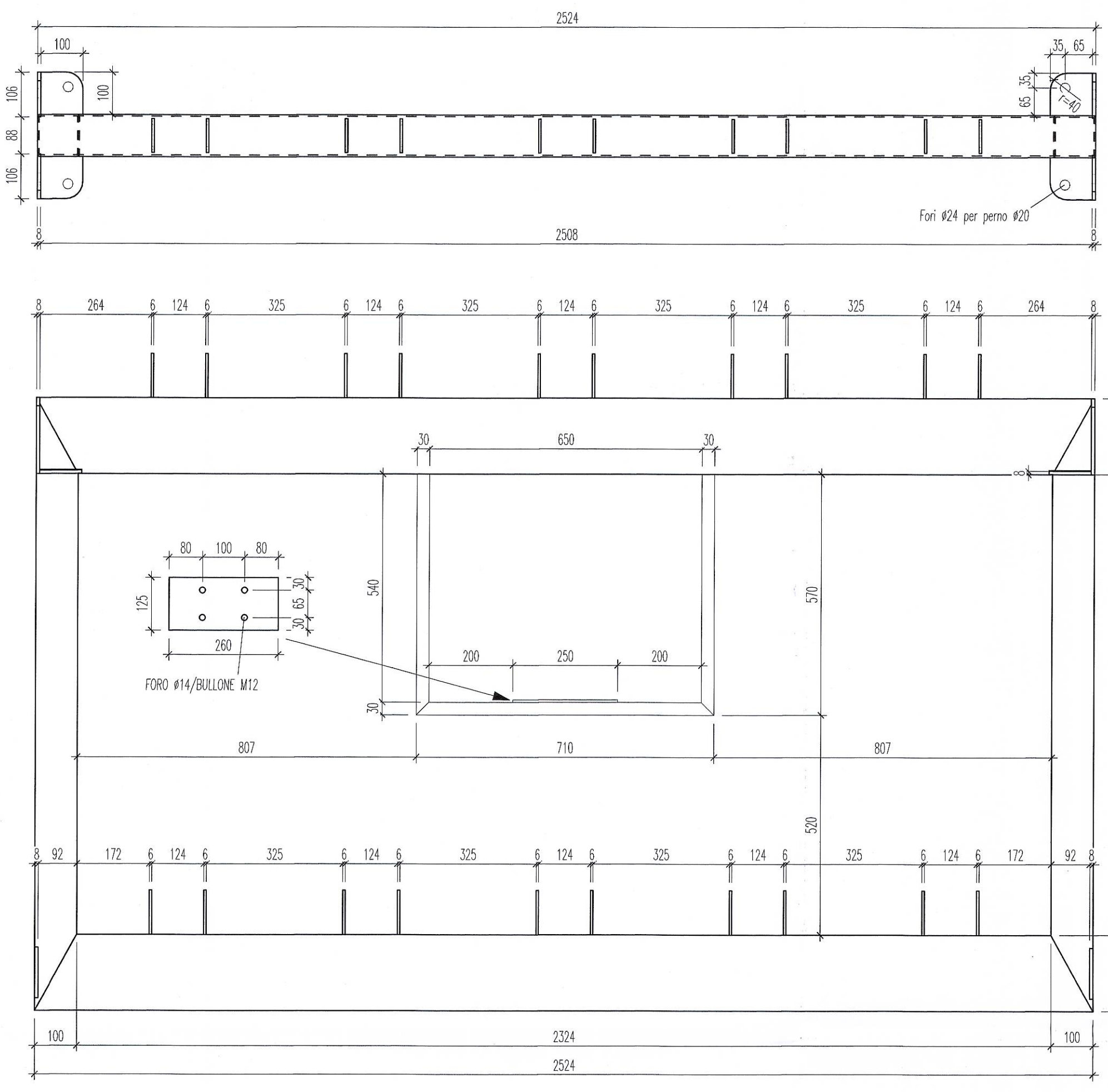
*[Handwritten signature]*





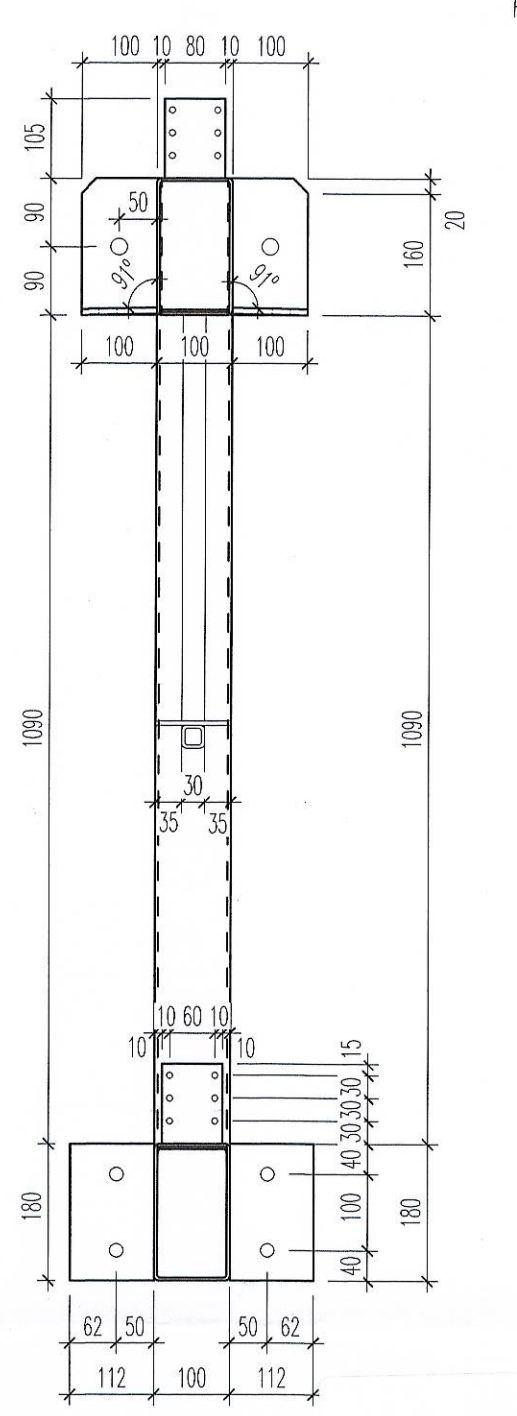
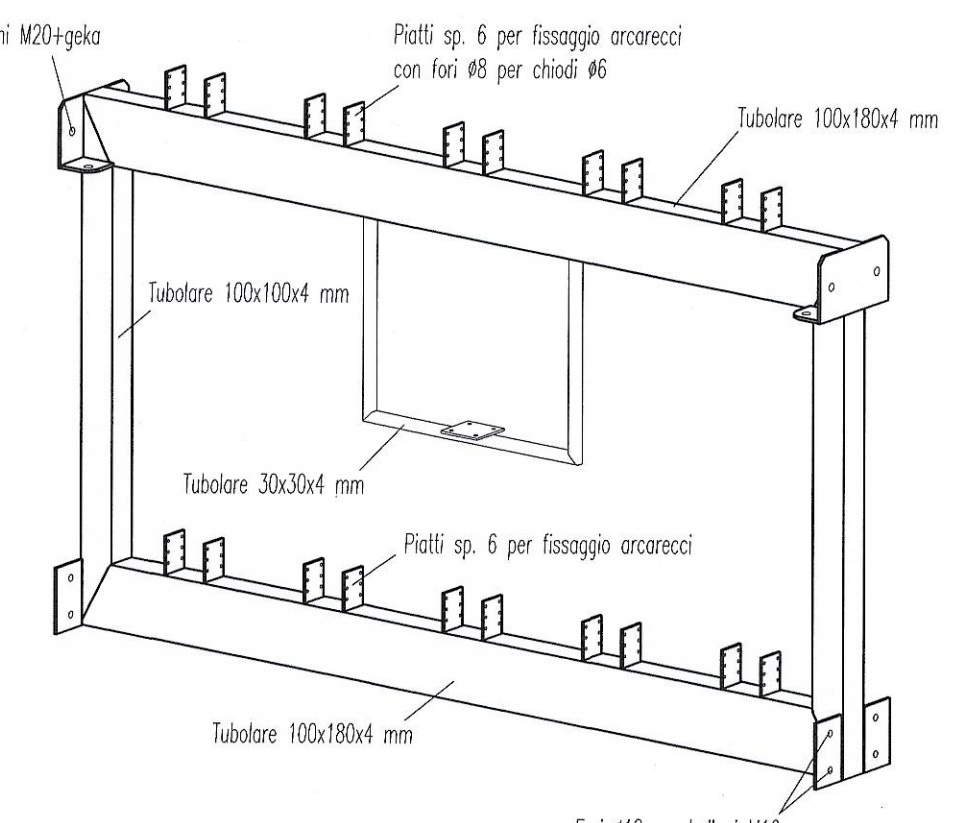
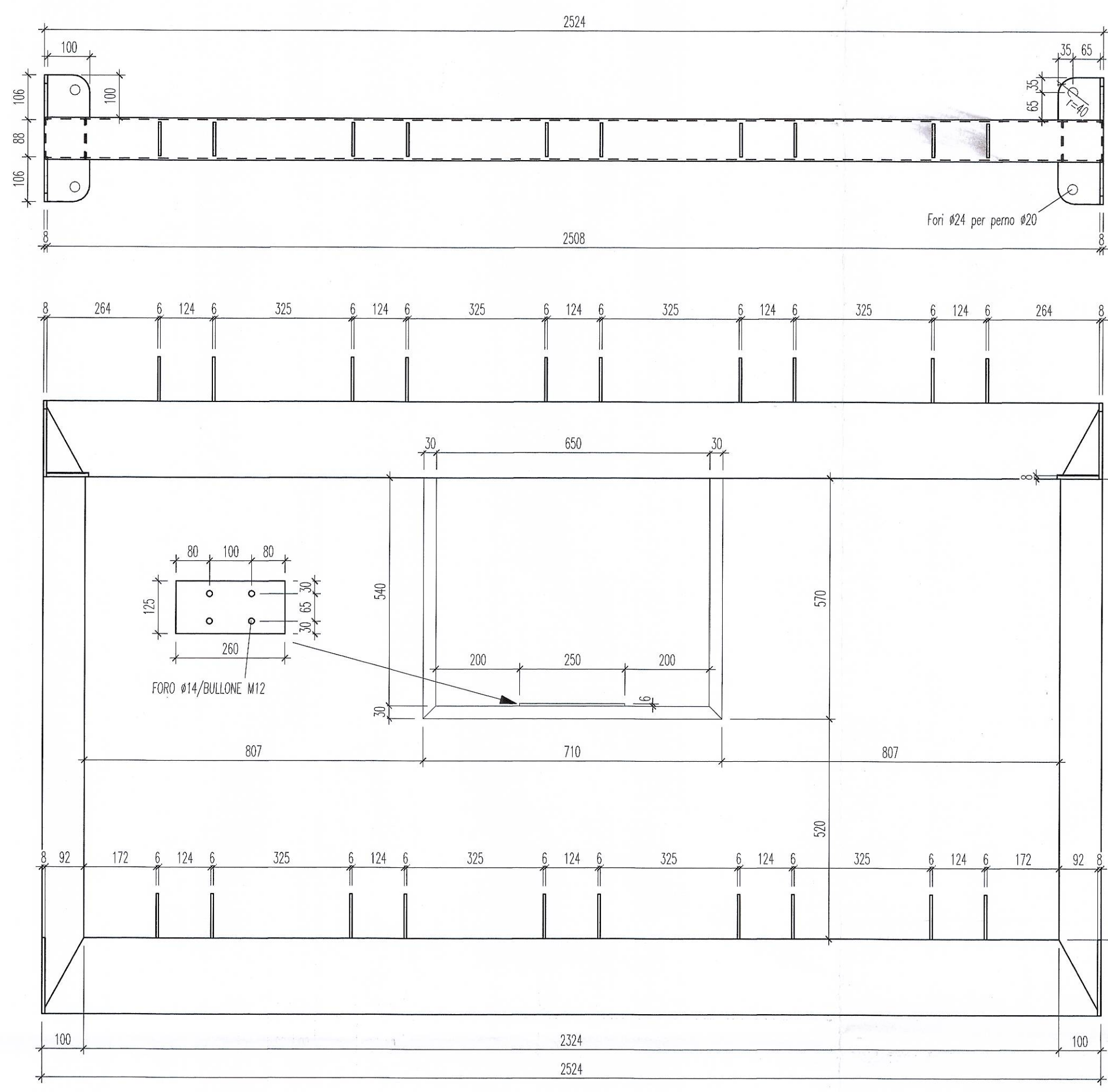
**ATTACCO 2**  
S275JR scala 1:5

NR. 7 PEZZI



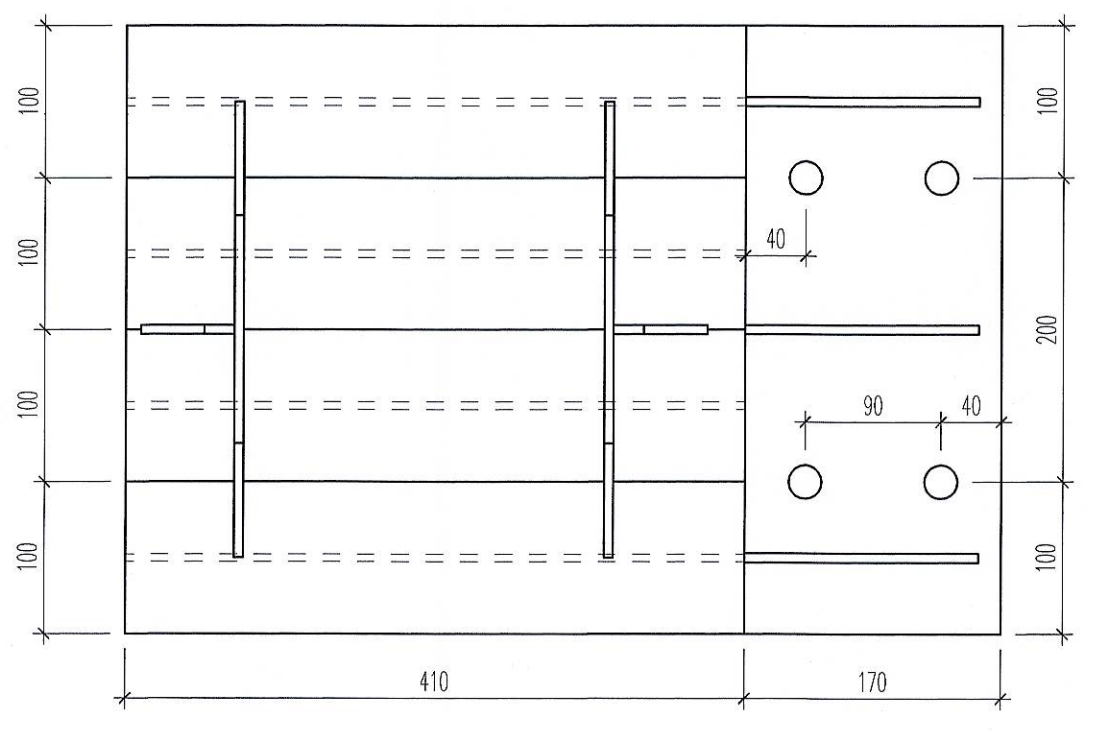
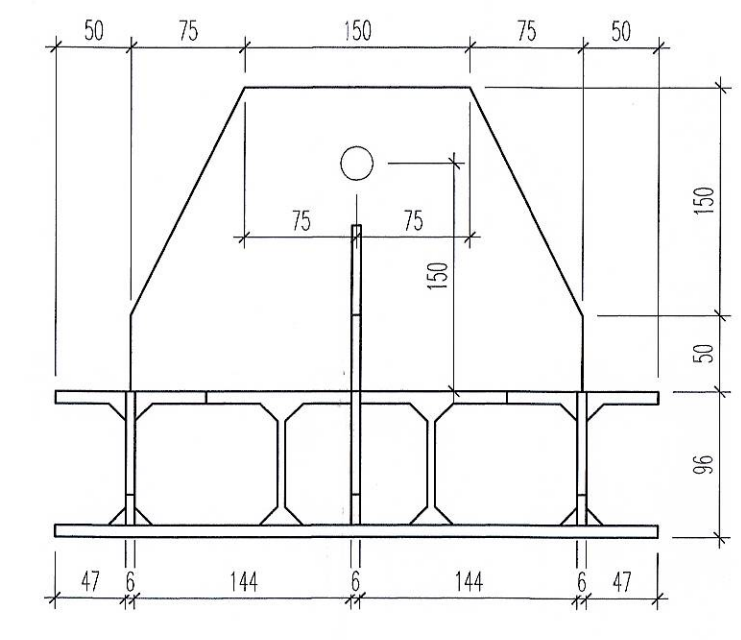
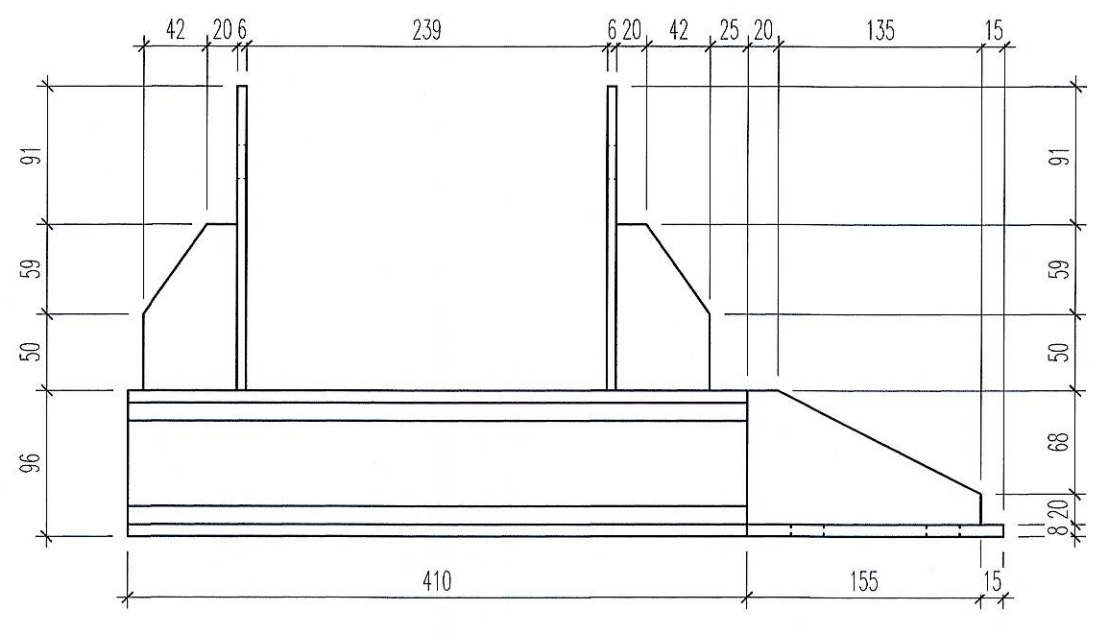
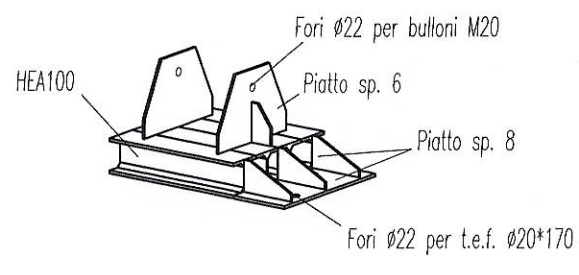
**ATTACCO 3**  
S275JR scala 1:5

NR. 4 PEZZI



**ATTACCO 1**  
S275JR scala 1:5

NR. 2 PEZZI



**ATTACCO 1a**  
S275JR scala 1:5

NR. 2 PEZZI

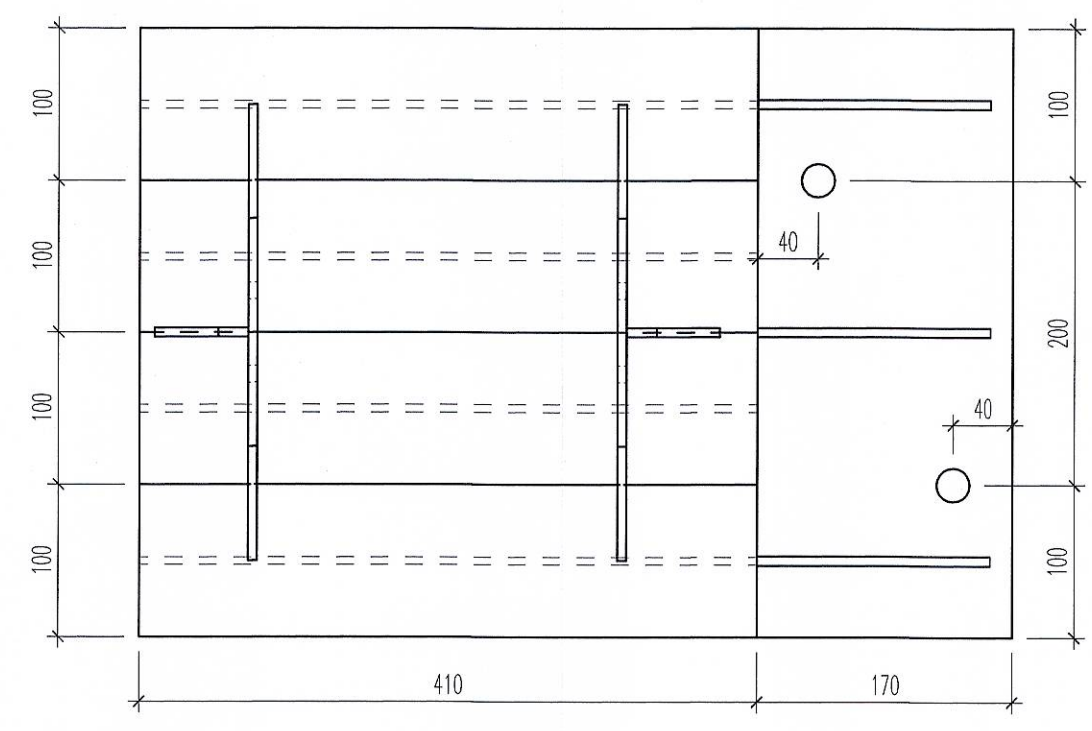
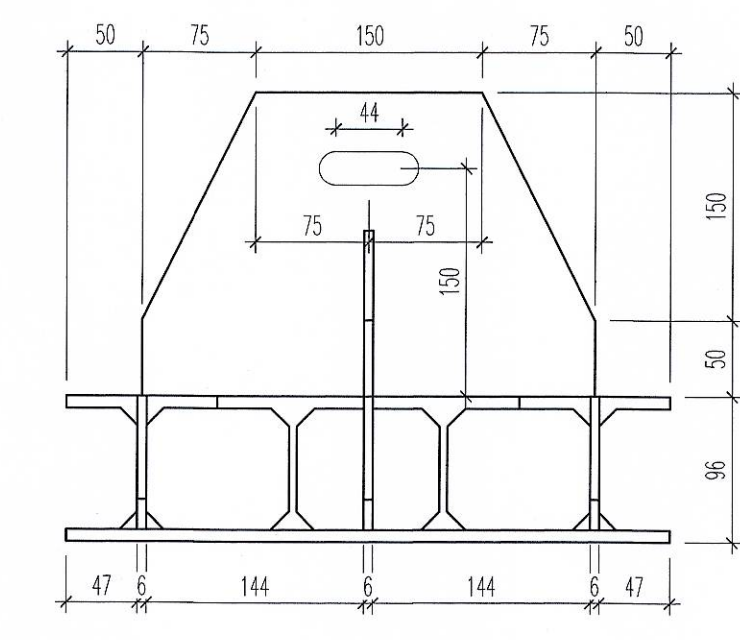
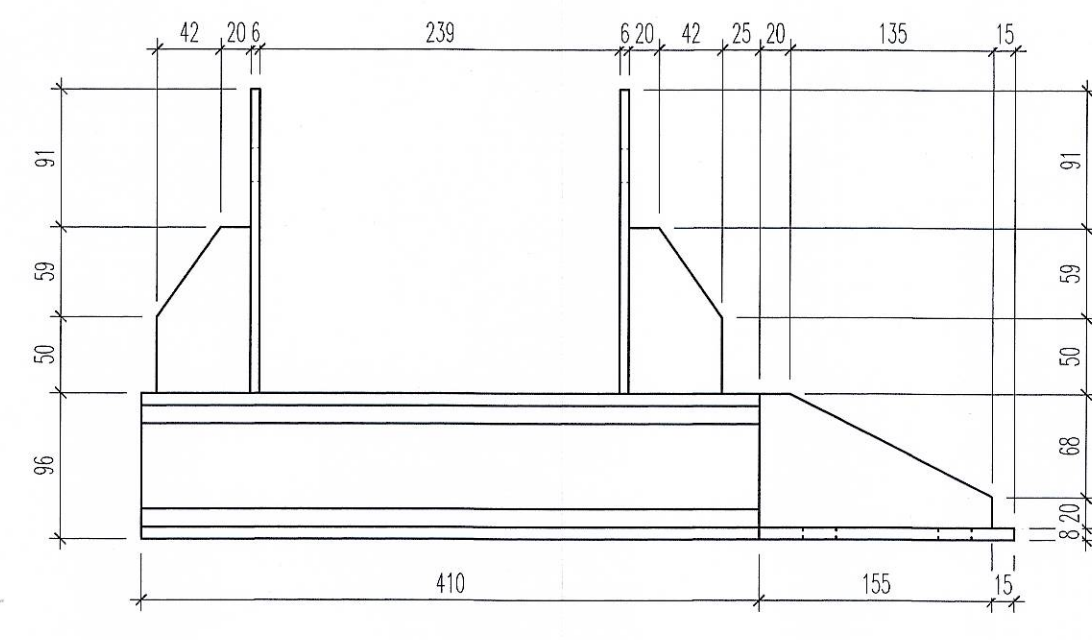
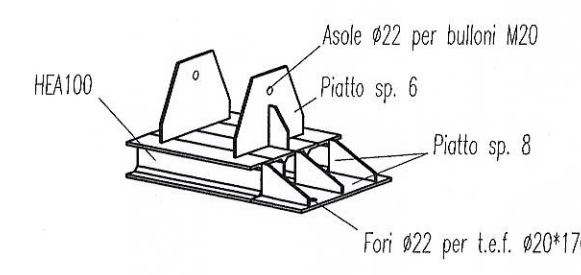
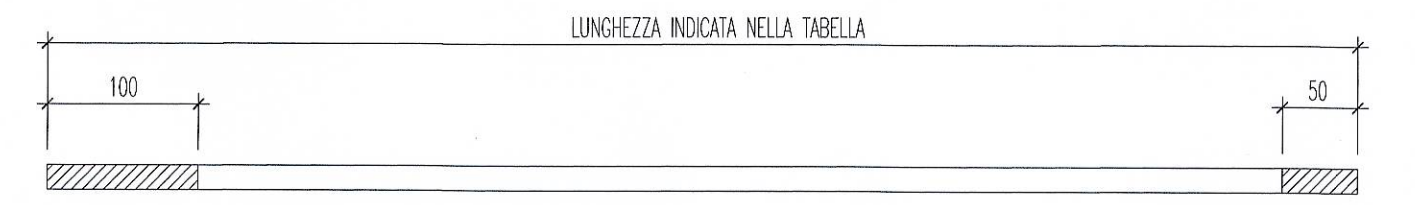


TABELLA DI CONVERSIONE NOMENCLATURA ACCIAIO

|        |       |
|--------|-------|
| S235JR | Fe360 |
| S275JR | Fe430 |
| S355JR | Fe510 |

**- PRESCRIZIONI PER LE SALDATURE -**  
saldature continue ad arco elettrico  
cordone d'angolo classe II\*  
Il lato delle saldature sara' pari allo  
spessore minimo dei due pezzi da saldare

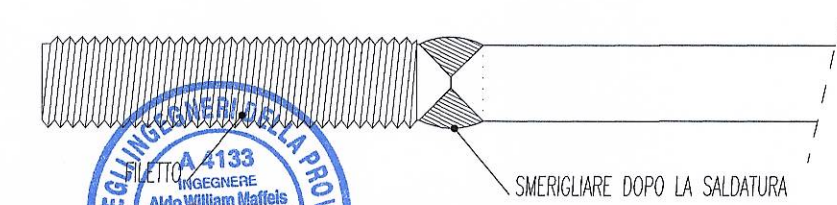
STANDARD PER TIRANTI #16 / #20



FILETTO DX

| QUANTITA'<br>[n° pezzi] | DIAMETRO<br>[mm] | LUNGHEZZA<br>[mm] | CLASSE | POSSIBILITA' SALDATURA<br>FILETTO DI TESTA |    | TRATTAMENTO     | NOTE                                   |
|-------------------------|------------------|-------------------|--------|--|----|-----------------|--|
|                         |                  |                   |        | SI   | NO |                 |  |
| 20                      | #20              | 3360              | S355JR | ✓  |    | zincato a caldo | Ripassare il filetto dopo la zincatura |

PARTICOLARE SALDATURA DI TESTA DEL FILETTO  
(quando consentito)



**- PRESCRIZIONI PER LE SALDATURE -**  
saldature continue ad arco elettrico  
cordone d'angolo classe II\*  
Il lato delle saldature sara' pari allo  
spessore minimo dei due pezzi da saldare

**Holz Albertani s.p.a.**  
Legno lamellare made in Italy

Holz Albertani S.p.A. - 25040 BERZO DEMO (Bs) - Italia  
Località Forno Allione - Zona Industriale  
Tel. 0384/61110 - Fax 0384/61659  
email: tecnico@holzalbertani.it - cad@holzalbertani.it  
Stabilimento: 43012 FONTANELLATO (Pr)  
Località Albareto, 126/B  
Tel. 0521/823985 - Fax 0521/824920

|                                  |  |                 |
|----------------------------------|--|-----------------|
| TRATTAMENTO SUPERFICI METALLICHE | COMITENTE  | DATA            |
| ZINCATURA A CALDO                | Spelle <b>QUADRIO COSTR. SpA</b>   | 08/10/2015      |
| COLORE IMPREGNANTE STRUTTURA     | OPERA  | SCALA           |
|                                  | <b>PASSERELLA CICLOPEDONALE E<br/>TRASPORTO GAS METANO IN CHIURO (SO)</b>    | VARIE           |
| COLORE IMPREGNANTE PERLITATO     | OGGETTO  | DISEGNATORE     |
|                                  | <b>ATTACCO 1 - ATTACCO 1a<br/>ATTACCO 2 - ATTACCO 3<br/>DISTINTA TIRANTI</b> | <b>FABIO B.</b> |
|                                  | № COMMESSA   | TAVOLA N°       |
|                                  | H1414  | 1               |
|                                  | AGGIORNAMENTO 1  | PROTOCOLLO CAD  |
|                                  | 21/10/2015   | PROTOCOLLO      |

- La società si riserva di apportare modifiche esecutive, imposte dalla evoluzione tecnologica del settore, senza obbligo di preavviso.  
- A norma di legge sono vietate la riproduzione e la diffusione di tutto o parte del presente elaborato grafico.

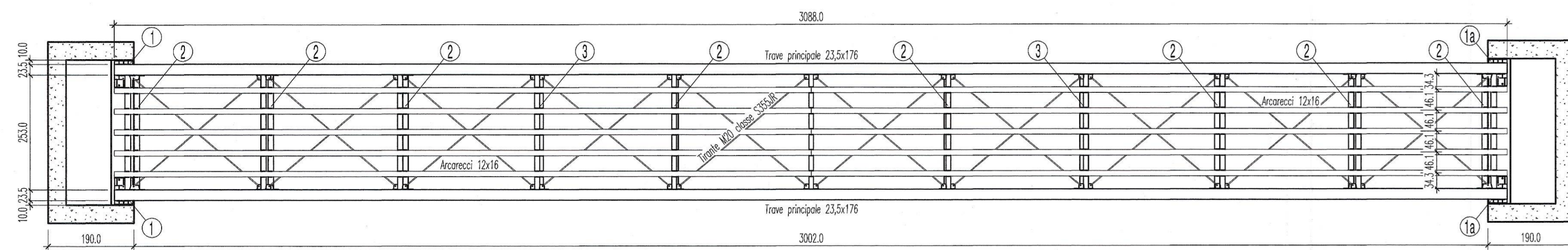
QUADRIO COSTR. SpA

CHIURO  
COMUNE DI CHIURO - C.0816 - - 2016-05-30 -  
Prot. Generale n. 0002996 A  
Data: 30/05/2016 Ora: 15.39  
Classificazione: 6 - 8 - 0



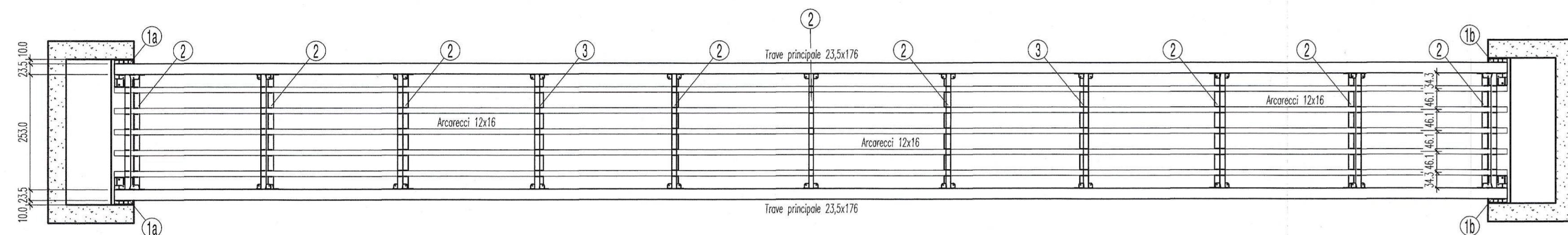
PIANTA STRUTTURA 1:75

Livello superiore

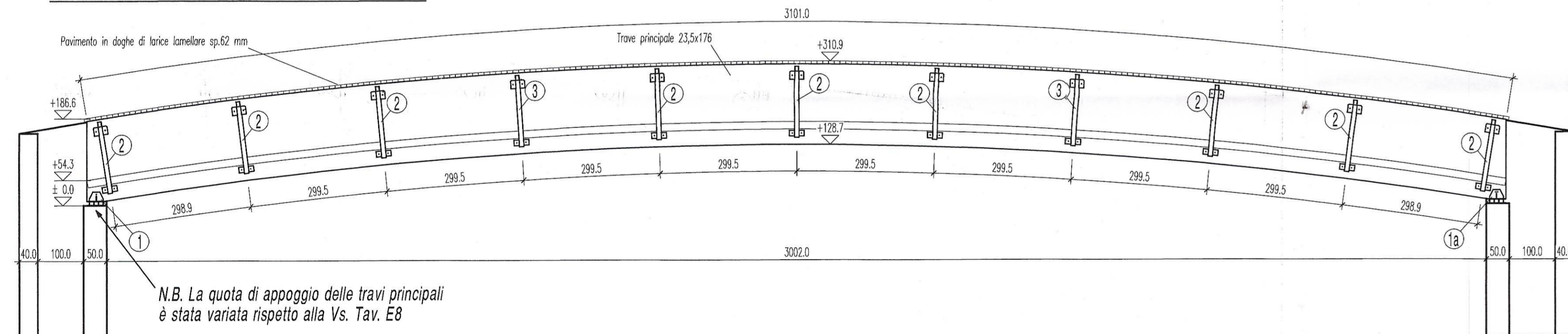


PIANTA STRUTTURA 1:75

Livello inferiore

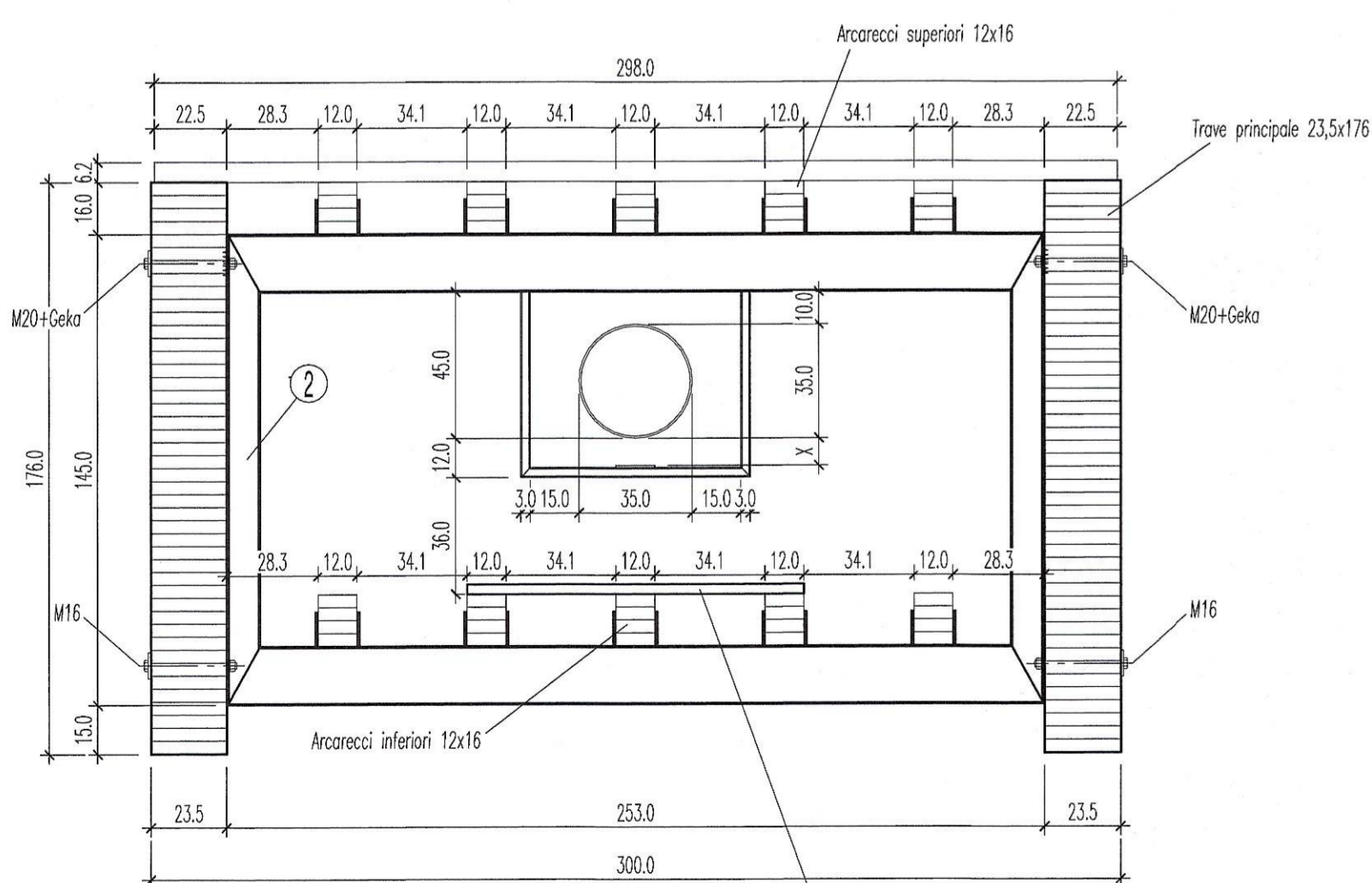


SEZIONE LONGITUDINALE 1:75



N.B. La quota di appoggio delle travi principali è stata variata rispetto alla Vs. Tav. E8

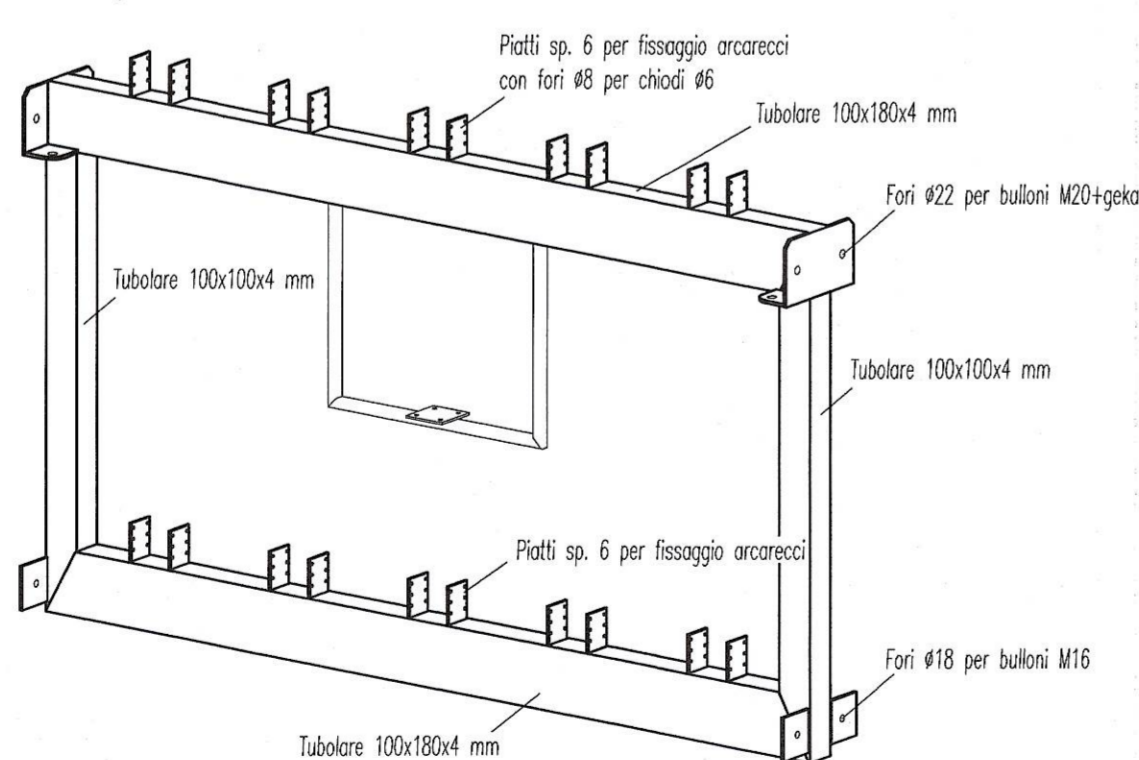
SEZIONE TRASVERSALE 1:20



Originato in acciaio zincato fumatura e posa a cura committente

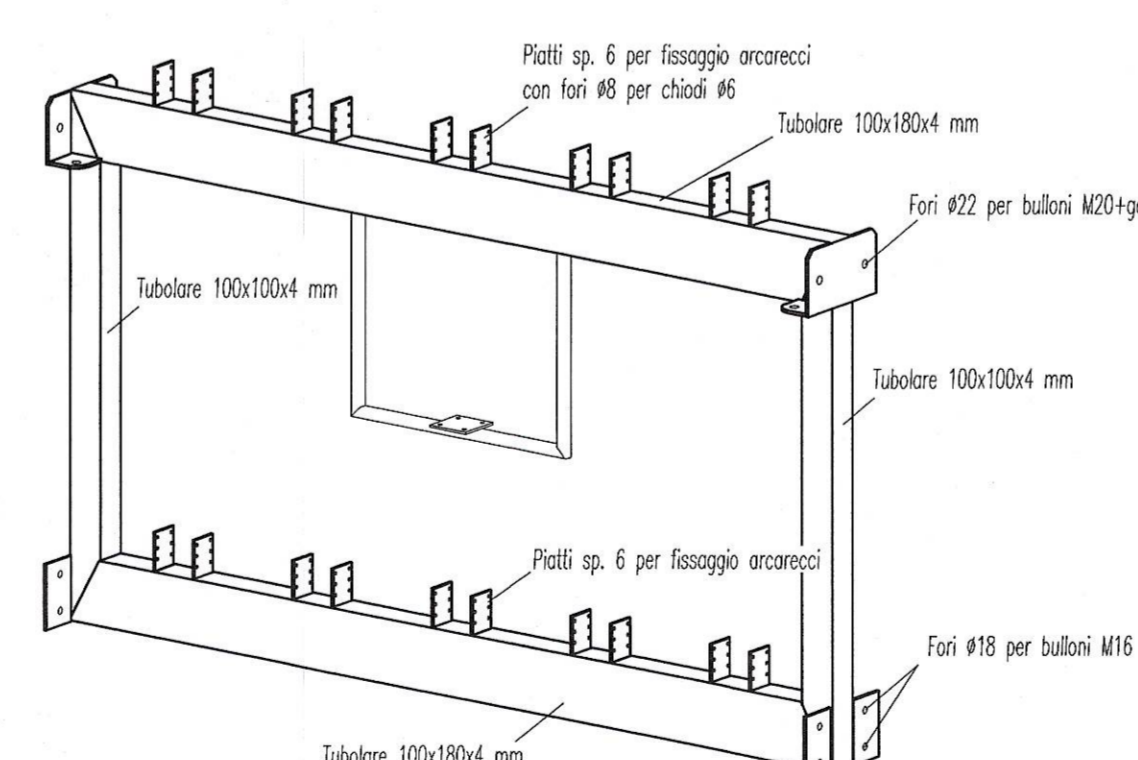
ATTACCO 2 - Classe S275JR

Nr. 9 pezzi



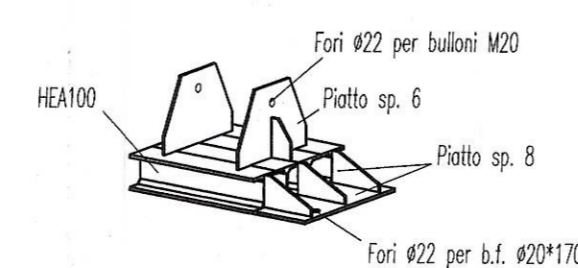
ATTACCO 3 - Classe S275JR

Nr. 2 pezzi

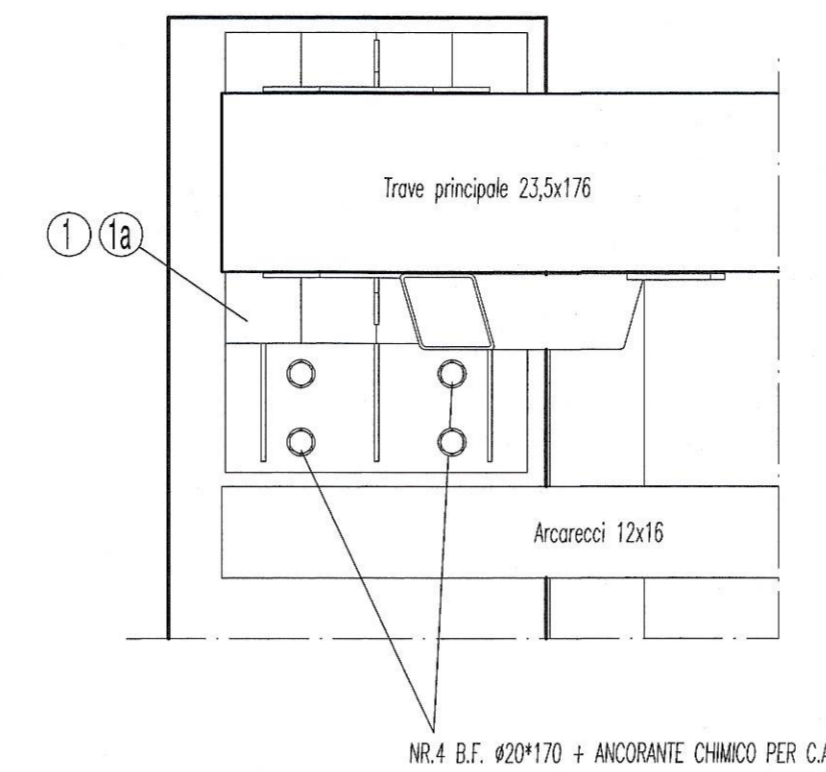


ATTACCO 1 - Classe S275JR

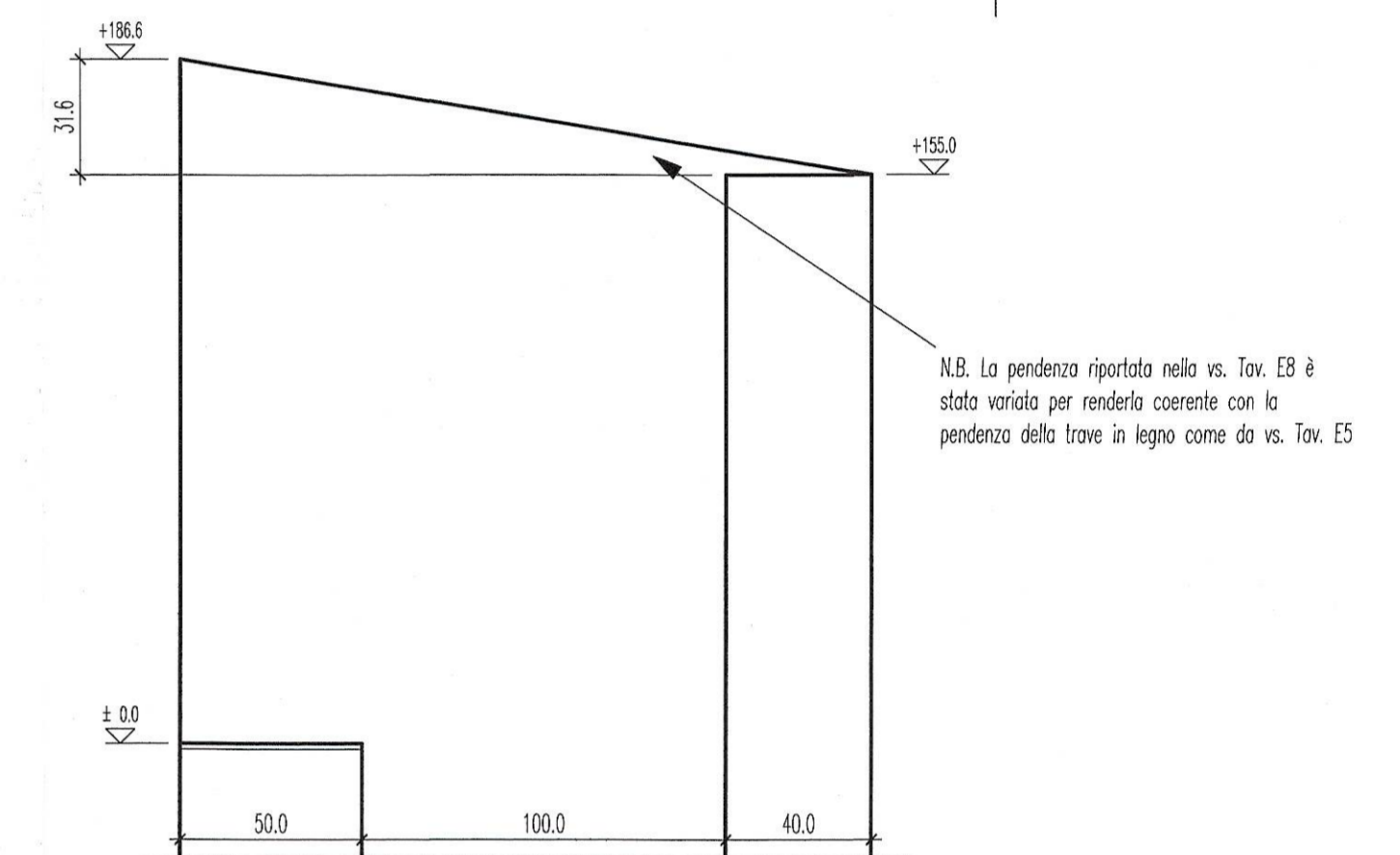
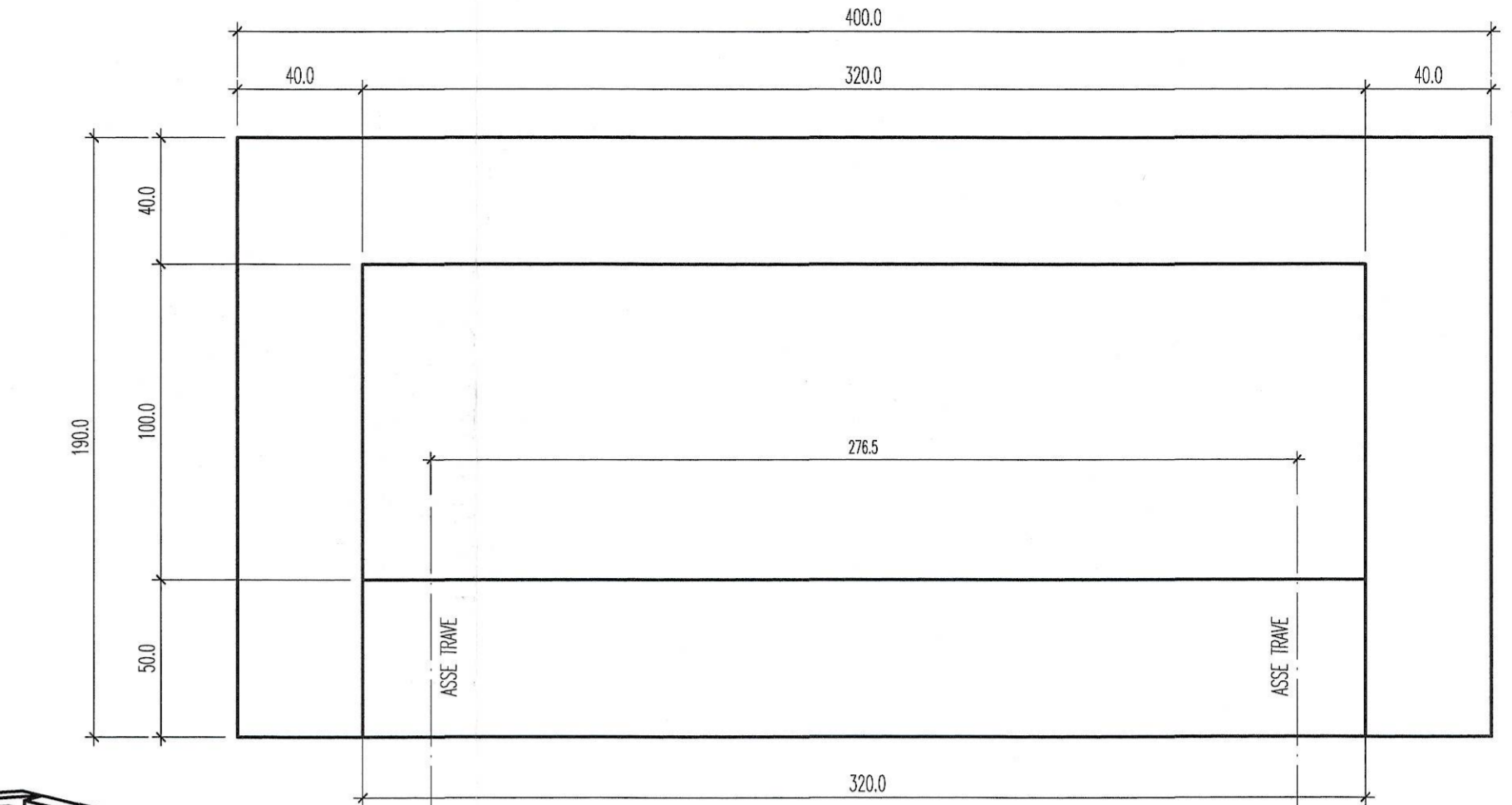
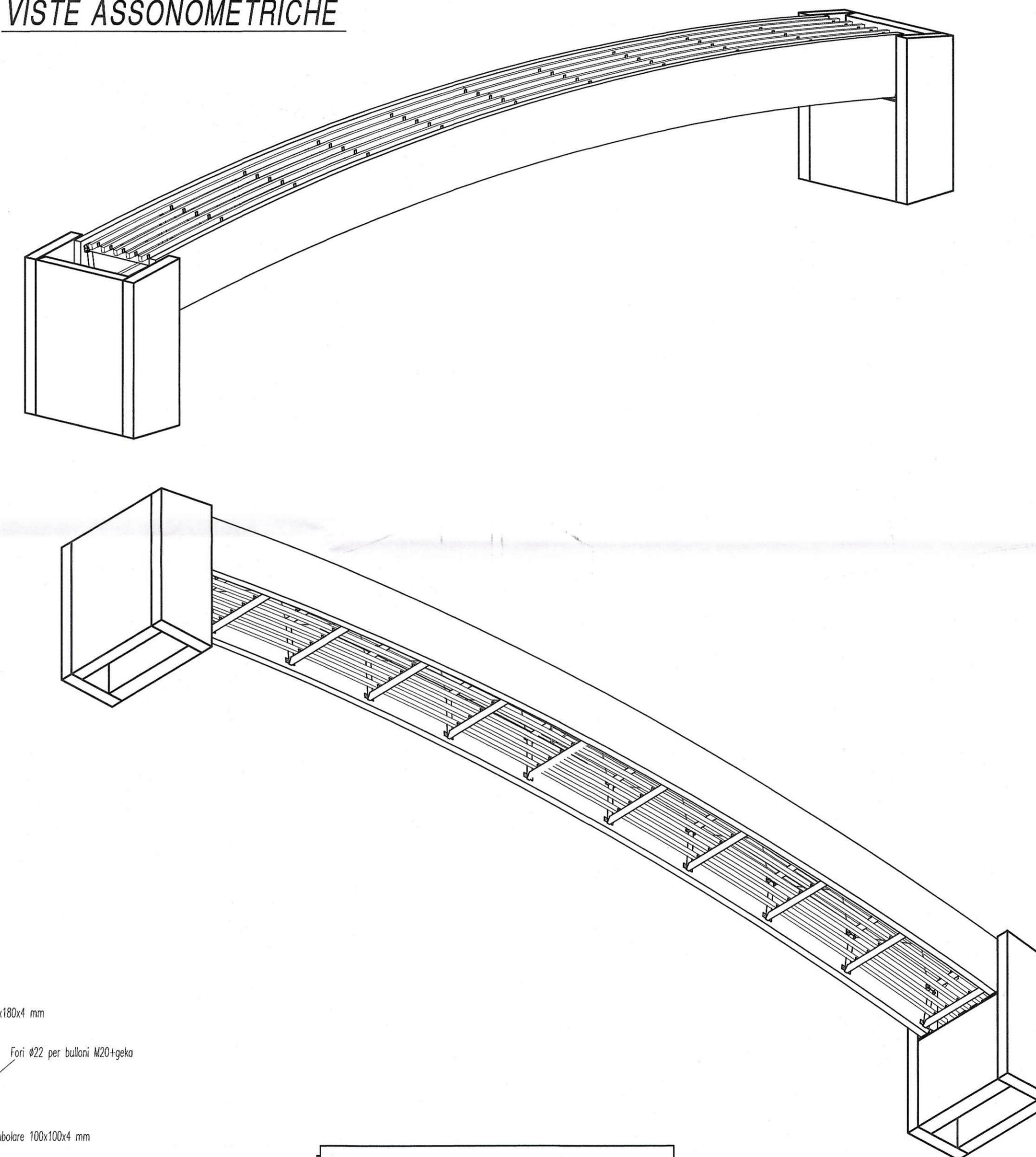
Nr. 2 pezzi con foro fisso + Nr. 2 pezzi con foro asolato



PART. FISSAGGIO ATTACCO 1-1a 1:10



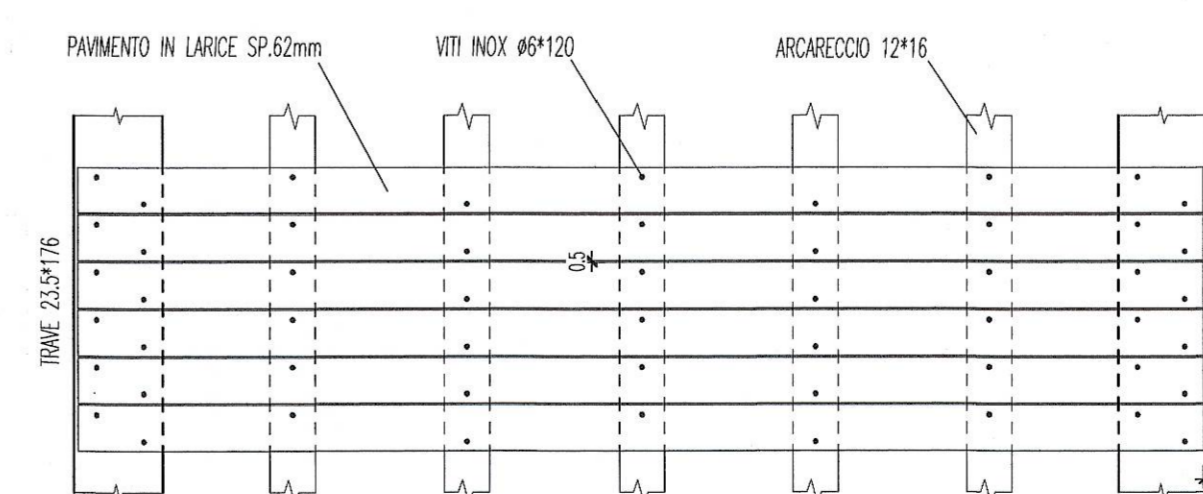
VISTE ASSONOMETRICHE



N.B. La pendenza riportata nella vs. Tav. E8 è stata variata per renderla coerente con la pendenza della trave in legno come da vs. Tav. E5

SCHEMA DI POSA TAVOLATO

scala 1:20



| CARICHI IPOTIZZATI                                | CALCOLO SECONDO D.M. 14/01/2008 | AZIONE SISMICA                            |         |
|---|---------------------------------|---|---------|
| Permanenti strutturali (g1)                       | 2,65 kN/m <sup>2</sup>          | Vita nominale struttura (Vn)              | 50 anni |
| Permanenti non strutturali (g2)                   | 1,30 kN/m (su ogni trave)       | Coefficiente d'uso della costruzione      | 1,0     |
| Variabile folla compatta (Qk)                     | 5,00 kN/m <sup>2</sup>          | Periodo di ritenimento (Vr)               | 50 anni |
| Resistenza al fuoco secondo EN 1995 - 1 - 2: 2005 | Non prevista                    | Classe di servizio della struttura lignea | 3       |

N.B. Non è prevista la contemporaneità tra carico di manutenzione e presenza della folla (il ponte sarà chiuso durante tali operazioni)

| PRESCRIZIONI  | ATTENZIONE  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementi in legno lamellare: Travi principali Ø320; Arcarecci e Tavolato Ø1200;</li> <li>Acciaio carpenteria di collegamento: S275JR salvo dove diversamente specificato; saldature continue ad arco elettrico classe 1 a cordone d'angolo, spessore saldatura pari a spessore minimo dei due piatti da saldare;</li> <li>Bulloni classe 8.8 salvo dove diversamente specificato;</li> <li>Spinecci lisci classe S355JR salvo dove diversamente specificato;</li> <li>Saldature in opera: come da prescrizioni nei particolari;</li> <li>Il parapezzo è essere a carico del committente che ne dovrà garantire la rispondenza alle normative vigenti. La tipologia di ancoraggio alle travi in legno lamellare dovrà essere concordata con l'ufficio tecnico di Holz Albertani SpA.</li> </ul> | <p>Le verifiche delle quote di cantiere sono a cura del committente. La Holz Albertani non risponde di eventuali variazioni di tonnellata del prodotto reale rispetto alla tabella colori fornita. La tonnellata dell'impregnazione della perline rispetto alle travi potrebbe presentarsi lievemente diversa.</p> <p>Al fine di una migliore conservazione della struttura in legno lamellare nel tempo, si consiglia di proteggere gli elementi esposti agli agenti atmosferici e di effettuare manutenzioni periodiche. Tolleranze dimensionali per elementi in legno lamellare dopo la lavorazione in stabilimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>spessore lamella 40,2 mm</li> <li>base travi 5 mm</li> <li>altezza travi 40,5 x</li> <li>lunghezza travi 15 mm</li> </ul> <p>Tolleranza relativa alla non rettilineità delle travi = 1/500 della sua lunghezza.</p> <p>Eventuali aggiunte rispetto ai documenti contrattuali dovranno essere discusse prima della messa in produzione della struttura.</p> |

**Holz Albertani s.p.a.**  
Legno lamellare made in Italy

HOLZ ALBERTANI S.p.A. - 26040 BERZO DEMO (BS)  
Località Forno Allione - Zona industriale  
Tel. 0354611150 - Fax 0354611666  
email: tecnico@holzalbertani.it - info@holzalbertani.it

Stabilimento: 42012 FONTANELLATO (PR)  
Località Albereto, 129/B  
Tel. 0521822985 - Fax 0521824920

|                                  |                   |              |   |              |            |
|----------------------------------|-------------------|--------------|---|--------------|------------|
| TATTAMENTO SUPERFICIE METALLICHE | ZINCATURA A CALDO | COMMITTENTE  | Spett.le <b>QUADRIO COSTR. SpA</b>                                    | DATA         | 18/08/2015 |
| COLORE IMPREGNANTE STRUTTURALE   | DA COMUNICARE     | OPERA        | <b>PASSERELLA CICLOPEDONALE E TRASPORTO GAS METANO IN CHIURO (SO)</b> | SCALA        | VARIE      |
| COLORE IMPREGNANTE TAVOLATO      | DA COMUNICARE     | SOGGETTO     | PINATE, SEZIONI, PARTICOLARE SPALLE IN C.A.                           | DISSEGNOLORE | w.m.       |
| SP. COMPLESSA                    | H1414             | ACCORPIMENTO | 08/10/2015  | TRAVELER     | unica      |