

LA DIREZIONE LAVORI DELLE OPERE STRUTTURALI ED IL COLLAUDO STATICO

29 gennaio 2018 ore 15:45

Sala “20 maggio 2012”

Viale della Fiera, 8

Terza Torre

**Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica
e rilevanza economica**

**Prof. Ing. Raffaele Poluzzi
Università degli Studi di Bologna
Studio Poluzzi – Casalecchio di Reno**

Progetto

Direzione dei Lavori

Collaudo

La Direzione Lavori e il Collaudo sono attività dell'ingegnere con prevalente impegno a contatto concreto con i "Lavori di Costruzione".

Queste attività trovano a monte il Progetto esecutivo e, nel caso del collaudo anche l'attività del Direttore dei Lavori.

La completezza e il grado di affinamento del progetto esecutivo possono, di fatto, variare da caso a caso in funzione soprattutto della vastità del lavoro ed anche se la Committenza è un Ente Pubblico o un Privato pur nell'obbligo, nell'uno e nell'altro caso, di seguire le norme in vigore.

Completezza del Progetto

Ho accennato a qualche distinzione soprattutto in riferimento al tipo di intervento oggetto di Direzione Lavori o di Collaudo: un conto è se l'intervento da realizzare è completamente "nuovo" e un conto è se si tratta di "ristrutturazioni, adeguamenti o similari". Nel primo caso la esaustività del progetto dovrebbe essere assicurata dalle varie "validazioni" oramai rituali, tuttavia può accadere che la complessità di talune progettazioni, le tempistiche di approvazione e, di contro, l'urgenza nell'inizio delle fasi di appalto prima e di realizzazione dopo lascino qualche spazio a situazioni di imprevisto.

Tale aspetto è poi fisiologico per i lavori sull'"esistente", stante la obbiettiva difficoltà di avere una completa conoscenza anche nei particolari di situazioni destinate ad emergere solo a "cantiere aperto".

Il ruolo del D.L. (e del Collaudatore) nei confronti degli imprevisti

Queste situazioni di imprevisti (auspicabilmente di modesta entità) si presentano all'attività del Direttore dei lavori che, sentito eventualmente il Progettista, le dovrebbe risolvere; tuttavia indirettamente anche il Collaudatore, oramai sistematicamente presente "in corso d'opera", ne è interessato dovendo comunque prendere atto e condividere.

Vale la pena, visto che se ne presenta l'occasione, di riflettere anche su quella che può essere la presenza e l'attività del Collaudatore nonché sulla competenza specifica nel campo strutturale che ad entrambi non deve mancare.

Al Collaudatore serve una buona preparazione in campo strutturale se con la propria attività in itinere e con la sottoscrizione conclusiva del Certificato di Collaudo deve, in qualche misura avallare l'operato del Progettista e del Direttore dei Lavori.

Ruolo e conoscenza delle strutture da parte del D.L.

Al Direttore dei lavori non può mancare una competenza specialistica ed una conoscenza delle strutture tale da rendersi conto se gli schemi introdotti dal progettista siano appropriati e se gli ordini di grandezza ricompresi nelle conclusioni progettuali, quali spessori, entità di armature, dimensioni di profilati metallici, schemi ed entità delle opere di fondazione, risultino coerenti con la consistenza dell'opera da realizzare.

Il Direttore dei lavori deve poi avere esperienza e sensibilità per poter intervenire in situazioni talvolta urgenti al presentarsi di problemi in corso d'opera, difficilmente prevedibili con ragionevole lasso di tempo: problemi termici (temperature inadeguate a certe lavorazioni), ritardi temporali nella ricezione dei calcestruzzi a getti in corso, difficoltà nella realizzazione o incertezza nell'adeguatezza di opere provvisori.

Mi viene da ricordare una frase valida per tutte le attività lavorative: “a ciascuno il suo mestiere”.

***Lo spettro delle attività
dell'Ingegnere Civile***

Ho fatto cenno a pochi aspetti, forse episodici di problemi nella Direzione dei lavori: il progetto “va colto” dal Direttore dei lavori, come dal Collaudatore e, val la pena di ripeterlo, è necessaria una competenza strutturale che parrebbe ovvio dover sussistere, ma che rischia di venire disattesa anche con la complicità di aspetti che come Docente ed Ingegnere di vecchia data, passo ad indicare. Negli ultimi anni (un paio di decenni) si constata come l'attività dell'Ingegnere Civile si sia fortemente ampliata dovendo assecondare esigenze sempre più vaste da parte della Committenza e dell'evoluzione legislativa, vuoi per cresciute esigenze nella conduzione della vita, vuoi per sopravvenute normative quali ad esempio quelle sulla sicurezza, sul risparmio energetico e per problemi ambientali in genere. L'Ingegnere Civile non è più quello che realizza Ponti, Strade ed Edifici nel loro aspetto prevalentemente strutturale, ma è chiamato a garantire che l'opera soddisfi adeguatamente aspetti impiantistici, ambientali, di sicurezza, di qualità, ecc., in un contesto approvativo e burocratico sempre impegnativo.

***La progettazione
strutturale oggi.***

***Difficoltà nel cogliere i
punti significativi di un
progetto (specie per la
relazione)***

C'è poi un aspetto che dal punto di vista strutturale mi vede per così dire necessariamente coinvolto, ed è quello dell'evoluzione metodologica e normativa della Costruzioni, che ho avuto modo di vedere negli anni sia come docente, sia come ingegnere. Metodologica in quanto il calcolo ed anche il disegno sono sempre più assistiti e in un certo senso dipendenti dall'impiego di procedimenti automatici facili nello sfuggire al controllo del progettista; normativi in quanto si è passati da norme tutto sommato semplici e contenute ad una normativa assai più evoluta (e qui tutto bene) ma ridondante di coefficienti, di condizioni elementari da elaborare in quantità esorbitanti di combinazioni, in ragione di detti coefficienti, nell'ottica del raggiungimento di una perfezione ne altrettanto sfuggono alla sintesi di un lettore anche attento.

***Competenze del DL e
del Collaudatore in
campo strutturale***

Come può un Direttore dei Lavori sul campo (cantiere) cogliere da relazioni che constano di quantità di pagine dense di numeri e di tabelle l'essenza del progetto? se non grazie ad una capacità di sintesi che solo l'esperienza ed una solida conoscenza dei comportamenti strutturali gli possono essere di guida nelle pieghe di dette relazioni? Similmente anche il Collaudatore non è tenuto a ripercorrere tutto il procedimento progettuale, ma non può esimersi dall'entrare nel progetto, nell'impostazione data dal progettista e nella presa d'atto di una ragionevolezza dei risultati contenuti nelle relazioni e la cui attendibilità trova riscontro anche dai disegni esecutivi.

- 1. Ricostruzione della cupola della Collegiata di Santa Maria Maggiore a Pieve di Cento**
- 2. Passerella della Dozza (Ponte Ciclopedonale sull'Autostrada A13)**
- 3. Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)**
- 4. “Ponti Reno” (Penetrazione Urbana Linea A.V. Nodo di Bologna)**
- 5. Ponte Valoria (Emergenza frana dei Boschi di Valoria in Comune di Frassinoro)**
- 6. Nuovo Ponte di Bomporto**

Ricostruzione della cupola della Collegiata di Santa Maria Maggiore a Pieve di Cento





Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

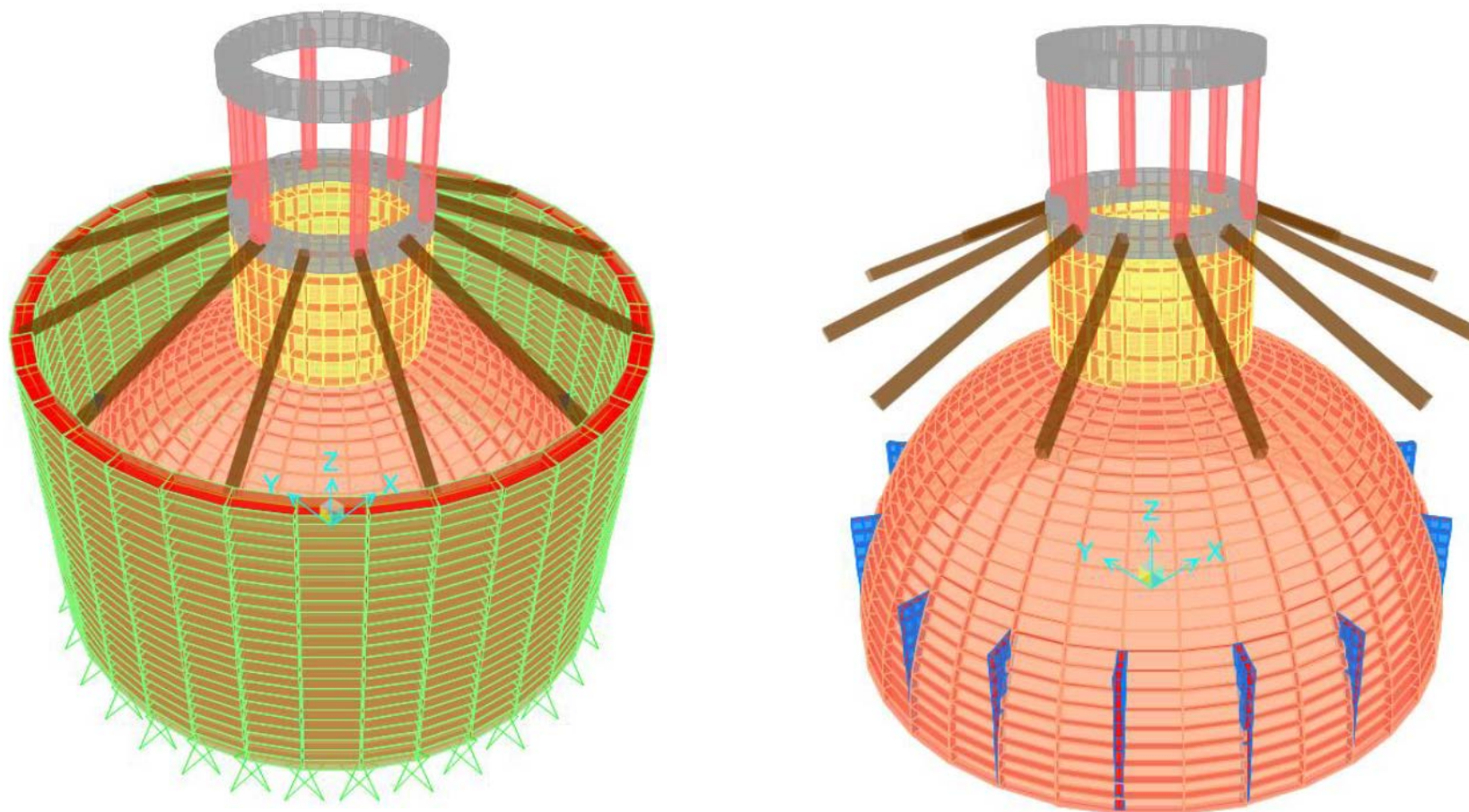
Direzione Lavori - Ricostruzione della cupola della Collegiata di Santa Maria Maggiore a Pieve di Cento



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

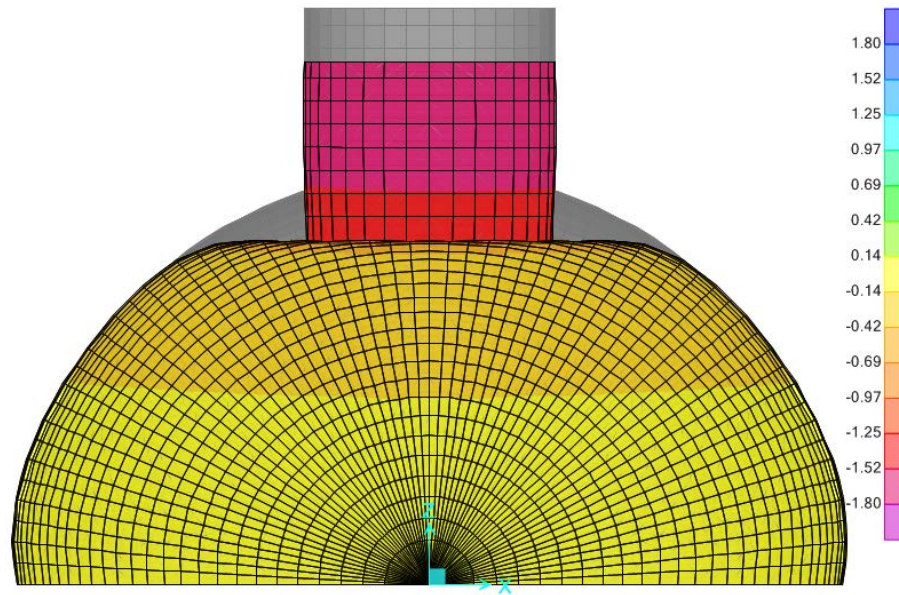
Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Modellazione con tiburio, frenelli e travetti di copertura

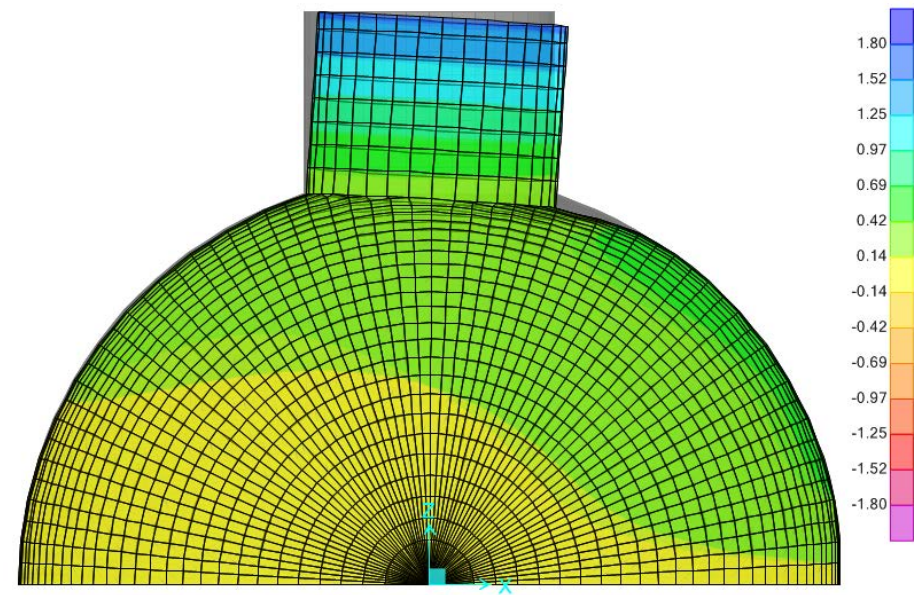


Deformate per effetto di:

Carichi gravitazionali

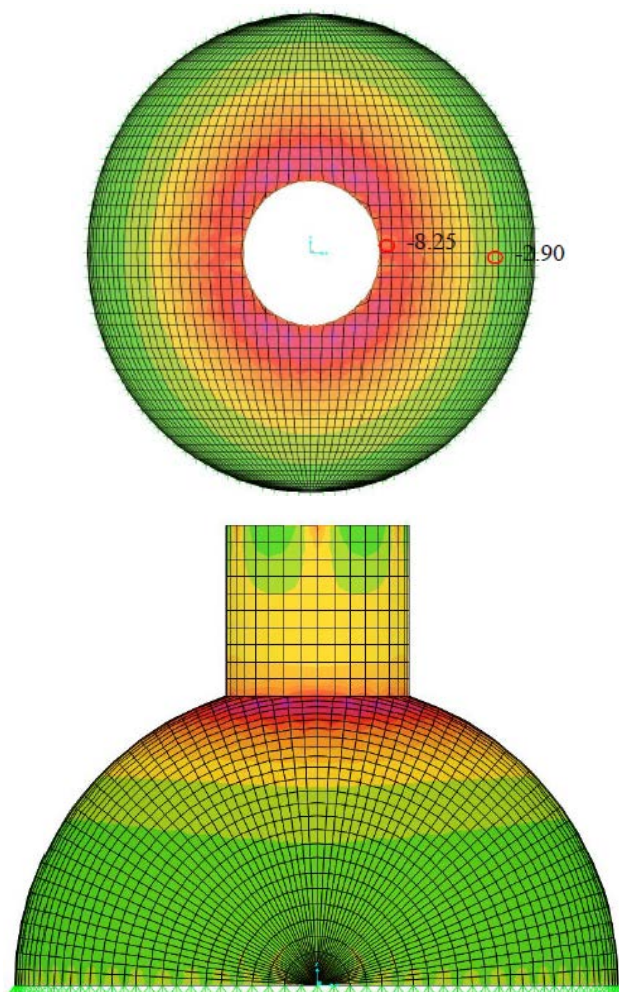


Carichi sismici

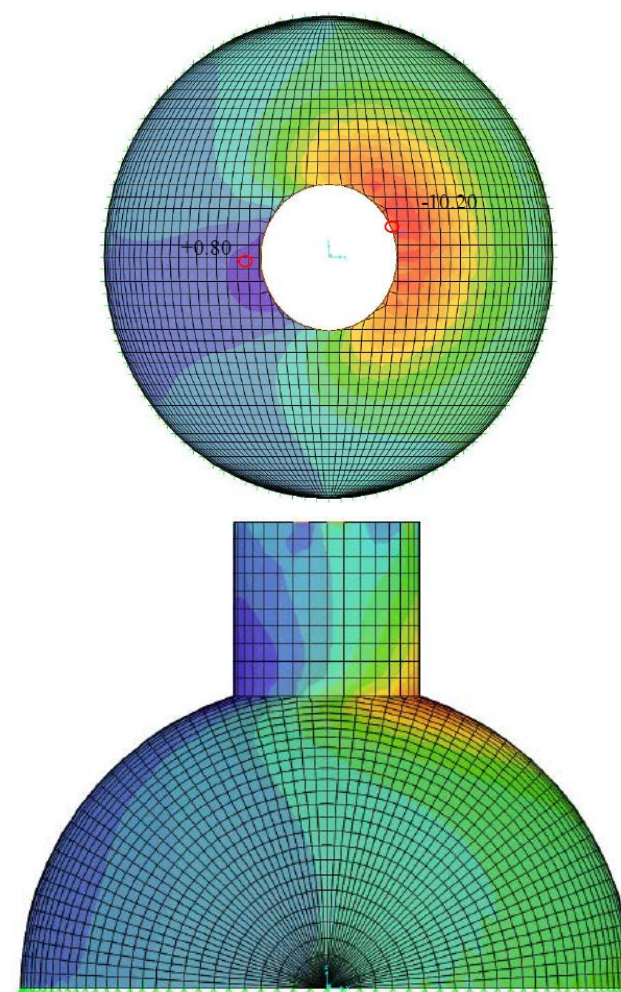


Sollecitazioni assiali di meridiano per effetto di:

Carichi gravitazionali



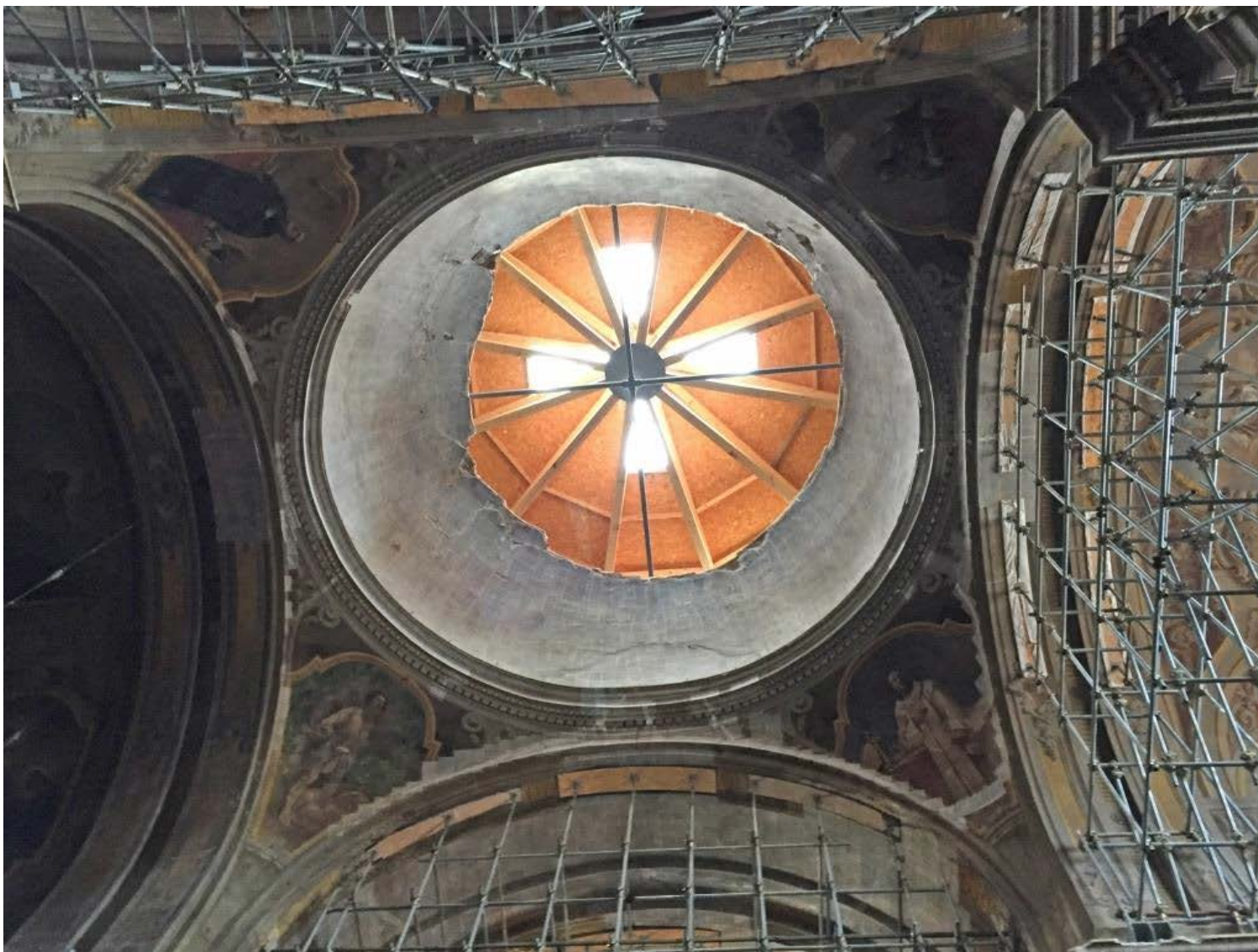
Carichi sismici



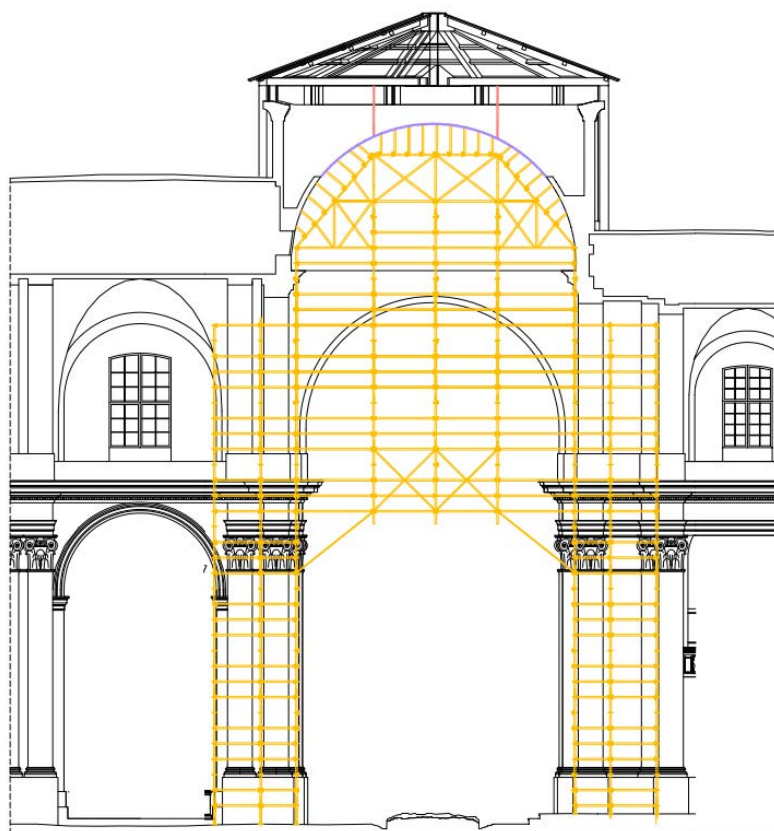
Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.

Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

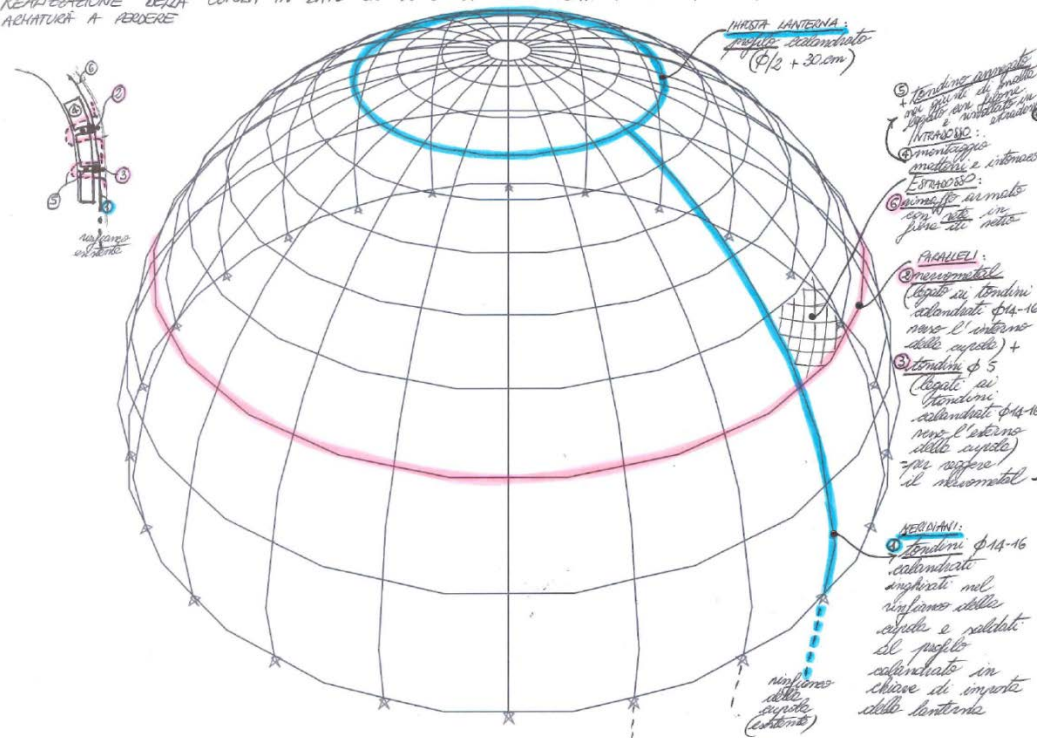
Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Puntellatura



REALIZZAZIONE DELLA CUPOLA IN LATERIZIO SENZA AUIILIO DI CENTINATURA MA CON SCHELETRO METALLICO DI ARCIATURA A FERRERO



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.

Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

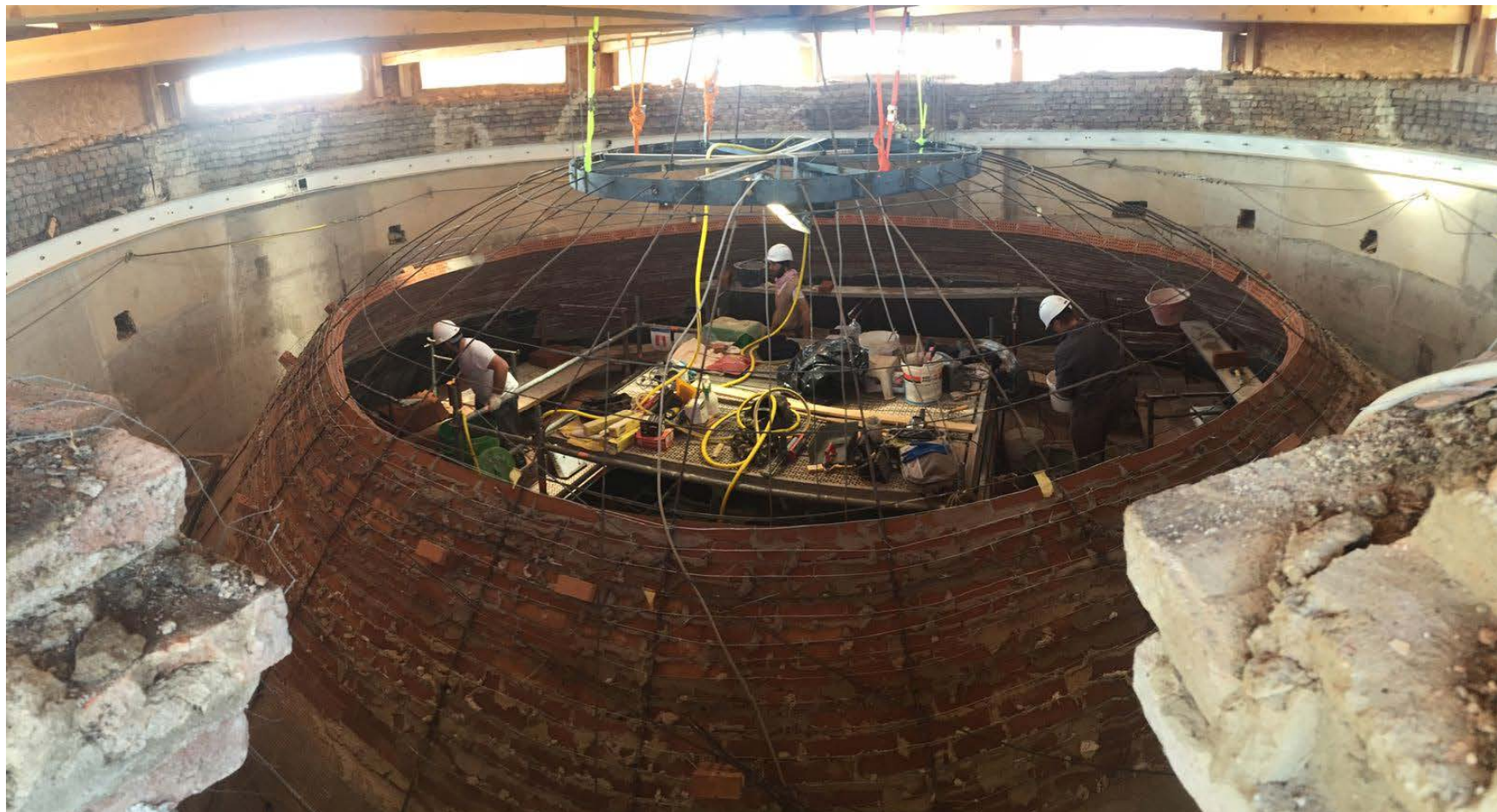
Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



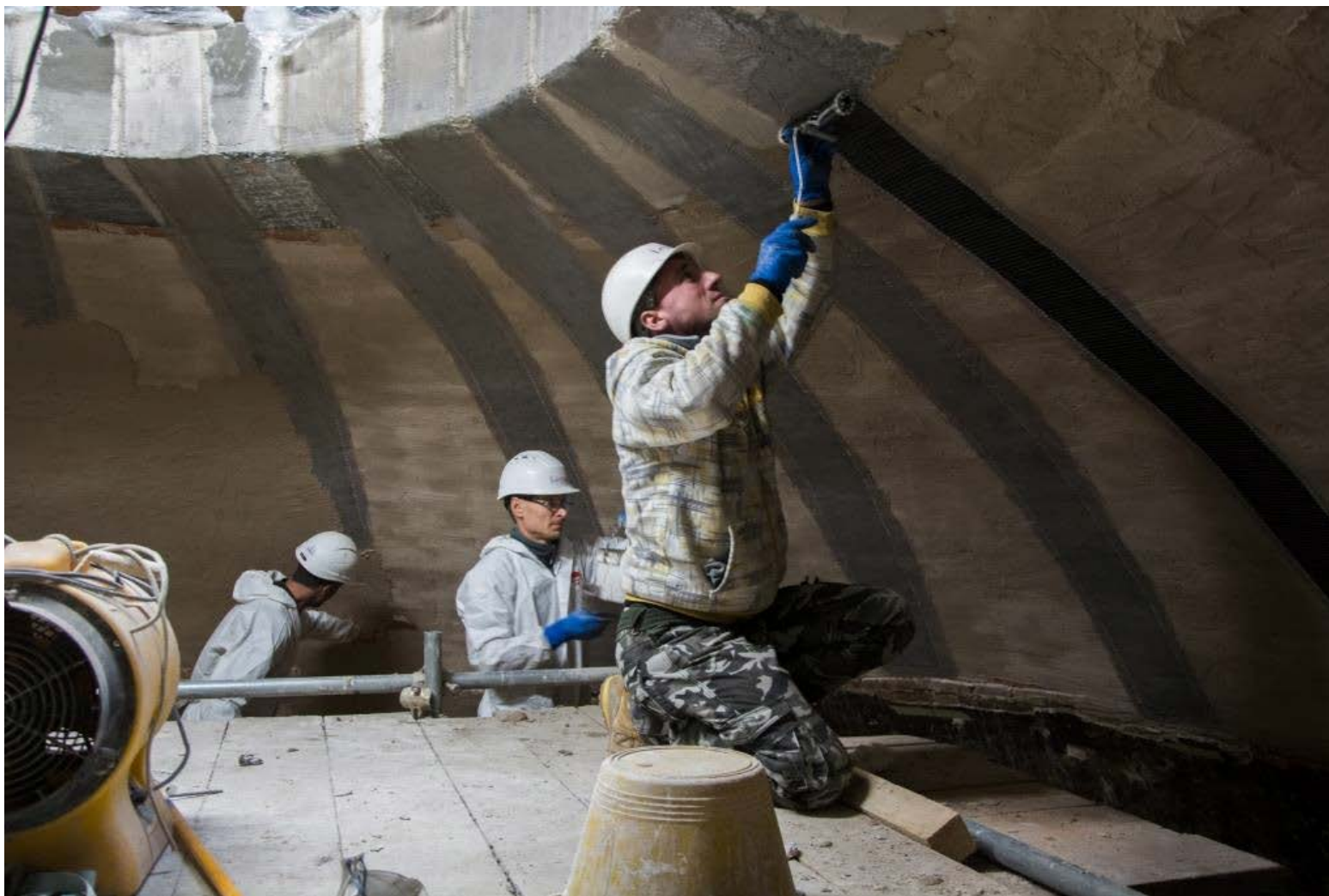


Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi





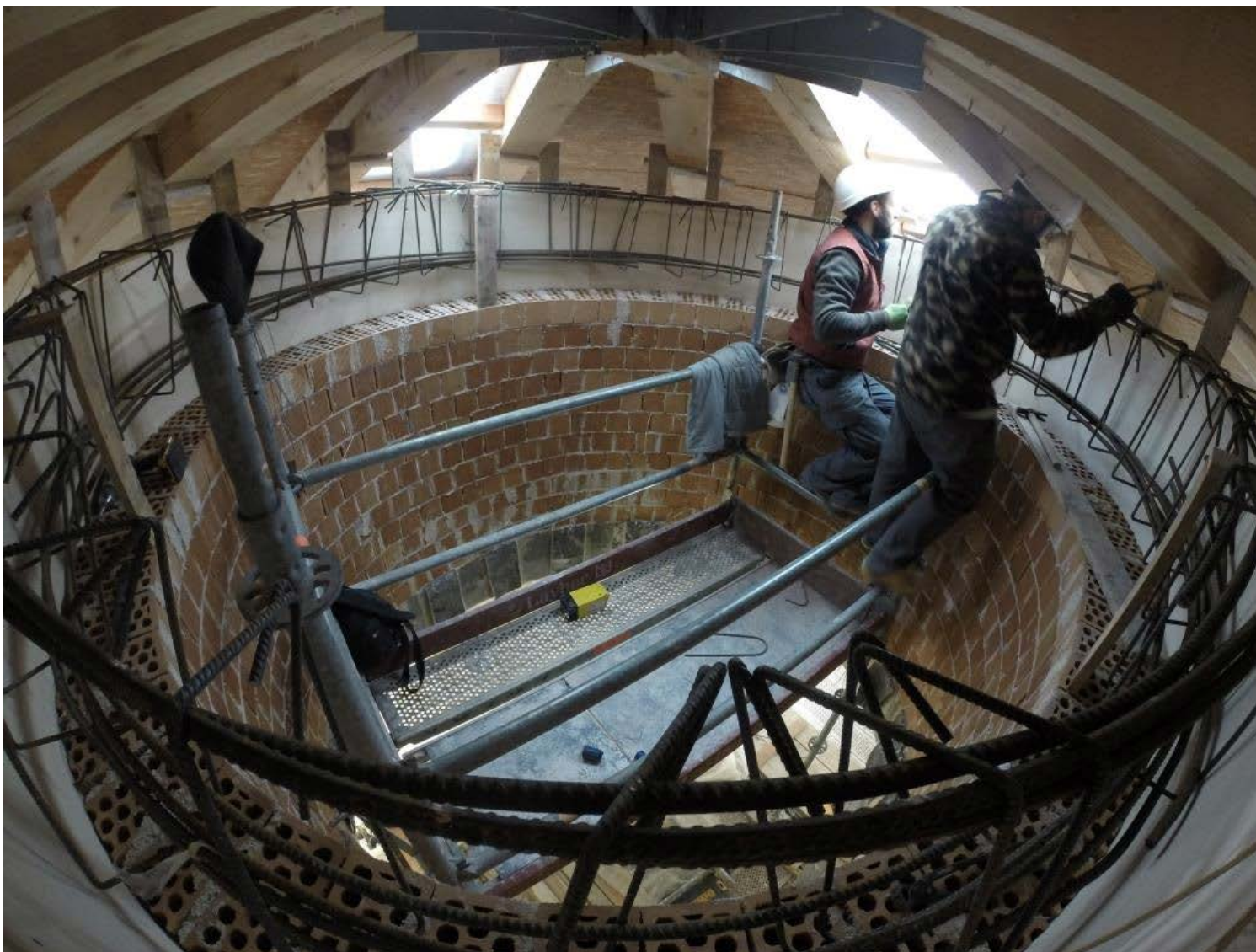




Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



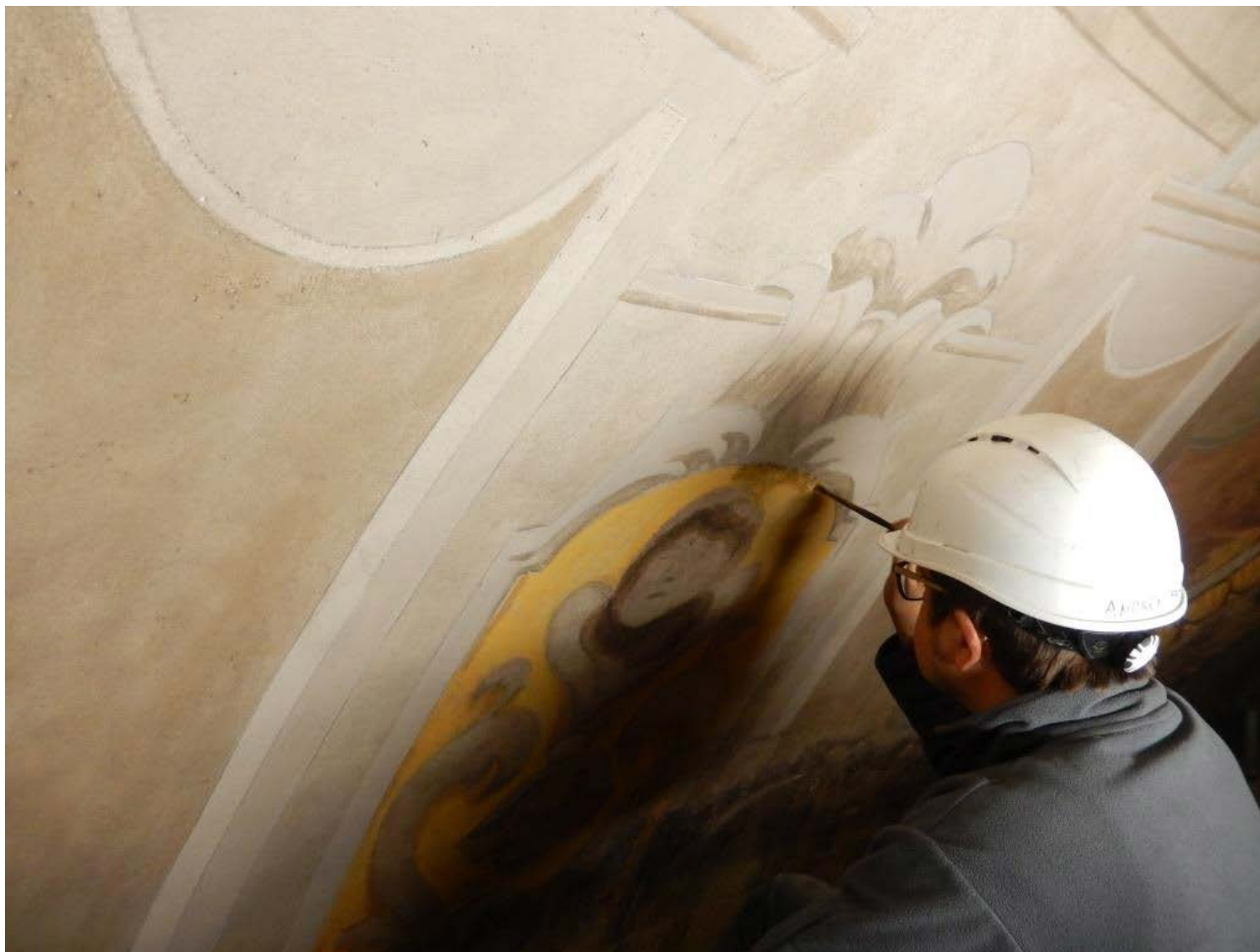


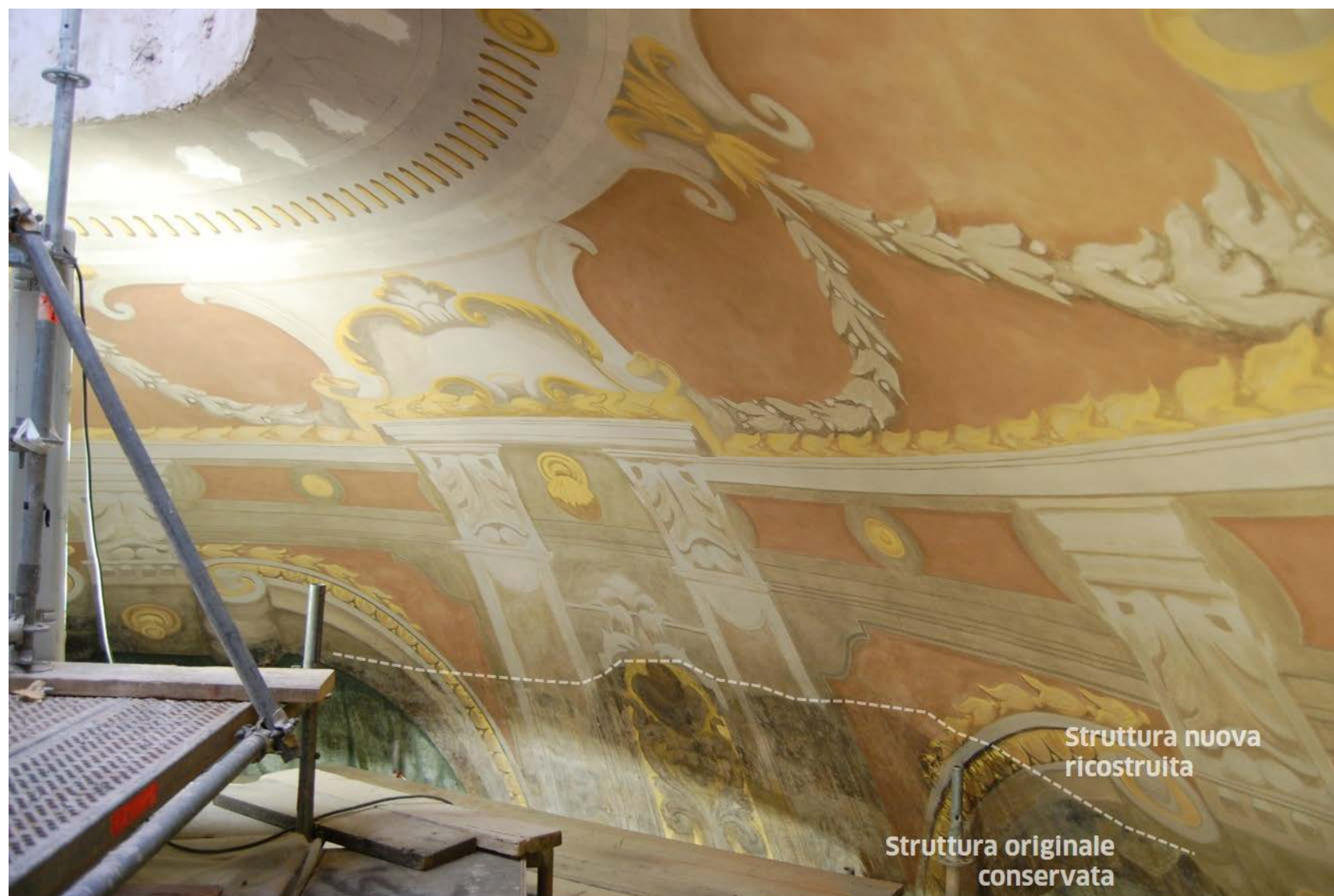
Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi









Passerella della Dozza (Ponte Ciclopedonale sull'Autostrada A13)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.

Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Direzione Lavori – Passerella della Dozza (Ponte Ciclopedonale sull'Autostrada A13)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Direzione Lavori – Passerella della Dozza (Ponte Ciclopedonale sull'Autostrada A13)

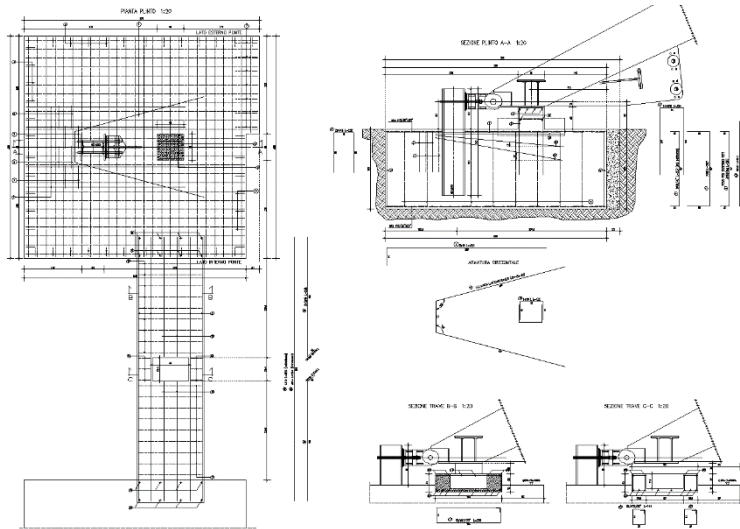


Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Direzione Lavori – Passerella della Dozza (Ponte Ciclopedonale sull'Autostrada A13)

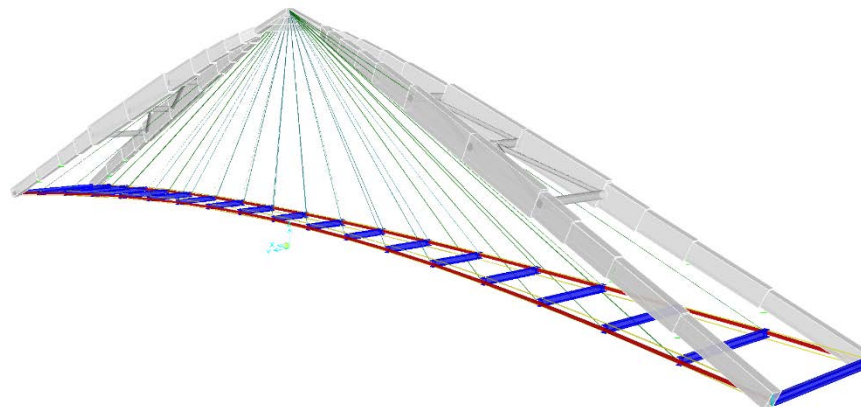


Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Modello Sap2000 per fasi provvisionali



Direzione Lavori – Passerella della Dozza (Ponte Ciclopedonale sull'Autostrada A13)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Direzione Lavori – Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

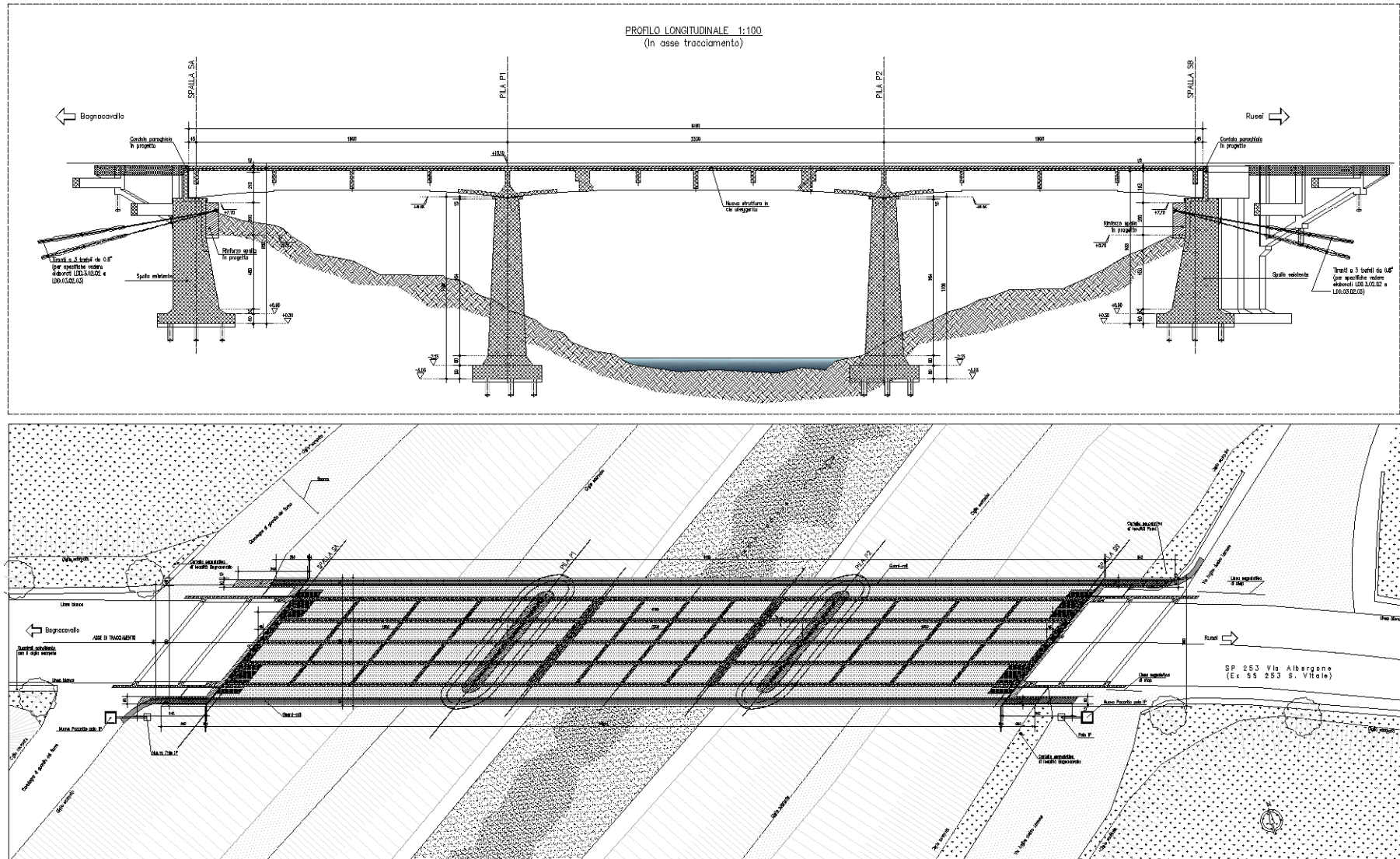
Direzione Lavori – Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

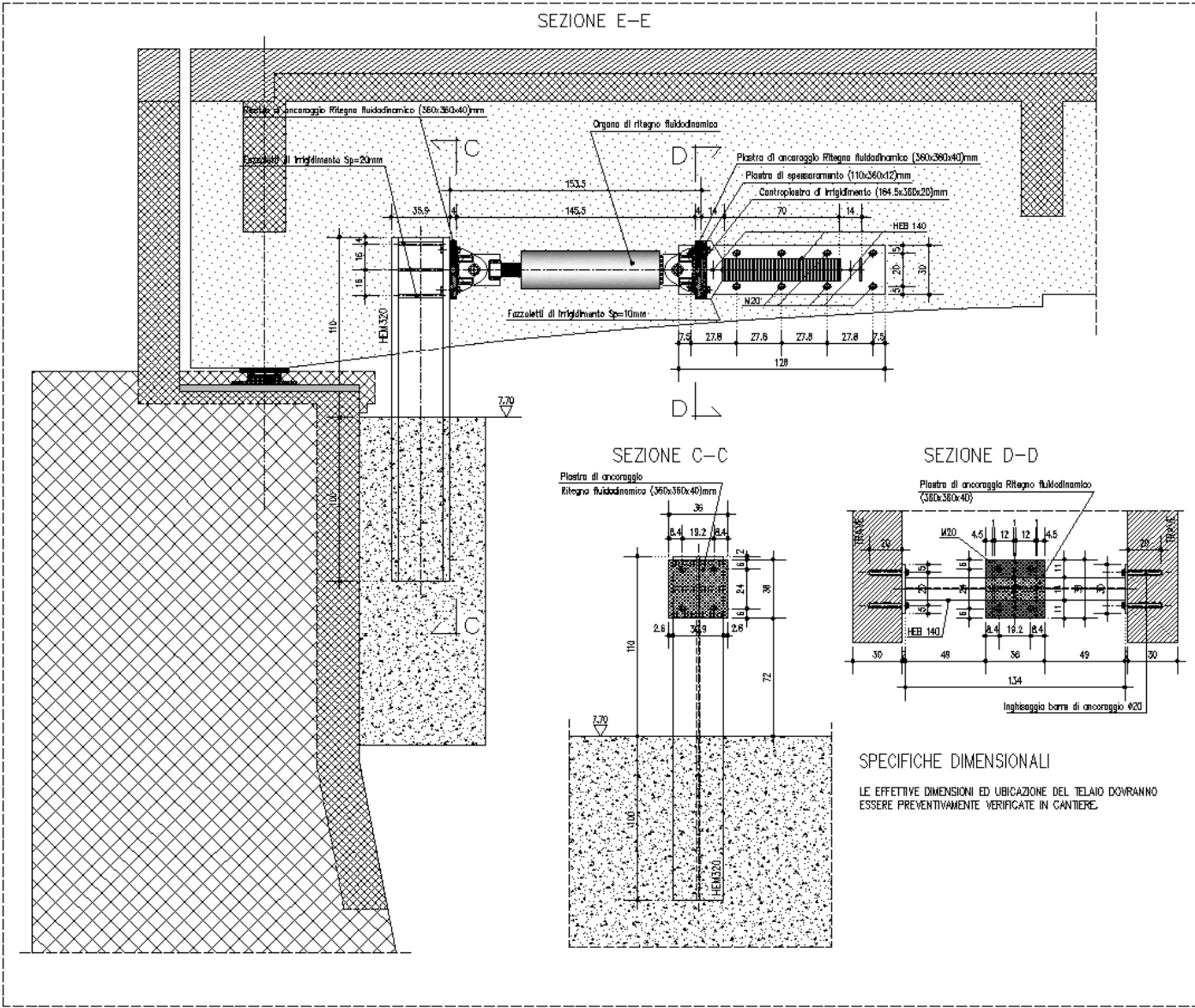
Direzione Lavori – Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Direzione Lavori – Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

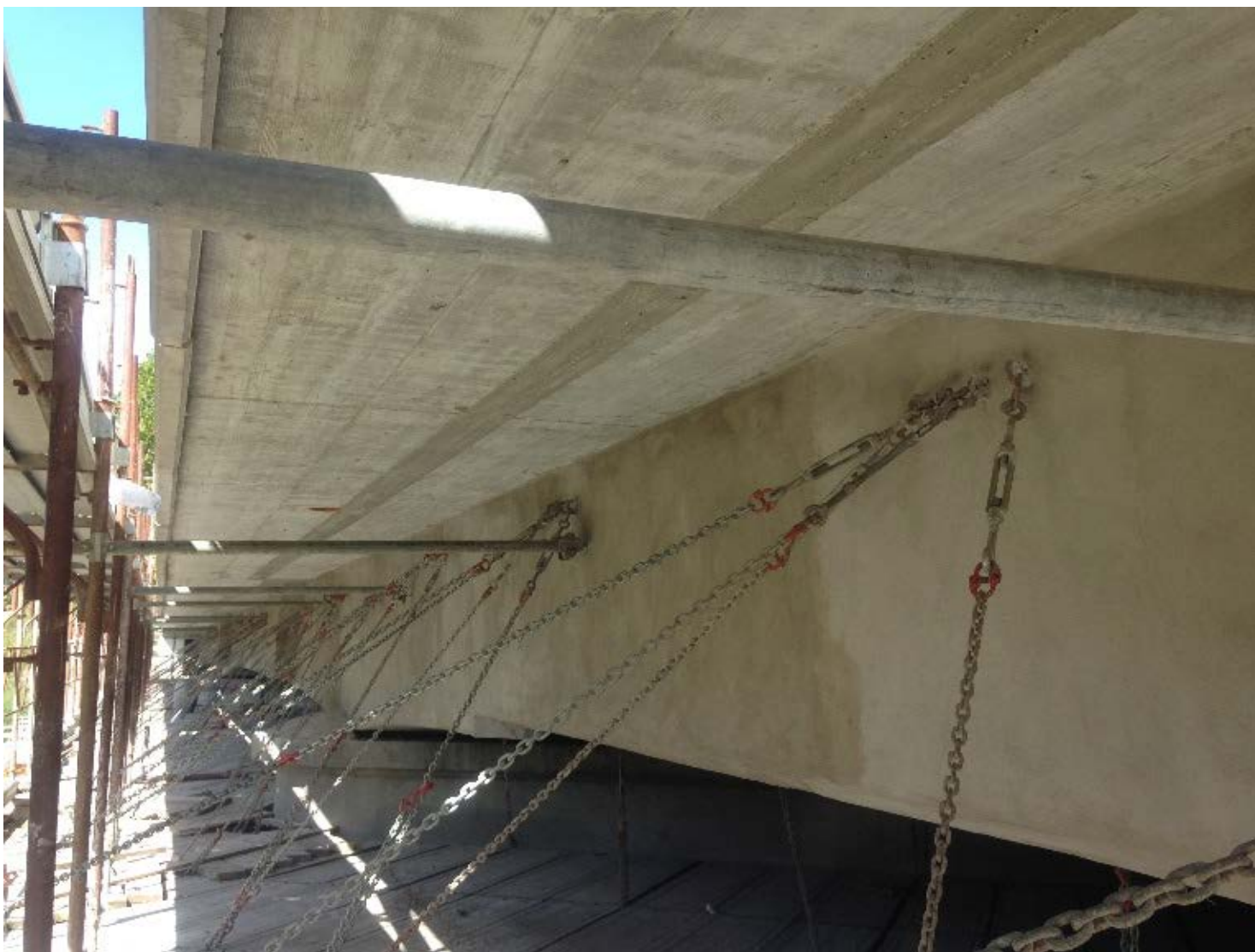
Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Direzione Lavori – Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Direzione Lavori – Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Direzione Lavori – Ponte sul Fiume Lamone (ex S.S. 253 San Vitale)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

“Ponti Reno” (Penetrazione Urbana Linea A.V. Nodo di Bologna)



Collaudo - "Ponti Reno" (Penetrazione Urbana Linea A.V. Nodo di Bologna)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Collaudo - "Ponti Reno" (Penetrazione Urbana Linea A.V. Nodo di Bologna)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Collaudo - "Ponti Reno" (Penetrazione Urbana Linea A.V. Nodo di Bologna)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Ponte Valoria (Emergenza frana dei Boschi di Valoria in Comune di Frassinoro)



Collaudo – Ponte Valoria (Emergenza frana dei Boschi di Valoria in Comune di Frassinoro)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Collaudo – Ponte Valoria (Emergenza frana dei Boschi di Valoria in Comune di Frassinoro)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Collaudo – Ponte Valoria (Emergenza frana dei Boschi di Valoria in Comune di Frassinoro)



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Nuovo Ponte di Bomporto



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

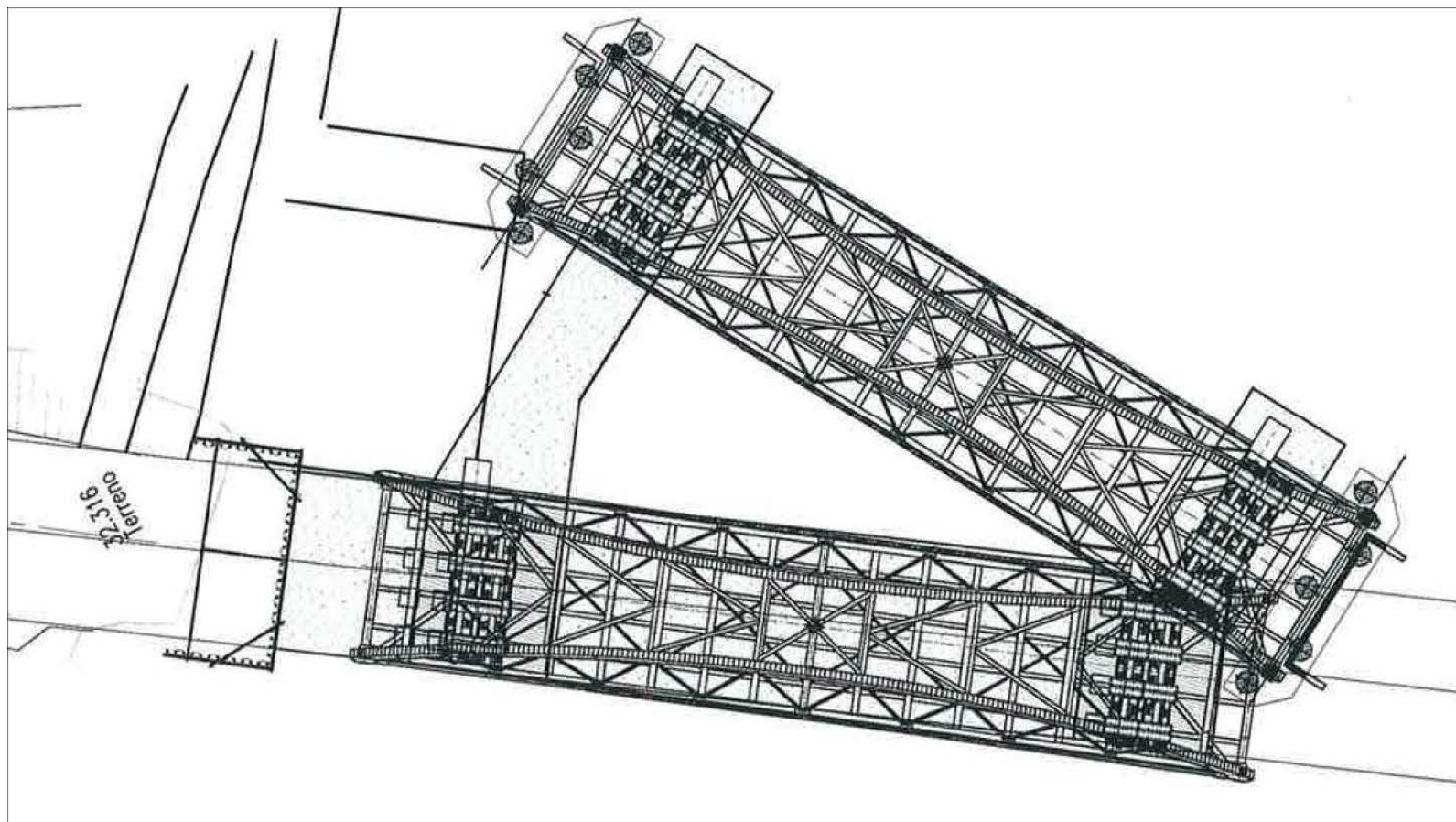
Prof. Ing. Raffaele Poluzzi





Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

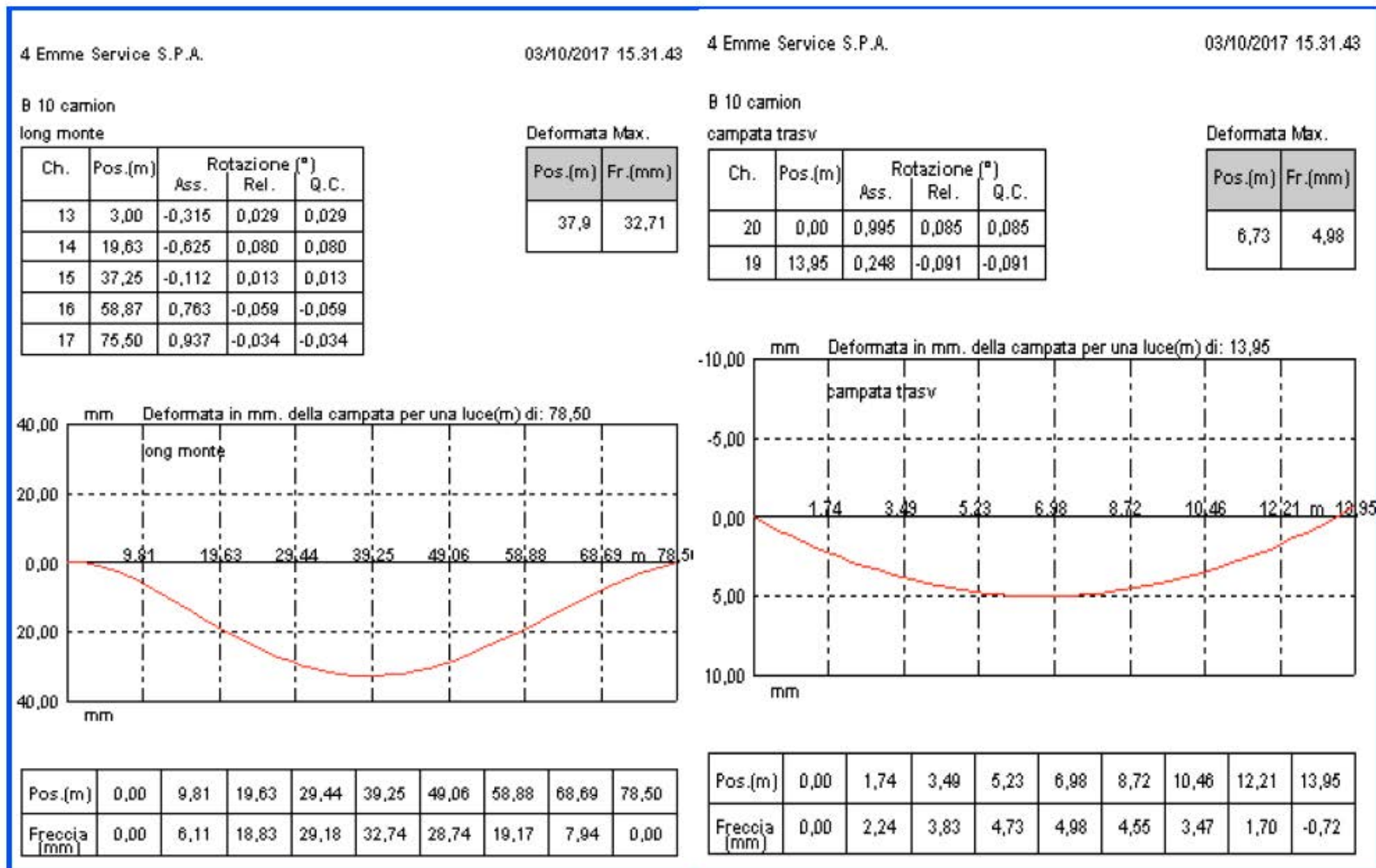
Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Progettazione e Assistenza alla DL – Nuovo Ponte di Bomporto



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.

Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi

Progettazione e Assistenza alla DL – Nuovo Ponte di Bomporto



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



Esperienze nelle attività di DL e di collaudo.
Casi di collaudo di lavori di particolare complessità tecnica e rilevanza economica

Prof. Ing. Raffaele Poluzzi



GRAZIE DELL'ATTENZIONE