

Curriculum professionale di: Paolo Foraboschi

Attività professionale sino al 2000: cenni

Paolo Foraboschi ha svolto con continuità progettazioni strutturali, direzioni lavori e collaudi, parallelamente alla sua attività universitaria. Di seguito, si riporta una selezione di lavori svolti sino al 2000 compreso.

- 1- 1988-1995: progettazione e direzione lavori di strutture in acciaio; committente le Industrie Ilpea di Malgesso (Varese). Opere eseguite a Malgesso (capannoni, pensiline, tralicci, serbatoi) e a Pordenone (adeguamento di capannoni metallici).
- 2- 1989-1992: Commissione di collaudo delle opere strutturali relative al raddoppio dell'impianto di potabilizzazione sito in Val di Setta (Sasso Marconi, Prov. Bologna).
- 3- 1989: verifica statica del ponte in C.A.P. tra Casal Fiumanese e Fontanelice (Bologna), per conto del Servizio Regionale ex Genio Civile.
- 4- 1991: riabilitazione strutturale (assieme ad Altri) della copertura voltata in C.A. della piscina comunale di Borgo San Lorenzo (Prov. Firenze); committente il Comune.
- 5- 1991-1995: lavori strutturali nell'ambito di ampliamenti e adattamenti architettonici di alcune ville site a Pian dei Giullari (Arretri – Firenze); committenti privati.
- 6- 1993: Verifica statica, per conto del Prof. Ing. Andrea Chiarugi, di Ponte Vecchio a Firenze; committente l'Amministrazione comunale.
- 7- 1996: progettazione e direzione lavori (assieme ad Altri) della somma urgenza sismica del Torrazzo Gonzaga di Bagnolo in Piano (Reggio Emilia), sito in piazza Garibaldi; committente il Comune.
- 8- 1996: progettazione e direzione lavori della somma urgenza sismica del condominio in C.A. di sette piani, sito in via Roma ai civici dal 2 al 24, Bagnolo in Piano (Reggio Emilia); committente il Comune. Il progetto ha previsto controventi metalli eccentrici.
- 9- 1996-2004: Analisi strutturale (assieme ad Altri) di alcune Ville Venete; committente Istituto Regionale Ville Venete (I.R.V.V.).
- 10- 1996-1997: analisi strutturale delle murature, nell'ambito del progetto di ricostruzione del teatro "la Fenice" (Venezia); committenti la A.T.I. avente come capogruppo l'Impresa Philipp Holzmann (Bauaktiengesellschaft sud-Monaco - Germania); il progetto ha vinto (in seconda battuta) l'appalto.
- 11- 1997- Riparazione e Consolidamento della chiesa di San Massimo a Borghetto di Villa del Conte (Padova). Committente la Soprintendenza dei Beni Architettonici del Veneto (Arch. Guglielmo Monti).
- 12- 1997: progettazione preliminare (assieme ad Altri) dell'intervento di riparazione e miglioramento sismico della farmacia storica di Bagnolo in Piano (Reggio Emilia), sita in piazza Garibaldi 9, committenti i proprietari sig.ri Pancioli.
- 13- 1997: progettazione preliminare (assieme ad Altri) dell'intervento di riparazione e miglioramento sismico del Torrazzo Gonzaga di Bagnolo in Piano (Reggio Emilia), sito in piazza Garibaldi, committente il Comune.
- 14- 1997: verifica e adeguamento statico (assieme ad Altri) del ponte in C.A. di Eraclea (Venezia); committente il Comune.

15- 1998-2000: interventi di rinforzo strutturale di costruzioni esistenti mediante materiali compositi. Tra questi: adeguamento strutturale dei pilastri dell'Istituto Nazionale per lo studio e la cura dei tumori di Milano, committente Impresa Romagnoli s.p.a.; condominio sito in Rua Muro 31 a Modena, committente i condomini; adeguamento strutturale delle volte in muratura dei primi due impalcati e dei pilastrini del terzo impalcato dei locali dell'avvolto nell'ala nord del Castel Valer sito a Cles (Trento), committente la Ardea Progetti e Sistemi S.R.L.; restauro e risanamento conservativo della villa in muratura sita in Via Don Sturzo 37 a Osimo (Ancona), committente EdylCompositesTechnology S.R.L. .

16- 1999: riparazione del ponte in C.A. di Eraclea (Venezia) sul fiume Piave: progetto definitivo assieme allo Studio Siviero di Padova.

17- 2000: riparazione e allargamento del ponte in C.A. della Priula (fra i comuni di Conegliano e Treviso), sul fiume Piave: progetto preliminare e definitivo assieme allo Studio Siviero di Padova.

Attività professionale dal 2001 a oggi

Di seguito si riporta una selezione di lavori svolti da Paolo Foraboschi dal 2001 compreso sino al maggio 2010.

1- Interventi di rinforzo strutturale di costruzioni esistenti mediante materiali compositi (FRP). Tra questi: consolidamento del muro perimetrale in muratura (facciata) del Grand Hotel di Alassio, committente la Ardea Progetti e Sistemi S.R.L.; adeguamento statico del solaio di copertura del magazzino dimesso sito in via Rubizzano a San Pietro in Casale (Bologna), committente la FLATS s.r.l.; restauro conservativo e strutturale dell'ex Chiesa di Santa Maria dell'Aquila, sita nel Comune di Sorano (Prov. Grosseto), committente EdylCompositesTechnology S.R.L.; adeguamento strutturale dei campanili e delle volte di copertura delle Chiese di S. Pietro a Maiano e di S. Tommaso a Dres, site a Cles (Trento), committente la Ardea Progetti e Sistemi S.R.L..

2- 1998-2001, verifica strutturale delle chiese di S. Maria Assunta e S. Fosca, nel sito monumentale dell'isola di Torcello (Venezia), committente la Regione Veneto.

3- 2001-2004: attività di consulenza al Settore viabilità della Provincia di Bologna per l'adeguamento funzionale, statico e sismico dei ponti (progettazione e direzione lavori di ponti di C.A., C.A.P. e muratura).

4- 2002: progetto di riabilitazione del fabbricato sito in via Poletti dal 33 al 47, Modena; committente Impresa Resintec (di Bologna).

5- 2003: adeguamento statico alla prima categoria del *"Ponte delle Bebe"*, di sovrappasso a Via Montagna, Contrà Motton (San Lorenzo), Vicenza; committente l'ente Azienda Municipale per la Conservazione del Patrimonio e Servizi (A.M.C.P.S.).

6- 2003: Risanamento conservativo della *"Casa del clero"*, Palazzata del Santuario di Vicoforte (Mondovì, Prov. Cuneo), Piazza Carlo Emanuele; committente Amministrazione del Santuario della Basilica della Natività di Maria Santissima (con sede in Vicoforte, Piazza Carlo Emanuele).

7- 2003: Progetto di recupero strutturale della Chiesa di Santa Maria Maggiore sita nel Comune di Sovana (Prov. Grosseto); committente la Ardea Progetti e Sistemi S.R.L..

8- 2003: Progetto e direzione dei lavori strutturali nell'ambito del restauro del fabbricato adibito ad archivio, sito in Padova, via Cesarotti n° 2; committente Studio Tecnico Patavino (Via Cappelli

16, Padova) amministratore della proprietà.

9- 2003: Adeguamento statico delle volte a crociera dissestate dell'ex Convento dei Servi, Rimini (zona Ponte di Tiberio); committente Studio di Ingegneria Cicchetti.

10- 2003: Ristrutturazione di Villa Barbieri, con allestimento asilo nido, in località Fiesso d'Artico (Venezia); committente il Comune.

11- 2004: verifica statica di opere d'arte per conto di RFI: ponte in muratura denominato "ponte vecchio" sulla laguna veneta e ponte a travata metallica sul fiume Brenta.

12- 2004-2005: consulenza alla ENI E&P relativamente a tralicci metallici formanti le torri di perforazione.

13- 2005, per conto di RFI - Direzione Compartimentale di Venezia, adeguamento del ponte sul Torrente Tesina (situato al km 205+349 della linea ferroviaria Milano – Venezia, costituito da muratura, avente forma ad arco circolare ribassato, composto da tre campate di pari luce, posto obliquamente rispetto alle pile e alle spalle).

14- 2005: progetto delle strutture in elevazione della chiesa di San Giuliano Martire e dei locali parrocchiali, nell'ambito dei "lavori per il recupero statico e la riqualificazione funzionale" del fabbricato (diocesi di Termoli – Larino), sito in San Giuliano di Puglia (Campobasso).

15- 2005: consulenza all'impresa esecutrice dei lavori di riparazione, adeguamento statico e miglioramento sismico delle volte del cimitero monumentale di San Cataldo, sito nel Comune di Modena; committente Cooperativa di Costruzione di Modena.

16- 2005: per conto di RFI - Direzione Compartimentale di Venezia, adeguamento del Ponte della Gobba (attraversamento del fiume Sile, situato al km 22+095.50 sulla linea ferroviaria Mestre-Cormons – Stazione di Treviso – costituito da muratura, avente forma ad arco circolare ribassato, composto da una campata che poi prosegue da ciascun lato con due sottopassi, con armilla formante una ghiera in rilievo).

17- 2005: Progetto della copertura dell'ambasciata italiana nella Repubblica di San Marino; committente impresa Lattanti (di Roma).

18- Vincitore, nel 2005, di bandi pubblici per selezione comparata di curricula, per affidamento di incarichi professionali da svolgere nella Regione Marche. Progettazione preliminare, definitiva, ed esecutiva di adeguamento sismico delle seguenti opere: scuola elementare e media statale "Vincenzo Monti" nel comune di San Costanzo (Pesaro-Urbino), in C.A.; scuole elementari di viale Cante, nel capoluogo di Monteporzio (Pesaro-Urbino), in muratura; scuole di Orciano (Pesaro-Urbino), in muratura; scuola materna sita nel capoluogo di San Lorenzo (Pesaro-Urbino), in muratura; liceo scientifico E. Fermi, di Fano (Pesaro Urbino), in acciaio. Scuola elementare sita nel capoluogo di Sasso Corsaro (Pesaro Urbino), in muratura.

19- 2006: Collaudo dei lavori di consolidamento statico e di adeguamento sismico ai sensi dell'OPCM 3274/2003 (oltre che della legge sismica regionale) della chiesa Parrocchiale dei Santi Faustino e Giovita a Fasano, Via Resola 1, Fasano di Gardone Riviera, Brescia. Committente: la parrocchia stessa.

20- 2006: Progettazione e Direzione lavori ai sensi dell'OPCM 3274/2003 di un albergo (tre corpi fabbrica, di cui due in C.A., e uno in acciaio) a Bologna, zona CAAB. Committente Impresa Lanzaro di Bologna (di Carmine Lanzaro).

21- 2006: Progettazione di due edifici alti a Damasco (Siria). Committente: Al Akaria– Real Estate Company (Mazzei – Villat Gharbiya - Damasco). Il committente ha richiesto una progettazione complessiva ai sensi delle normative italiane (più severe delle loro). Il progetto strutturale segue la OPCM 3274/2003.

- 22- 2006: Progettazione e Direzione lavori di un albergo (tre corpi fabbrica, di cui due in C.A., e uno in acciaio) a Bologna, zona CAAB. Committente Impresa Lanzaro di Castenaso (Bologna). Proprietà: Genesi Srl.
- 23- 2006: Progettazione e Direzione lavori di un intervento di riqualificazione urbana comprendente alberghi, palazzine uffici e palazzine residenziali, a Bologna, via Ferrarese (quartiere Navile). Committente Impresa Lanzaro di Castenaso (Bologna). Proprietà Petron Oil.
- 24- 2006: Realizzazione di un edificio pilota, nella zona industriale di via Sabbionara n° 611, a Medicina (Bologna). L'edificio presenta una proposta innovativa per i solai. Trattasi di solai su grande luce, adeguata all'edilizia residenziale: travi in spessore, travetti grigliati con alleggerimento in polistirolo, spessore limitato dell'impalcato. Nella fattispecie, 33 cm di solaio, su 10x20 m di luce.
- 25- 2006: Realizzazione di un edificio pilota, nella zona industriale di via Sabbionara n° 611, a Medicina (Bologna). L'edificio è totalmente a secco; a questo proposito presenta una proposta innovativa per gli impalcati e per le pareti. L'idea di base è di usare lamiere sottili, piegate a freddo, annegate in polistirolo ad alta densità per evitare l'imbozzamento.
- 26- 2006: Realizzazione di strutture pilota, in vetro armato con nastri sottili di composito a fibra di carbonio.
- 27- 2006: Adeguamento statico e sismico di un edificio scolastico (tre corpi fabbrica) sito nel comune di Montelabbate (Pesaro-Urbino).
- 28- Verifica statica e sismica di nove scuole nella Provincia di Perugia.
- 29- Adeguamento statico e sismico di un edificio scolastico sito nel comune di Sassocorvaro (Pesaro Urbino).
- 30- Consulenza al restauro di Rocca Costanza a Pesaro.
- 31- Consulenza al monitoraggio e al controllo della Rocca di Gradara.
- 32- Restauro del Seminario Diocesano sito a Termoli, in Piazza Sant'Antonio, di proprietà della diocesi di Termoli-Larino.
- 33- Verifica sismica dell'edificio scolastico professionale sito a Sassuolo (Modena).
- 34- Verifica sismica della scuola media di Bagnara di Romagna.
- 35- Verifica sismica del municipio di Bagnara di Romagna.
- 36- Progettazioni di messa in sicurezza di alcune decine di edifici (pubblici, privati, di culto) siti nella regione Abruzzo, colpite dal sisma del 6 aprile 2009 e dal susseguente sciame.
- 37- Riparazione e adeguamento sismico di alcune decine di edifici (pubblici, privati, di culto) siti nella regione Abruzzo, colpite dal sisma del 6 aprile 2009 e dal susseguente sciame.
- 38- Adeguamento statico e sismico di Villa Manzoni, nella Repubblica di San Marino.
- 39- Progettazione delle strutture di protezione dagli urti dei natanti, dell'impianto petrolifero offshore in costruzione in Kazakhstan (Mar Caspio). Progetto generale: "*Kashagan development experimental program*"; committente: Agip Kazakhstan North Caspian Operating Company (Agip, Eni, KCO, KDPC).

Sintesi di alcuni interventi di adeguamento sismico

Di seguito le immagini, corredate da qualche commento, di alcuni dei lavori eseguiti da Paolo Foraboschi, scelti tra quelli sopra elencati.

Alcuni di questi lavori sono pubblicati su rivista.

■ Ponte Bella Romagnola, sito a Imola (prov. Bologna).

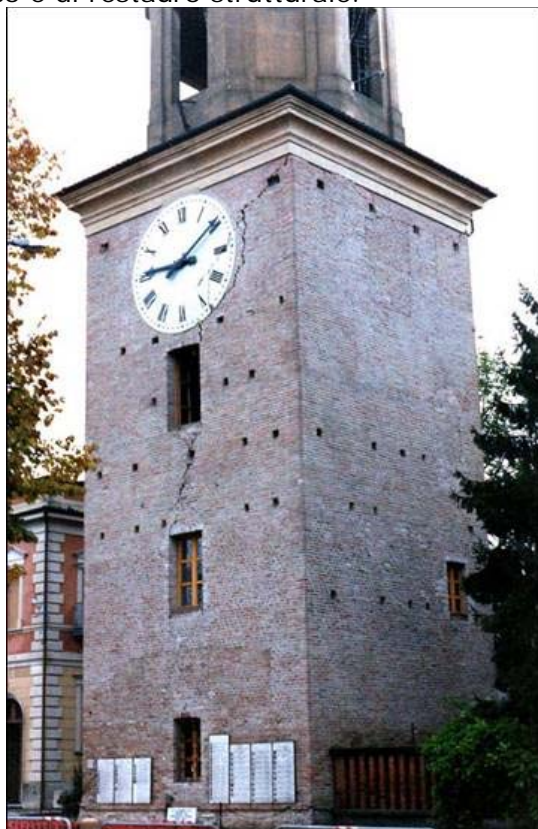
Committente: *Settore Viabilità* della Provincia di Bologna.

Intervento: riparazione del danno sismico (terremoto dell'Appennino Tosco-Emiliano del 2003), più adeguamento statico e sismico.

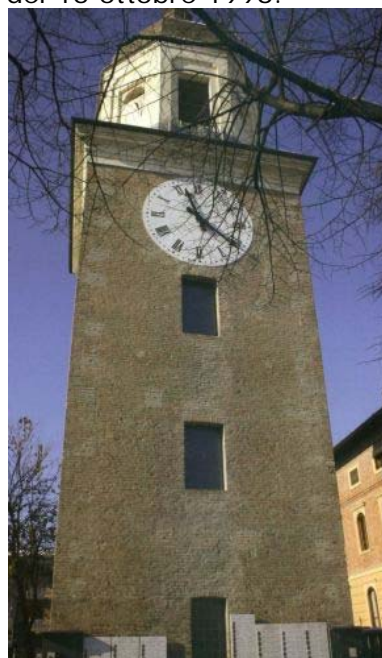
Descrizione: il ponte è in C.A.P. a cavi sia interni aderenti sia esterni scorrevoli (precompressione *bonded* e *unbonded*: assolutamente pionieristico per l'epoca di costruzione). L'evento sismico aveva rotto alcuni cavi esterni. Il ponte è stato riparato disponendo cavi esterni nuovi pretesati (con deviatori ex-novo), incollando un'armatura esterna in composito a fibra di carbonio sulle travi e sui traversi, e rifacendo la soletta estradossale in C.A. (lo spessore della soletta esistente era insufficiente).



■ Torrazzo Gonzaga, sito a Bagnolo in Piano (Prov. Reggio Emilia). Committente: Amministrazione comunale. L'opera fu severamente danneggiata dal terremoto del 15 ottobre 1996. Oggetto del primo progetto: opere di somma urgenza che hanno permesso all'opera di superare lo sciame sismico. Oggetto del secondo progetto: opere di riparazione statica, di adeguamento sismico e di restauro strutturale.



Danneggiamento prodotto dal terremoto del 15 ottobre 1996.



Opere di somma urgenza: tirantatura esterna in acciaio; richiusura delle fessure mediante cunei di rovere; piastre appoggiate con giunti in piombo (intervento rimovibile). La somma urgenza ha permesso al torrazzo di superare indenne il severo sciame sismico (durato 15 giorni).

Progetto di riparazione statica, adeguamento sismico e restauro strutturale che ha riportato il torrazzo nella configurazione architettonica originale (restauro strutturale), adeguandolo alla sismicità di Bagnolo in Piano prevista dalle nuove normative.

■ Ponte Locatello, sito a Rioveggio (prov. Bologna). Committente: *Settore Viabilità* della Provincia di Bologna. Intervento: adeguamento funzionale, statico e sismico.



Ponte sito nell'Appennino emiliano, da allargare e adeguare strutturalmente. L'impalcato è costituito da 4 archi ribassati.



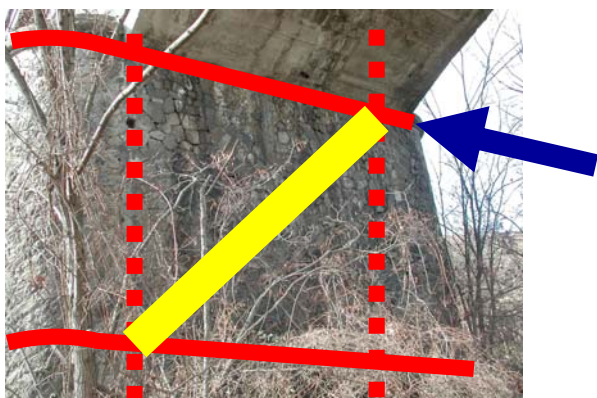
Due archi sono in muratura (originali); gli altri 2 archi sono in calcestruzzo (ricostruzione post-bellica). Le pile sono in muratura.



La soletta supportante la nuova carreggiata appoggia sulle pile e in chiave dell'arco, ma non appoggia sul rinfiango dell'arco. La linea delle pressioni tende così alla spezzata bilatera; come tale può essere contenuta nello spessore dell'arco (la cui forma è ribassata). Per contro, l'appoggio continuo della soletta sul rinfiango avrebbe comportato una linea delle pressioni curva, esterna allo spessore murario (specie per i carichi non-simmetrici).



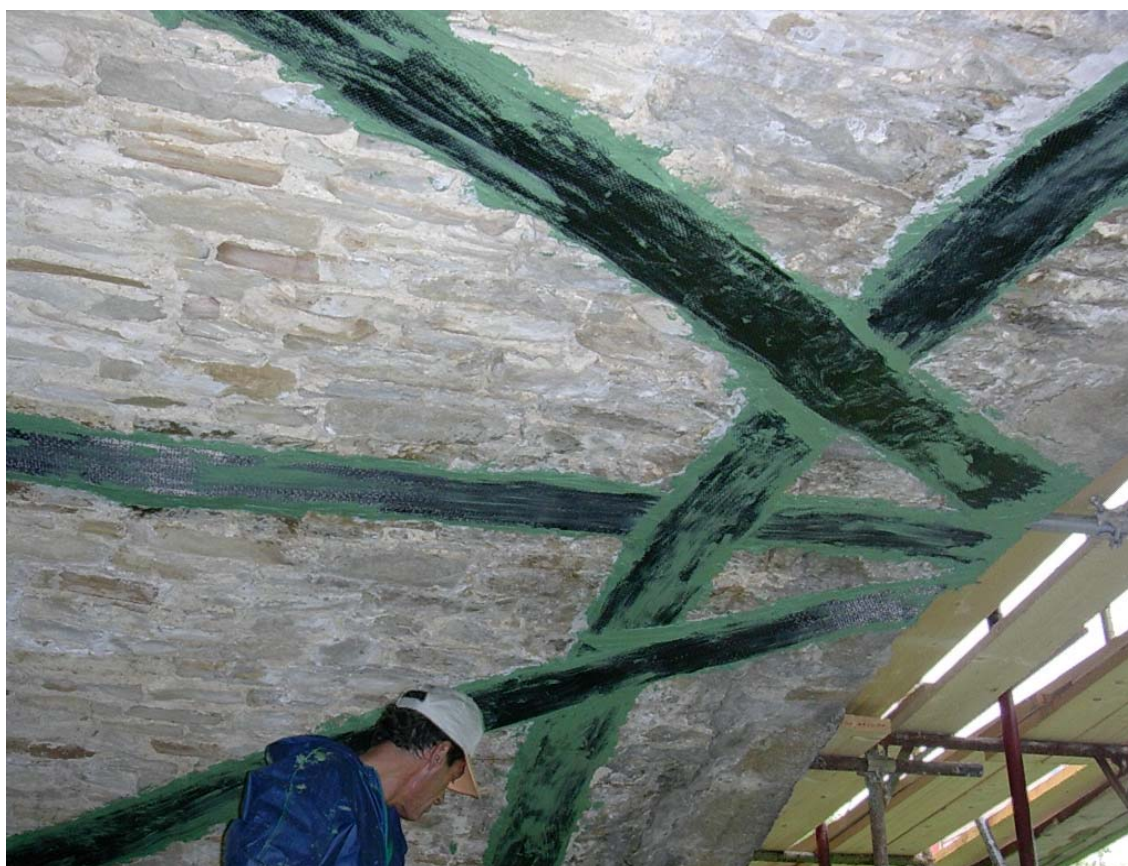
L'appoggio delle lastre solo sulle pile e sulla chiave simmetrizza anche le azioni sismiche, oltre a simmetrizzare le azioni statiche. Questo accorgimento tende a conferire regolarità strutturale al manufatto. Per contro, l'appoggio della soletta continuo sul rinfiango implicherebbe un'azione sismica asimmetrica, la quale comporterebbe sollecitazioni maggiori (poiché le forze si concentrano) e una capacità dissipativa minore (poiché la dissipazione si localizza).



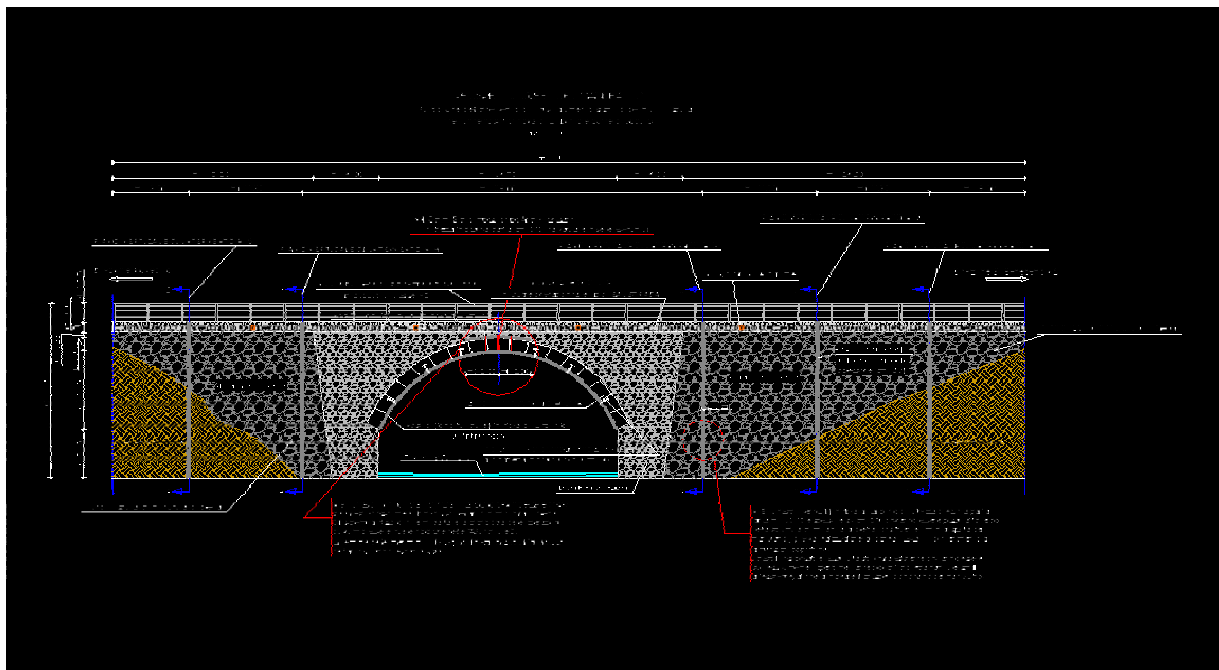
Adeguamento sismico delle pile: pali infissi dal piano stradale al terreno fondale dentro le pile (punteggiata, in rosso) e incollaggio esterno di nastri in composito cinturanti la testa e la base delle pile (linea solida più sottile, in rosso). La biella diagonale di muratura (linea solida forte in giallo) chiude il sistema di forze, assicurando l'equilibrio a fronte di una forza orizzontale.

L'azione sismica avrebbe potuto essere assorbita incollando due diagonali in composito, in luogo dei pali. Il sistema che equilibra le forze sarebbe dato dal diagonale teso (linea solida più sottile, in rosso), e dalla biella verticale di muratura (linea solida forte, in giallo). Questa soluzione sarebbe stata più economica, ma esteticamente meno pregevole, poiché i diagonali esterni deturpano le pile.

▣ Ponte sito in località Pian del Voglio (prov. Bologna). Committente: Settore Viabilità della Provincia di Bologna. Intervento: adeguamento funzionale, statico e sismico. La carreggiata stradale è stata allargata e il ponte è stato adeguato staticamente e sismicamente alla nuova configurazione. Le spalle, in particolare, erano inadeguate all'azione sismica.



Ponte sito in località Pian del Voglio (Bologna): allargamento e adeguamento statico e sismico.



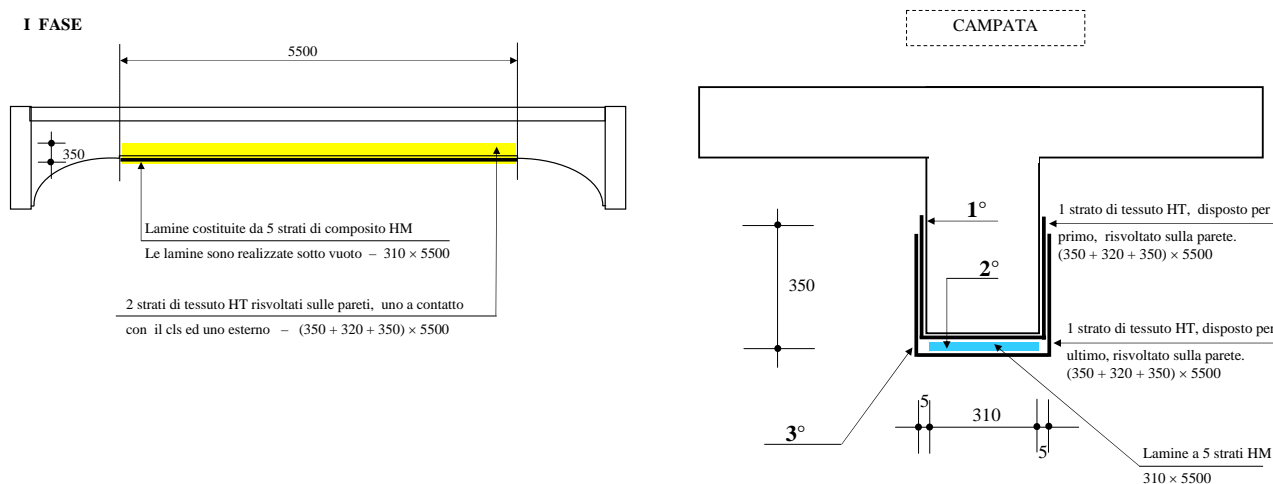
Disegni esecutivi del ponte mostrato nell'immagine fotografica precedente,

- *"Ponte delle Bebe"*, di sovrappasso a Via Montagna, Contrà Motton (San Lorenzo), Vicenza. Committente: Azienda Municipale per la Conservazione del Patrimonio e Servizi (A.M.C.P.S.). Il ponte risultava inadeguato sia staticamente sia sismicamente. Intervento: adeguamento statico alla prima categoria del ponte. L'adeguamento è stato ottenuto incollando un'armatura esterna in composito, ad andamento sia longitudinale, sia trasversale, sia curvo sia di parete.



Ponte in C.A. storico, a Vicenza.
Le verifiche preliminari hanno dimostrato che il ponte non era ascrivibile alla I categoria cui invece è adibito. Cui si aggiungeva un visibile e consistente degrado del calcestruzzo e delle armature, causati anche da errori di progetto (armature longitudinali curve non confinate).

La gran parte del disavanzo tra capacità e domanda derivava da carenze nel quantitativo d'armatura e/o da sezioni di cls inadeguate. Il cls ammalorato e indebolito, le barre di acciaio corrose, e il copriferro espulso hanno incrementato l'inadeguatezza ai carichi moderni.



Schema dell'intervento sul ponte di cui alle immagini fotografiche precedenti. Incremento della portanza flessionale longitudinale mediante incollaggio esterno di rinforzi in composito (CFRP).

I nastri trasversali rivoltati incrementano la resistenza al distacco dei nastri longitudinali. Tale resistenza al distacco non poteva essere aumentata con pioli, poiché le barre d'acciaio ne impedivano l'infissione.



Il costo dell'intervento è risultato contenuto: 35000 Euro. Tutte le tecniche alternative sarebbero state sia meno efficaci sia economicamente più onerose. Cui si aggiunge che il composito ha durabilità notevolissima. I tempi di lavorazione sono stati assai contenuti.

Vista del ponte ad intervento finito. La ricostituzione delle sezioni ha riportato il ponte nella sua condizione estetica primigenia. Gli ingombri delle opere provvisorie sono stati contenuti, per cui il traffico stradale non è stato chiuso (una corsia anziché due).

Raddoppio dell'impianto di potabilizzazione di Val di Setta (Sasso Marconi, Prov. Bologna): collaudo strutturale assieme ad altri colleghi.

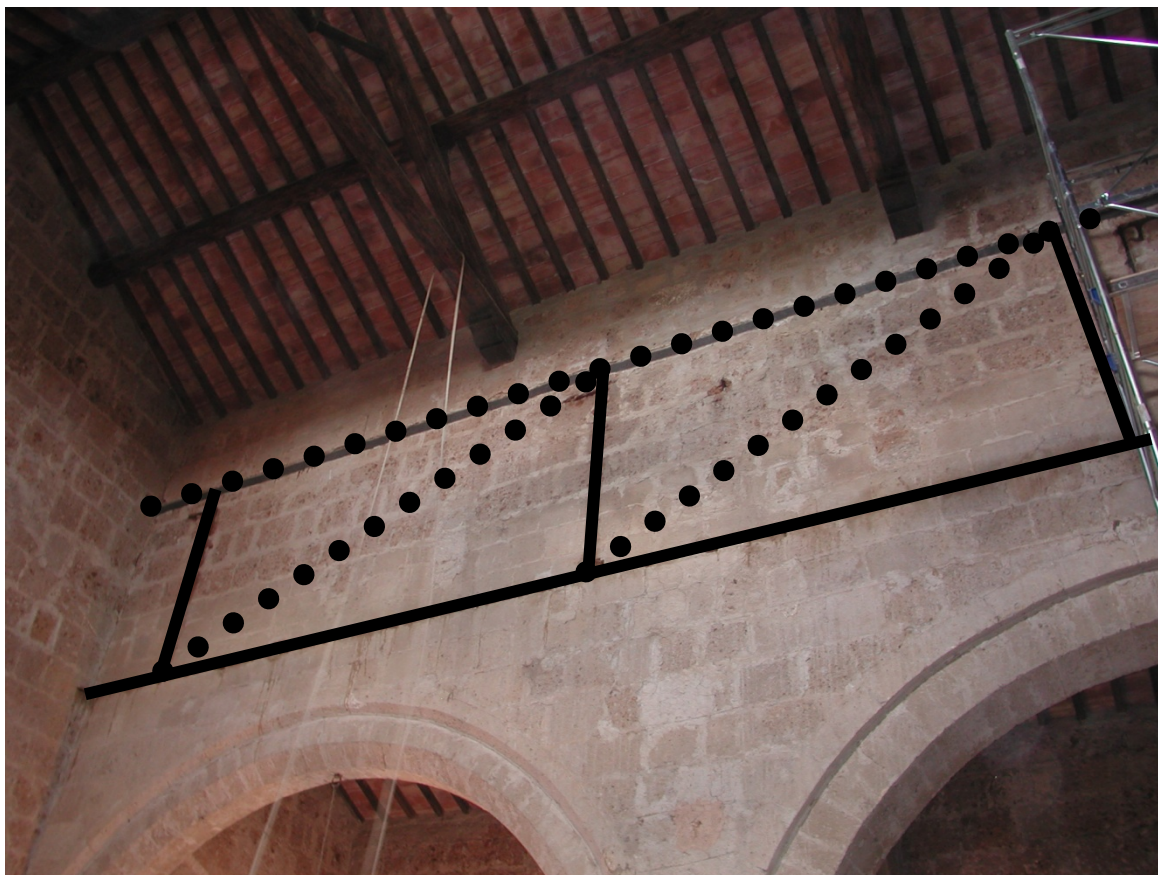


■ Recupero strutturale della Chiesa di Santa Maria Maggiore sita nel Comune di Sovana (Prov. Grosseto). Progetto e direzione dei lavori.



Le colonne della chiesa sono costituite da una muratura di modesta qualità. In più gli sforzi normali trasmessi da ciascuna colonna sono elevati. Il risultato è che il margine di sicurezza tra sforzo normale resistente e sollecitante era insufficiente.

Il rinforzo delle colonne mediante confinamento avrebbe coperto la superficie esterna delle colonne: si sarebbe persa più di metà della faccia a vista. Perciò tale opzione è stata scartata, in quanto eccessivamente invasiva.



Intervento: i paramenti sono stati dotati della capacità di sostenere se stessi e il coperto senza bisogno delle colonne. Se le colonne dovessero cedere, i carichi vengono portati dai paramenti (comunque le colonne sono state riparate, anche se delicatamente, per rispettarne la faccia a vista).

L'obiettivo è stato ottenuto realizzando il sistema reticolare remoto raffigurato. Le aste compresse sono ideali: bielle di muratura rappresentate con linee punteggiate. Le aste tese sono reali: lamine in composito (fibra di carbonio; 5 strati) inserite dentro la muratura, rappresentate con linee forti continue.

La reticolare remota deve entrare in azione prima che il paramento si disgreghi. La sua freccia ultima deve pertanto essere limitata. Tale prestazione è stata ottenuta progettando i rinforzi in modo tale che la loro dilatazione non sorpassi lo 0.0015.



Scasso nella muratura praticato con sega da tufo. Totale riempimento dello scasso con malta epossidica. Le lamine in CFRP sono state quindi conficcate nello scasso (a malta fresca).



Il nodo della reticolare remota è stato realizzato a piè d'opera, con tecnologia sotto vuoto. In più, nastri chiusi (ad anello) sono stati disposti nel nodo, per bloccare le fibre ad "L".

■ Chiese site nei comuni di Migliarina e Budrione (Prov. Modena). Adeguamento statico e sismico per conto dell'impresa Resintec (Bologna).

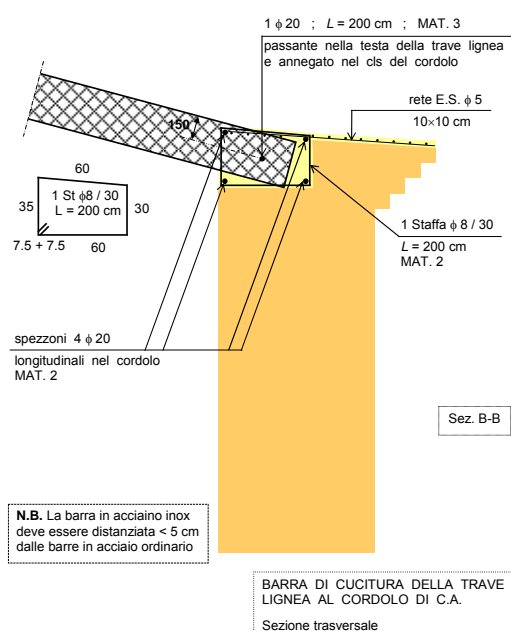
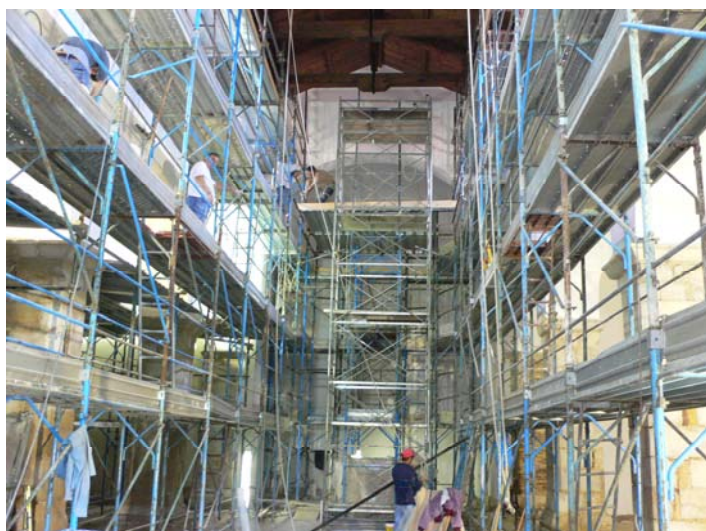


Adeguamento delle volte mediante nastri in composito incollati all'estradosso.



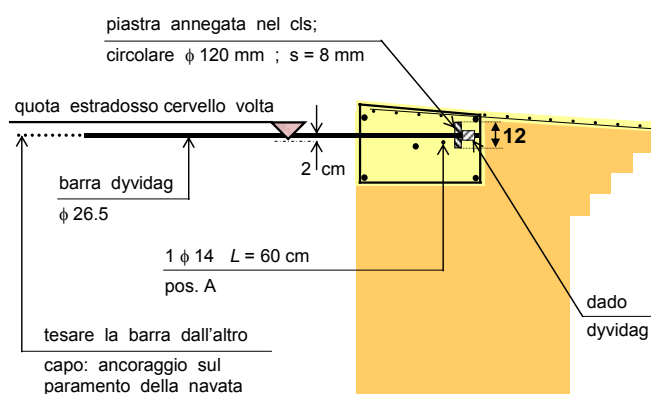
Adeguamento della facciata mediante cucitura del paramento murario all'impalcato voltato.

■ Riparazione statica e adeguamento sismico della chiesa di San Giuliano Martire, sita nel Comune di San Giuliano (Campobasso).



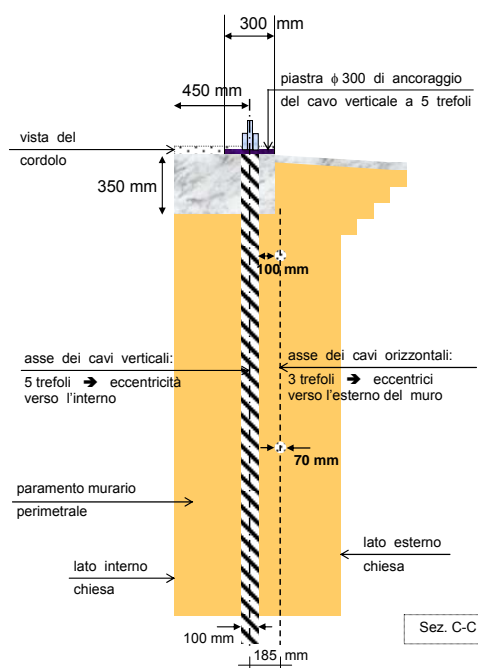


Vista della facciata. Particolare della sommità del muro perimetrale e dell'intirantatura.



N.B.: le catene dyvidag devono essere disposte a lato dei frenelli (10 cm circa), in modo da non interferire con i trefoli verticali annegati nei paramenti murari.

CATENA DYVIDAG:
ANCORAGGIO LATO ESTERNO
sezione trasversale



- (1) Piastra sommitale ϕ 300 mm (anziché ϕ 360 mm).
- (2) Cavi verticali moderatamente eccentrici verso l'interno chiesa.
- (3) Cavi orizzontali eccentrici verso l'esterno chiesa.

POSIZIONAMENTO TREFOLI VERTICALI E ORIZZONTALI NEL MURO ESTERNO
sezione verticale

Vista della precompressione delle colonne (sinistra) e schema della precompressione dei muri (destra). L'armatura ha dotato le colonne e i paramenti murari della capacità di tollerare il sisma relativo allo SLU. La pre-trazione dell'armatura ha dotato l'edificio della capacità di tollerare adeguatamente il sisma relativo allo SLD. L'immagine a sinistra mostra anche il collegamento rotazionale della capriata al cordolo, cosicché le colonne ricevano un momento resistente antagonista. Tale momento è fornito dalla copertura, rinforzata a questo proposito.



Sinistra: immagine dell'ancoraggio alla base dell'armatura verticale attiva (tesata) nelle colonne.
 Destra: immagine dell'ancoraggio dell'armatura orizzontale attiva di un paramento esterno.

■ Progettazione e Direzione lavori di un albergo (tre corpi fabbrica, di cui due in C.A., e uno in acciaio) in via del Commercio associato 9, Bologna.





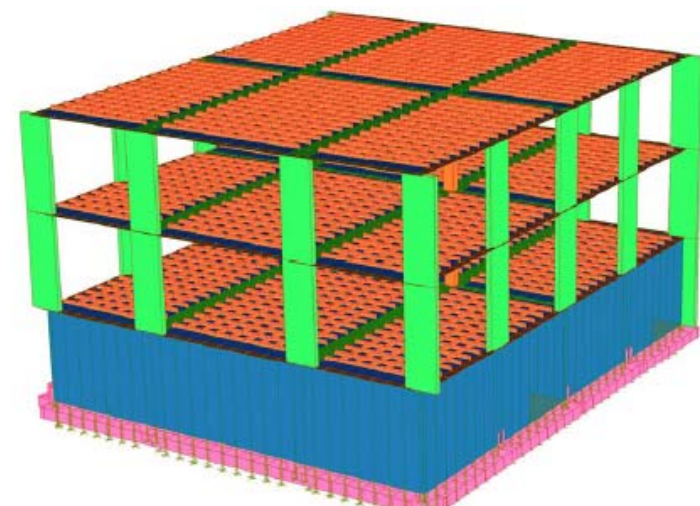
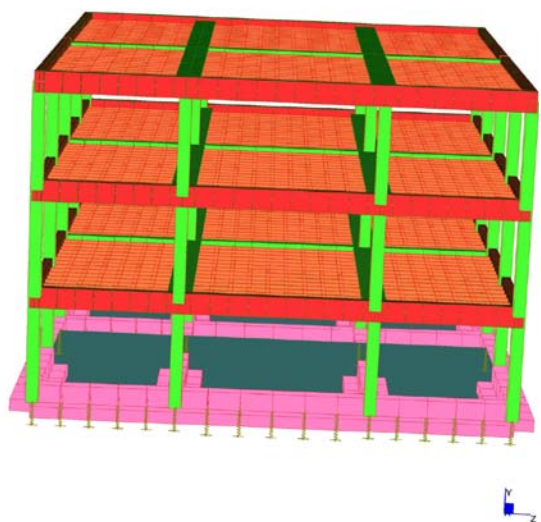
■ Chiesa di San Massimo a Borghetto di Villa del Conte (Padova): riparazione e consolidamento.



Vista finale dell'opera, dopo il restauro strutturale eseguito dallo scrivente assieme a un collega.

■ Palazzine destinate a banche, alberghi, uffici e terziario, site in via Ferrarese a Bologna.





■ Plesso scolastico sito a Montelabbate (Pesaro Urbino), in via Roma 95-97: tre corpi fabbrica più la palestra. Adeguamento statico: il cls delle travi dei pilastri, dei solai e delle fondazioni è di qualità inferiore al limite necessario per essere definito strutturale; adeguamento sismico.







■ Riparazioni, miglioramenti e adeguamenti statici e sismici, di edifici privati, pubblici, di culto, siti in Abruzzo, colpiti dal terremoto del 6 aprile 2009 e dal susseguente sciame sismico.



Palazzina Vittorini, L'Aquila.



Chiesa di San Nicandro, sita nel comune di Prata di Ansidonia



Abitazioni private (Proprietà A. Fazio, A. Santavicca).



Chiesa di Santo Stefano a Valle, sita nel comune di Pizzoli (L'Aquila)



Edifici a uso abitativo.

- Sperimentazioni su prototipi in muratura in condizioni naturali e in condizioni rinforzate mediante composito, eseguite da Paolo Foraboschi, pubblicate su riviste scientifiche internazionali.



Ponte in muratura, rinforzato in FRP all'intradosso, caricato su una delle reni sino al collasso.



Pareti in muratura sottoposte ad azioni solo nel piano: forze verticali costanti e forze orizzontali crescenti sino al collasso. Prove eseguite sulle pareti prima in condizione naturale poi in condizione rinforzata in composito (nastri in CFRP).

■ Impianto petrolifero in costruzione sul Mar Caspio. Committente: Agip Kazakhstan North Caspian Operating Company. Progettazione delle strutture di protezione dagli urti dei natanti.

