

**STUDIO TECNICO DI
INGEGNERIA E ARCHITETTURA
GIUSEPPE TOSTI E ASSOCIATI**

associati:

GIUSEPPE TOSTI, ingegnere
MASSIMO TOSTI, ingegnere
ANNA ANIBALLI, ingegnere
GIAN PIERO BOLLETTI, ingegnere
FRANCESCA CANGEMI, architetto
MIRCO CASTELLANI, geometra

indirizzo:

CORSO VANNUCCI 10,
06122 - PERUGIA, ITALY

info:

Tel.: +39 075 5721358
Fax.: +39 075 5720261
info@tostiassociati.it
www.tostiassociati.it



Lo Studio Tecnico di Ingegneria e Architettura Tosti e Associati nasce nel 2001 ed è costituito da Giuseppe Tosti, laureato in ingegneria civile nel 1957 ed illustre strutturista, di fama nazionale ed internazionale, esperto nella diagnosi e terapia dei dissesti delle strutture edilizie, dagli ingegneri strutturalisti, suo figlio, Massimo Tosti, Anna Anibaldi e Gian Piero Bolletti, che ne hanno acquisito, con instancabile passione, la profonda esperienza e i fruttuosi insegnamenti e che sono tra loro uniti fin dai tempi del percorso formativo condotto insieme all'Università "Alma Mater Studiorum" di Bologna tra gli anni '80 e '90, dall'architetto Francesca Cangemi, laureatasi nel 1997 alla Facoltà di Architettura dell'Università "La Sapienza" di Roma, dove successivamente nel 2001 ha conseguito il diploma di "Specializzazione in Restauro dei Monumenti" e dal geom. Mirco Castellani che dal 1988, anno di conseguimento del diploma, segue e si occupa costantemente delle procedure tecnico-amministrative di cantiere.

Con l'atto di fondazione dello Studio Associato si concretizza così un team interdisciplinare di professionisti, già uniti da un precedente rapporto di collaborazione stabile e proficuo, ciascuno dei quali altamente specializzato nel proprio ambito formativo e grazie alla ricca esperienza professionale acquisita nelle diverse branche che disciplinano la scienza e la tecnica del restauro del consolidamento strutturale di edifici storico-monumentali.

I risultati di eccezionale soddisfazione professionale così ottenuti da questo Studio, in poco più di un decennio dalla sua nascita e testimoniati dai numerosi e prestigiosi incarichi ad esso conferiti, hanno premiato l'adozione di tale strategia vincente, fondata su di una collaborazione continuativa e pluri-decennale, avviata ed arricchita dall'apporto fornito da Giuseppe Tosti, dotato di innati talento e professionalità, coltivati ed accresciuti nel corso della propria prestigiosa carriera professionale.

Giuseppe Tosti inizia infatti il proprio percorso professionale nel 1957 a fianco di un altro grande maestro e cultore della materia, l'ing. Sisto Mastrodicasa, padre fondatore della Teoria della faticenza muraria, a cui i maggiori studiosi del secolo scorso e di quello attuale hanno da sempre attinto per l'approfondimento scientifico della diagnosi e del consolidamento strutturale.

L'eredità culturale così raccolta e trasmessa dall'ing. Giuseppe Tosti rappresenta per questo Studio fonte di ispirazione ad esercitare la professione con l'idea che questa debba essere costantemente accompagnata all'attività di ricerca e di sperimentazione finalizzata all'individuazione di metodologie e tecnologie innovative e sempre migliorative a servizio dell'intervento di restauro per la salvaguardia del patrimonio storico-artistico.

E' per perseguire queste finalità che nel 1988 Giuseppe Tosti decide di fondare, assieme alle più eccelse autorità scientifiche del panorama internazionale nel campo del restauro e dell'ingegneria strutturale, tra cui il prof. Salvatore Boscarino, il prof.

Giovanni Carbonara, il prof. Salvatore Di Pasquale e il prof. Elio Giangreco. l'Associazione Sisto Mastrodicasa, associazione culturale finalizzata alla divulgazione e alla ricerca scientifica delle metodologie di diagnosi e delle tecniche di restauro per edifici in muratura dissestati. Nello svolgimento delle proprie attività, infatti, l'ing. Giuseppe Tosti si è spinto costantemente a coltivare scambi culturali con i maggiori esperti in campo internazionale nella ricerca formativa e nella sperimentazione di tecniche innovative con essi condivise.

In particolare con il prof. Giovanni Carbonara e con il prof. Elio Giangreco è in grado di attuare numerose sperimentazioni tecnico-scientifiche in campo operativo, conseguite in occasione di "cantieri di restauro" condotti con la loro preziosa collaborazione, sviluppando interventi e tecniche di consolidamento strutturale e di miglioramento sismico che risultano recensiti nelle più autorevoli pubblicazioni scientifiche.

Affinchè i frutti di tali ricerche possano essere trasmessi, come emblematici, alle future generazioni di professionisti, a partire dal 1997 Giuseppe Tosti promuove, potendosi avvalere dell'elevata preparazione scientifica offerta dall'Associazione Sisto Mastrodicasa, la realizzazione di esperienze formative "in opera", rivolte a giovani professionisti, tramite i "Campus post-universitari in diagnosi e terapia dei dissesti statici", intitolati Salviamo il Salvabile e tramite l'istituzione di vere e proprie "scuole cantiere", che si succedono ormai con scadenza annuale fino ai giorni nostri.

L'ing. Giuseppe Tosti partecipa in qualità di relatore, in maniera continuativa a partire dagli anni '70, a numerosi seminari scientifici tenuti dall'AITEC, AICAP, ANIASPER, ASSIRCO, ICCROM, ed è invitato da numerose Università italiane, tra cui Venezia, Torino, Bologna, Napoli e Roma, e straniere, tra cui Berna, Bucarest, Istanbul, La Habana, a svolgere docenze integrative a corsi di restauro; è membro di numerose commissioni tecnico-scientifiche e autore di consulenze specialistiche per lo studio e la salvaguardia di prestigiosi monumenti e per la realizzazione di scavi archeologici, tra cui il Duomo di Siena, per conto dell'Opera Metropolitana di Siena, e il ritrovamento della Meridiana dell'orologio d'Augusto al di sotto della Basilica di S. Lorenzo in Lucina in Campo Marzio a Roma, per conto dell'Accademia Germanica.

E' stato invitato a partecipare attivamente dalle istituzioni pubbliche, in veste di consulente scientifico e/o di professionista, in occasione del verificarsi di calamità naturali, tra cui terremoti (Friuli 1976, Umbria-Marche 1997, L'Aquila 2006 ed Emilia 2012 per il territorio italiano; Armenia 1988, Turchia 1999), alluvioni e dissesti idrogeologici.

L'ARCO DI AUGUSTO E LA PORTA ROMAN DI FANO (PU) (*)

Comune di Fano

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento (in ATP con altri)

LE MURA ROMANE DI FANO (PU) (*)

Comune di Fano

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento (in ATP con altri)

LE MURA CASTELLANE DI MATELICA (MC) (*)

Comune di Matelica

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e miglioramento sismico.

LE MURA URBICHE DI DERUTA (PG) (*)

OPERE DI PRONTO INTERVENTO E DI MESSA IN SICUREZZA CONSEGUENTE AL DISSESTO IDROGEOLOGICO DI UN TRATTO DI MURA A SOSTEGNO DELLA SOPRSTANTE VIA EL FRATE, DEL CENTRO STORICO DI DERUTA.

Comune di Deruta

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento.

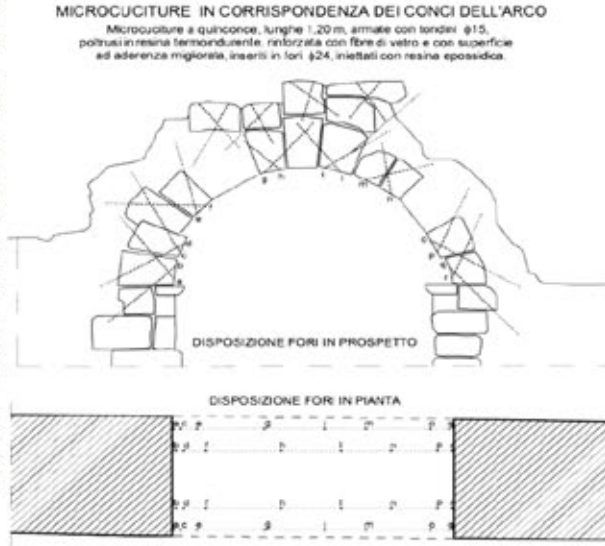
(*) Esperienze illustrate nelle schede

L'ARCO DI AUGUSTO E LA PORTA ROMANA DI FANO (PU)

Comune di Fano
Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento (in ATP con altri)



8
Il consolidamento della Porta Romana è stato effettuato realizzando microcuciture armate con barre $\Phi 15$ poltruse in resina termoindurente rinforzata con fibre di vetro. Le barre sono state inserite in fori $\Phi 24$ della lunghezza media di 1,20 m. (foto 9), puliti con aria compressa ed intasati con resina epossidica. Le microcuciture, disposte radialmente, hanno la funzione di solidarizzare reciprocamente i grandi conci lapidei dell'arco scongiurando il crollo ormai imminente (foto 7 e 8).



INTERVENTO 4: ARCO DI AUGUSTO



La muratura dei due setti trasversali che delimitano l'ambiente del fornice centrale dai due ambienti contigui è caratterizzata da due paramenti lapidei (uno verso l'arco e uno verso l'ambiente laterale) separati da un nucleo centrale. Il paramento esterno, realizzato in "opera quadrata", è disposto secondo ricorsi regolari in altezza (50 cm, corrispondenti a due piedi romani) con i conci disposti generalmente di testa, per uno spessore di circa 60 cm, e con l'inserimento di conci diatonici per garantire l'ammorsatura al nucleo centrale. La statica delle imponenti masse murarie è stata compromessa quando, in entrambi i muri costituenti i piedritti dell'arco maggiore, sono state operate rilevanti manomissioni della tessitura muraria sulla parte interna dei due vani attigui. Più precisamente in corrispondenza del vano B (a destra del fornice centrale guardando dalla piazza) il paramento lapideo è stato rimosso, in tempi remoti, riducendo così lo spessore del muro ed indebolendo la capacità portante. In corrispondenza del fornice minore di sinistra (vano A), a seguito di un ampliamento assimilabile a quello riscontrato nel vano B, in luogo dei conci lapidei asportati è presente un paramento di restauro costituito da lastre di spessore ridotto (circa 15 cm) e poste in opera nella prima metà del XX secolo, che ripropone formalmente il paramento originario. Per verificare la consistenza della malta del nucleo centrale è stata effettuata una carotazione in corrispondenza del paramento asportato. Il saggio ha evidenziato il completo disgregamento del legante che, assieme al pietrisco, costituiva il nucleo interno originario. La riduzione della sezione muraria reagente in entrambi i piedritti dell'arco e l'inconsistenza del nucleo centrale dei muri hanno determinato un generale disordine statico ed in particolare una concentrazione eccentrica di carico sui paramenti lapidei originali posti lungo il fornice maggiore, provocando lo schiacciamento dei conci, denunciato da una fitta pieciade fessurativa, dallo sfaldamento della superficie esterna e dall'espulsione di materiali, con ulteriore diminuzione della sezione resistente (foto 11). L'eliminazione del dissesto ha reso indispensabile un intervento che uniformasse la capacità portante della sezione muraria, sgravando dal carico in eccesso i paramenti murari interessati dallo schiacciamento.

PRIMA FASE

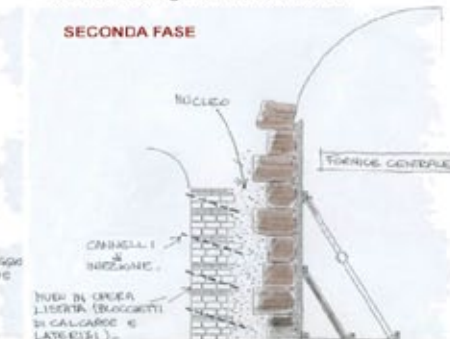
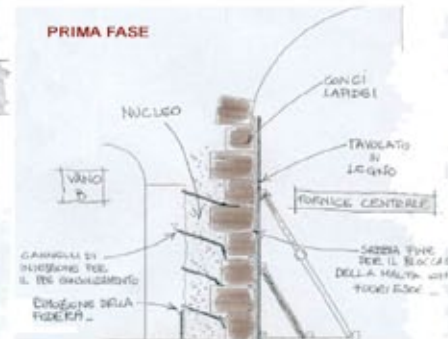
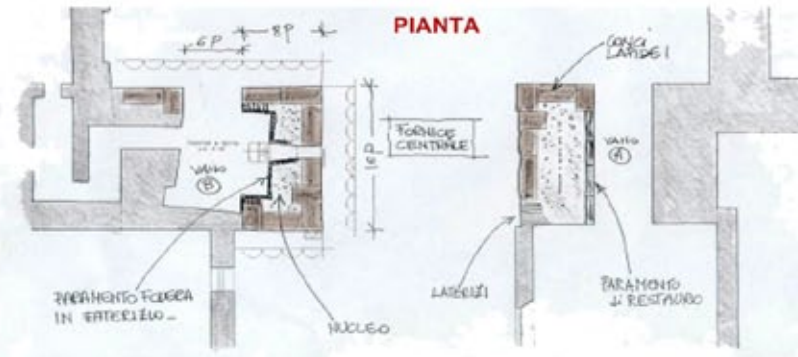
- A** realizzazione di casseratura lignea in corrispondenza del paramento in conci lapidei;
- B** realizzazione di colli di malta di calce idraulica o di grassello semi spento in fossa, e pozzolana vagliata fine

SECONDA FASE

- A** realizzazione di un nuovo muro in opera listata, con elementi diatonici in pietra per migliorare l'ammorsatura con il nucleo;
- B** predisposizione di cannelli di iniezione durante la realizzazione del muro per la successiva esecuzione di iniezioni di rigenerazione del nucleo

TERZA FASE

- A** consolidamento e rigenerazione del nucleo, mediante iniezioni a bassissima pressione;
- B** rimozione del tavolato, pittura della superficie del paramento con aria compressa, stitatura dei giunti



LE MURA ROMANE DI FANO (PU)

Comune di Fano

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento (in ATP con altri)

COMMITTENTE:

Comune di Fano (PU)

SOGGETTO INCARICATO:

Studio Tecnico ing. Giuseppe Tosti (Servizio in A.T.P. con altri)

Professionisti responsabili: ing. G. Tosti, ing. M. Tosti

IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI: €. 1.366.024,00

PRESTAZIONI SVOLTE: Progettazione definitiva ed esecutiva,
Direzione Lavori delle opere strutturali di consolidamento

Tempi di esecuzione: 2000 - 2004

Il restauro del tratto superstite della cinta muraria augustea, che si snoda dall'Arco di Augusto alla Rocca Malatestiana, scantita da otto torrioni e due porte minori di accesso alla città, giunge dopo secoli di sostanziale abbandono, interrotto solo nel Novecento da alcune localizzate opere di ripristino. L'intervento ha avuto il fine primario di scongiurare reali pericoli di crollo di porzioni localizzate che versavano in uno stato molto avanzato: l'occasione dei lavori ha permesso di agire con un intervento di tipo conservativo, volto anche ad evitare l'insorgere di nuovi dissesti e lesioni a causa di un degrado diffuso rilevato su tutta l'estensione delle mura. In numerose zone erano già in atto fenomeni di distacco del paramento, di erosione delle malte di allettamento, di disgregazione della superficie dei conci lapidei; in aree anche ampie il nucleo interno (*emplecton*) era esposto pericolosamente come conseguenza della caduta della cortina lapidea e, in taluni casi si manifestavano notevoli dissesti statici (Fig. 1 - 4).

L'intervento ha permesso di arrestare il degrado risalendo alle cause e costruendo una esaustiva conoscenza dei processi di alterazione dei materiali e degli eventi susseguiti, per assicurare la conservazione del monumento secondo l'istanza storico-estetica. Per le mura come per la porta augustea si è posta la questione di come integrare la materia aggiunta con l'esistente e quale resa finale avrebbe dovuto avere la superficie della cortina esterna, visto che il restauro anche se orientato al minimo intervento e alla massima conservazione, sarebbe stato comunque visibile e distinguibile. La scelta è stata quella di integrare solo ove fosse necessario, con fine di tutela e protezione, escludendo ogni forma di ricostruzione fondata sull'immaginazione logica dell'originale che avrebbe introdotto rischi di falsificazione.

La rilevanza, sotto il profilo storico, delle mura è indubbia: si tratta di una testimonianza straordinaria non solo per la magnificenza dell'opera in sé (le mura, le torri e le porte) ma soprattutto per il progetto unitario di sistemare urbanisticamente la colonia in città romana. Lo spessore delle mura è costante (1,80 metri) e l'altezza massima dei merli era di circa 14,25 metri, le torri a pianta circolare hanno un diametro di circa 8,90 metri. Il sistema costruttivo delle mura è costituito da un nucleo interno in conglomerato di malta e ciottoli tra due paramenti in conci lapidei di dimensioni ridotte (*opus vittatum*) rispetto all'opera quadrata dell'Arco di Augusto. Il sistema mantiene buone caratteristiche di stabilità e durabilità finché paramento e nucleo restano ammassati saldamente tra loro.



Comune di Fano

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento (in ATP con altri)

INTERVENTO 1: LE MURA

Il fenomeno di distacco dei paramenti murari, si presentava in alcune zone in stato avanzato ed in continua fase dinamica, a tal punto da provocare la continua caduta di porzioni del paramento (Fig. 6).

E' stato possibile arrestare il fenomeno alloggiando nella massa muraria dei diatoni in pietra (conci di recupero) armati con tessuto in fibra di carbonio unidirezionale, incollato su entrambe le facce dell'elemento lapideo; inoltre, in corrispondenza del lato interno del diatono, sono stati inseriti due tondini ad aderenza migliorata $\Phi 15$ lunghi 60 cm., poltrusi in resina termoindurente rinforzata con fibra di vetro.

I tondini sono stati fissati al diatono mediante resina epossidica.

Gli elementi così predisposti sono stati inseriti nel solido murario (n.3 al mq), dopo aver realizzato nello stesso dei fori orizzontali $\Phi 24$, all'interno dei quali sono state inserite le barre solidarizzate ai diatoni.

I diatoni così predisposti esplicano la funzione di capochiave per le barre che, inserite in profondità nel nucleo, impediscono la progressione del distacco della cortina lapidea.

INTERVENTO 2: I TORRIONI

Intervento analogo è stato realizzato per i torrioni circolari, in corrispondenza delle zone di paramento che si trovavano a sbalzo rispetto al livello del piano sottostante, interezato da interventi di restauro nei primi anni del Novecento, con una nuova cortina sottosquadro (Fig. 7).

Anche in questo caso sono stati inseriti nel solido murario dei diatoni in pietra, armati con tessuto in fibra di carbonio, incollato solo sulla faccia superiore dell'elemento lapideo.

I diatoni alloggiati nella muratura alla base delle soprastanti masse a sbalzo, sono stati ancorati saldamente a due tondini $\Phi 10$ poltrusi in fibra di carbonio, lunghi 60 cm., inseriti nella muratura previa realizzazione di fori $\Phi 20$ sub-orizzontali.

I fori, sono stati puliti a secco con aria compressa ed intasati con resina epossidica.

I diatoni, inseriti per una profondità pari alla lunghezza dello sbalzo, esplicano la funzione di mensola e supportano le masse murarie superiori.



6



7

INTERVENTO 1: MURA Consolidamento di porzioni di paramento in fase di distacco mediante diatoni armati



I° fase:

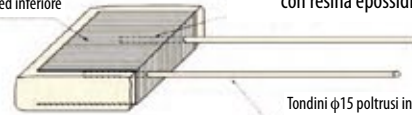
In corrispondenza delle zone dove il paramento esterno risulta allentato e distaccato dal retrostante nucleo, si procede allo smontaggio degli elementi dando precedenza a quelli che con più facilità vengono rimossi.



II° fase:

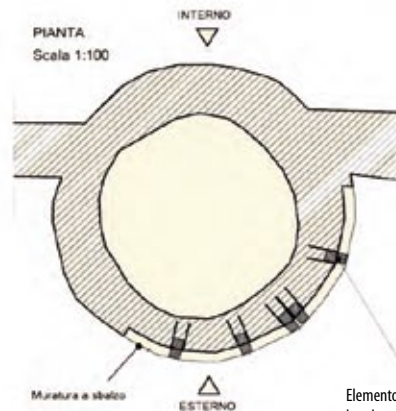
si eseguono n°2 fori orizzontali $\Phi 24$, lunghi circa 60 cm; mentre l'elemento lapideo o in laterizio, precedentemente smontato, viene armato con tessuto in fibra di carbonio, e si inseriscono due tondini $\Phi 15$ poltrusi in resina termoindurente. Il concio lapideo o il mattone così predisposto viene ricollocato inserendo le barre nei fori e iniettando con resina epossidica.

I diatoni sono armati con tessuto in fibra di carbonio, incollato sulla faccia superiore ed inferiore



Tondini $\Phi 15$ poltrusi in resina termoindurente, rinforzati con fibra di vetro, lunghi 60cm.

INTERVENTO 2: TORRIONI Consolidamento di porzioni murarie a sbalzo



PIANTA
Scala 1:100

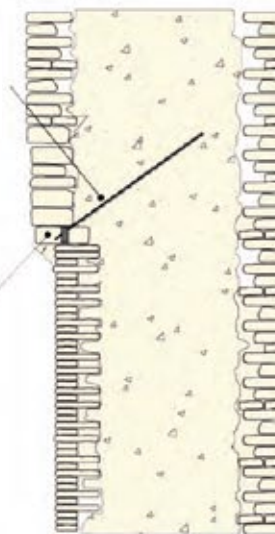
INTERNO

ESTERNO

Muratura a sbalzo

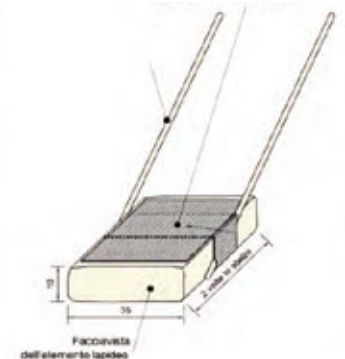
Elemento lapideo (30x15x2 volte lunghezza dello sbalzo) con funzione strutturale di mensola

SEZIONE A-A
Scala 1:20



Tondini $\Phi 10$ poltrusi in resina termoindurente, rinforzati con fibra di vetro, lunghi 60cm., inseriti nei fori inclinati a 45° e iniettati con resina epossidica.

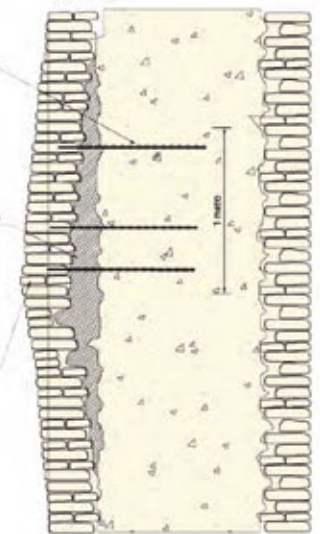
I diatoni sono armati con tessuto in fibra di carbonio, incollato sulla faccia superiore



Facciovista dell'elemento lapideo

Tondini $\Phi 15$ poltrusi in resina termoindurente, rinforzati con fibra di vetro, lunghi 60cm., inseriti nei fori orizzontali e iniettati con resina epossidica.

SEZIONE A-A
Scala 1:20



Matta di carce

Paramento in blocchetti lapidei squadrati

Comune di Fano

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento (in ATP con altri)

Le indagini preliminari (analisi materico costruttiva - analisi del degrado) avevano mostrato uno stato generale di deterioramento dei materiali, in particolari delle malte di allettamento, che favoriva l'infiltrazione di acqua che congiuntamente ad altre azioni di agenti atmosferici acceleravano il processo stesso di degrado. In diverse aree il nucleo risultava esposto sia per la caduta del paramento, sia per la risalita capillare dal basso, sia per la distruzione della porzione sommitale delle mura che, priva di copertura protettiva restava in più punti libera e in precario equilibrio.

Al termine dell'intervento il sistema costruttivo ha riacquisito stabilità e resistenza, principalmente grazie a numerosi provvedimenti di consolidamento localizzati messi in atto al fine di rinsaldare la connessione nucleo-paramenti.

FASI DI INTERVENTO

<p>A - RIPRISTINO DELLA CONTINUITA' STRUTTURALE (PARAMENTO - NUCLEO)</p> <p>C10. Ripristino struttura</p>	<p>D - RESTAURO</p> <p>D1. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D2. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D3. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D4. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D5. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D6. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D7. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D8. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D9. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D10. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D11. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D12. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D13. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D14. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D15. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D16. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D17. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D18. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D19. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>D20. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p>
<p>B - OPERAZIONI PRELIMINARI</p> <p>B1. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B2. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B3. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B4. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B5. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B6. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B7. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B8. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B9. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B10. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B11. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B12. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B13. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B14. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B15. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B16. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B17. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B18. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B19. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>B20. Rimozione di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p>	<p>E - PULITURA GENERALE FINALE</p> <p>E1. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E2. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E3. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E4. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E5. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E6. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E7. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E8. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E9. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E10. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E11. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E12. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E13. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E14. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E15. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E16. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E17. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E18. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E19. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p> <p>E20. Pulitura di tutti i vuoti e spazi di paramento...</p>
<p>C - RISARCIMENTO LACUNE</p> <p>C1. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C2. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C3. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C4. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C5. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C6. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C7. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C8. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C9. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C10. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C11. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C12. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C13. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C14. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C15. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C16. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C17. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C18. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C19. Risarcimento di tutte le lacune...</p> <p>C20. Risarcimento di tutte le lacune...</p>	<p>F - OPERAZIONI DI PROTEZIONE FINALI</p> <p>F1. Consolidamento della struttura...</p> <p>F2. Consolidamento della struttura...</p> <p>F3. Consolidamento della struttura...</p> <p>F4. Consolidamento della struttura...</p> <p>F5. Consolidamento della struttura...</p> <p>F6. Consolidamento della struttura...</p> <p>F7. Consolidamento della struttura...</p> <p>F8. Consolidamento della struttura...</p> <p>F9. Consolidamento della struttura...</p> <p>F10. Consolidamento della struttura...</p> <p>F11. Consolidamento della struttura...</p> <p>F12. Consolidamento della struttura...</p> <p>F13. Consolidamento della struttura...</p> <p>F14. Consolidamento della struttura...</p> <p>F15. Consolidamento della struttura...</p> <p>F16. Consolidamento della struttura...</p> <p>F17. Consolidamento della struttura...</p> <p>F18. Consolidamento della struttura...</p> <p>F19. Consolidamento della struttura...</p> <p>F20. Consolidamento della struttura...</p>

La stuccatura dei giunti, resasi talvolta necessaria anche in profondità, per colmare i vuoti tra la cortina lapidea e il nucleo, ha permesso di uniformare il comportamento dei singoli tratti di mura.

In molte aree è stato necessario colmare i vuoti e le cavità più profonde, causati dalla disgregazione delle malte del nucleo, con iniezioni in malta di calce idraulica naturale.

Altrove è stato opportuno l'uso di conci diatonici per contrastare i fenomeni di inflessione del paramento, realizzando dei legami trasversali armando i conci con fasce di fibra di carbonio e connessione al al nucleo tramite barre al carbonio (cf. **Intervento 1**).

Un ulteriore pericolo di crollo si verificava per alcuni tratti di muratura asbalzo, dovuta a una probabile rifoderatura rinascimentale; la messa in sicurezza di queste porzioni è stata realizzata anch'essa con fasciature in fibra di carbonio dei conci diatonici connessi al nucleo con barre di carbonio (cf. **Intervento 2**).

Per le aree in cui il nucleo restava scoperto per superfici molto estese, soprattutto in corrispondenza dei torrioni, si è scelto di non reintegrare il paramento, riparando il nucleo per lasciarlo a vista, proteggendolo da infiltrazioni e depositi di acqua piovana tramite un'intervento di riempimento delle piccole cavità e stuccando a "scarpa" giunti e asperità in cui è probabile il ristagno d'acqua.

Infine la cortina lapidea è stata consolidata con silicato di etile nelle aree dove si era innescato il fenomeno di polverizzazione e disgregazione della superficie esterna dei conci, ed è stata rifinita con un trattamento idrorepellente protettivo.

(Fig. 8-9_ Le mura al termine del restauro).



FINITURA E PROTEZIONE DELLE CRESTE IN SOMMITA'

1. STATO DI FATTO

stato di degrado avanzato della sommità: muratura in fase di disgregamento per azione della vegetazione infestante (radici profonde)

paramento lapideo

nucleo interno (ampietton)

Per quanto riguarda gli interventi in sommità, è stato necessario provvedere alla ricomposizione del profilo superiore, in parte rimontando i conci distaccati, in parte integrandolo e rialzandolo. Questo ha permesso la realizzazione di un bauletto superiore per il quale si è scelto di lasciare in vista i frammenti lapidei.

2. SMONTAGGIO MURATURA DISTACCATA

smontaggio elementi lapidei, pulizia e asportazione di terra e radici (profondità 40 cm.)

4A. FORMAZIONE DI CRESTA IN SOMMITA'
Tratti B-C-D-E-F

formazione di cresta sommitale conformata a "schiena d'asino" con elementi lapidei sporgenti e stuccatura a scarpa

3. FORMAZIONE DI VOLUME IN MURATURA

formazione di muratura in conci lapidei e calce idraulica, per integrazione del volume precedentemente rimosso.

4B. FORMAZIONE DI CRESTA IN SOMMITA'
Tratti H-I-L

completamento della cresta sommitale conformata a "schiena d'asino" tramite bauletto in malta e finitura favorevole al deflusso dell'acqua



LE MURA CASTELLANE DI MATELICA (MC)

Comune di Matelica

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e miglioramento sismico.

COMMITTENTE: Comune di Matelica (PU)

SOGGETTO INCARICATO: Studio G. Tosti e Associati

Professionisti responsabili:

ing. G. Tosti, ing. G.P. Bolletti, arch. F. Cangemi

TEMPI E IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI:

2002: € 337.789,00 - progetto esecutivo generale

2006 - 2009: € 176.914,00 - progetto esecutivo 1° stralcio

PRESTAZIONI SVOLTE: Prog. definitivo - esecutivo, Direzione Lavori 1° stralcio, Corrdinamento Sicurezza

Il tratto di mura interessato dal progetto di consolidamento e restauro è quello immediatamente a ridosso della Chiesa di San Francesco, in parte fiancheggiata dalla circonvallazione stradale e per tutta la sua lunghezza svolge la funzione di sostegno del terreno retrostante (**Fig.1**).

Le mura si estendono per una lunghezza di circa 110 metri, hanno un'altezza che varia dagli 8,40 ai 7 metri e sono caratterizzate dalla presenza di un torrione dalla forma cilindrica, rastremato verso l'alto, con un diametro di base di 9,20 metri, ed un'altezza di 10,80 nel punto più alto.

La suddetta torre si innesta, un po' come una cerniera, in corrispondenza del punto dove le mura hanno un cambio di direzione, inoltre tale elemento architettonico costituisce il riferimento al di là del quale, a destra e a sinistra, le mura si differenziano notevolmente sia per fattura sia per lo stato di degrado e di dissesto.

ANALISI DELLO STATO DI DISSESTO DELLE STRUTTURE

Il paramento murario mostrava nella sua estensione un diffuso quadro deformativo e fessurativo (fuori piombo, spanciamenti, e dislocazione di elementi lapidei) tale da far risalire le cause del dissesto principalmente ad azioni di spinta esercitate sia in condizione statica, vista l'altezza del

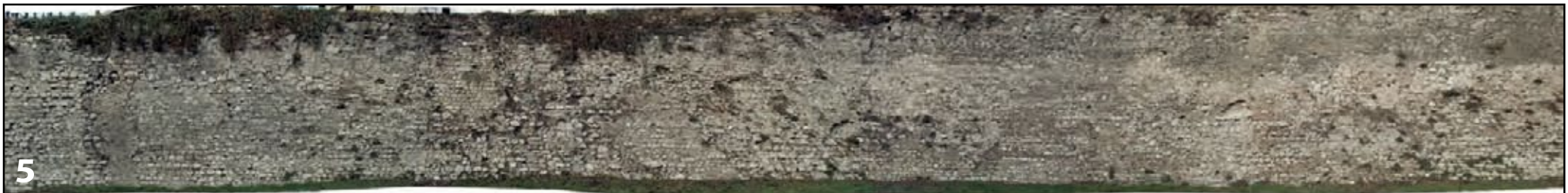
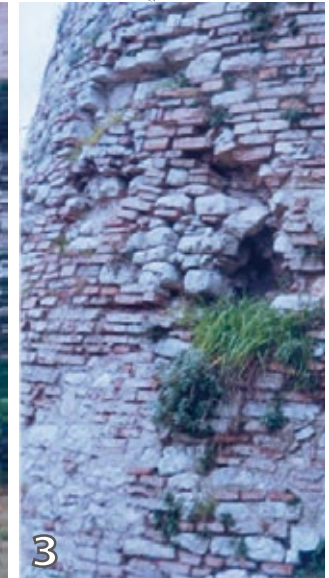


terrapieno a monte dell'opera, sia in fase sismica. Questo tipo di dissesto, unito alla presenza di spinte idrostatiche, generava il quadro deformativo riscontrato. Un fenomeno analogo si presentava in corrispondenza del torrione dove erano visibili lesioni dovute allo stato di trazione delle murature (**Fig.2-3**).

ANALISI DELLO STATO DI DISSESTO DELLE MURATURE

Erano presenti anche stati di degrado degli elementi che costituiscono il paramento murario. Anche questo tipo di dissesto ricopriva un ruolo particolarmente importante in quanto portava ad un ammaloramento progressivo della struttura muraria. La muratura che costituiva il paramento esterno appariva piuttosto eterogenea per elementi che la costituiscono (blocchetti lapidei e laterizi) e per posa in opera, in alcune zone molto irregolare con molte risarciture di restauro eseguite nel tempo.

Inoltre la vegetazione infestante, la presenza di lacune nel paramento, la disgregazione delle malte tra i giunti, avevano compromesso la contribuità strutturale tra il paramento e il nucleo, che risultava disgregato ed incoerente, soggetto così al degrado per dilavamento causato dall'acque meteoriche (**Fig.4-5**).



LE MURA CASTELLANE DI MATELICA (MC)

Comune di Matelica

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e miglioramento sismico.

Le opere eseguite, costituite essenzialmente dalla realizzazione di tirantature attive e da opere per la regimentazione delle acque a monte della parete, sono state rivolte a scongiurare un collasso per ribaltamento della struttura.

L'intervento di consolidamento è stato preceduto da **lavori di pronto intervento**, consistenti nella predisposizione di un reticolo in acciaio, ancorato al terrapieno con tiranti attivi, per impedire eventuali movimenti verso l'esterno.

Tale opera di presidio ha consentito la messa in sicurezza per eseguire le opere definitive di consolidamento (**Fig. 6 - 7**).

Gli **interventi di consolidamento** previsti nel progetto e successivamente realizzati sono:

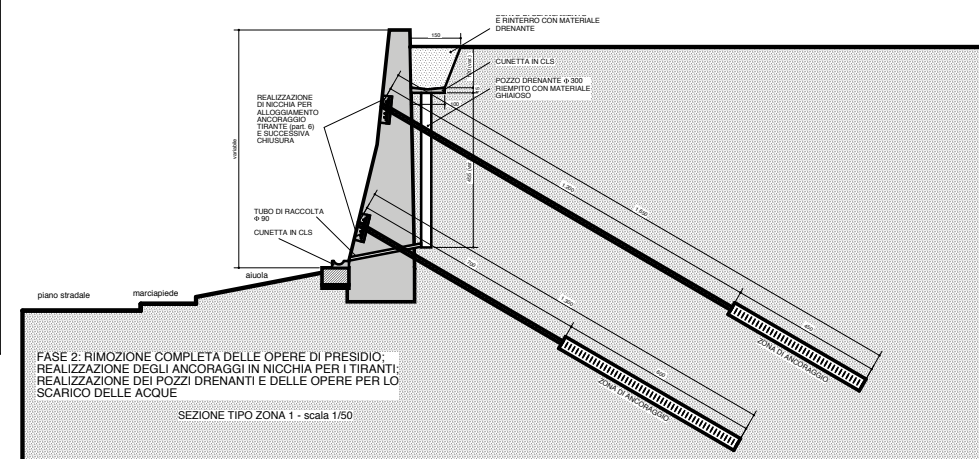
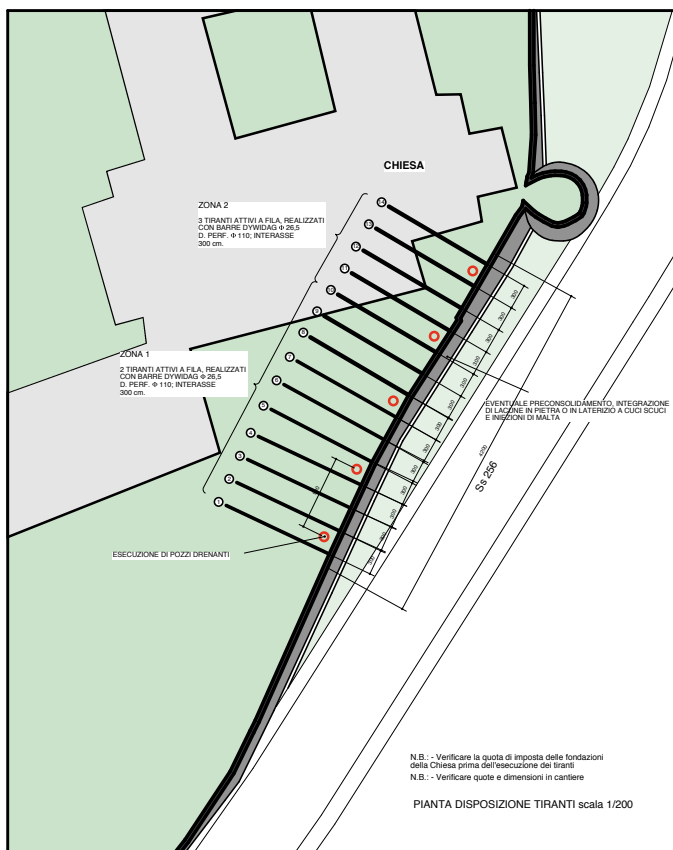
1. Realizzazione di tirantature attive in grado di assorbire gli incrementi di spinta sulla parete dovuti alle azioni sismiche. Le nicchie realizzate nella muratura per l'alloggiamento delle teste dei tiranti saranno richiuse utilizzando elementi di recupero.

2. Cerchiatura interna del torrione in prossimità del livello attuale del riempimento interno, con profilati ancorati alle pareti con barre iniettate con malta idraulica, così da opporsi allo spanciamento delle murature dovute al terrapieno.

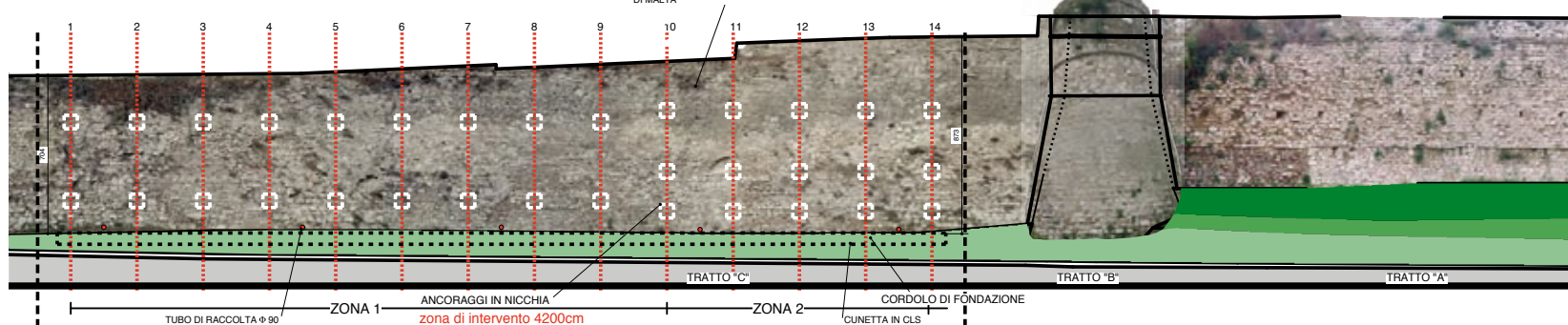
3. Consolidamento e potenziamento del tenore statico delle porzioni di muratura tramite la tecnica del cuci-scuci, utilizzando elementi lapidei e in laterizio di recupero, precedentemente smontati.

4. Realizzazione di pozzi drenanti del diametro di 30 cm. a monte del paramento murario in maniera da regimentare le acque che provengono dalla zona a monte del manufatto.

5. Realizzazione di fori drenanti suborizzontali, per captare direttamente le acque meteoriche, raccolte dai pozzi e dal terrapieno retrostante.



CONSOLIDAMENTO, INTEGRAZIONE DI LACUNE IN PIETRA O IN LATERIZIO A CUCI SCUCI E INIEZIONI DI MALTA



LE MURA CASTELLANE DI MATELICA (MC)

Comune di Matelica

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e miglioramento sismico.

FASI DI INTERVENTO

8. Abbassamento del terrapieno retrostante le mura.

9. Realizzazione di una paratia in pali trivellati in c.a. $\Phi 600$, d con relativo cordolo di collegamento e tirantature attive come vincolo orizzontale dell'opera.

10. Particolare dei tiranti attivi, di tipo permanente, costituiti da trefoli.

11 - 12. Particolare della piastra per ancoraggio del muro alla paratia retrostante, incassata nel muro e successivamente nascosta dalla muratura.

13 - 14. Le mura alla termine del restauro del paramento esterno.



LE MURA URBICHE DI DERUTA (PG) OPERE DI PRONTO INTERVENTO E DI MESSA IN SICUREZZA CONSEGUENTE AL DISSESTO IDROGEOLOGICO DI UN TRATTO DI MURA A SOSTEGNO DELLA SOPRASTANTE VIA EL FRATE, DEL CENTRO STORICO DI DERUTA.

Comune di Deruta

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento.

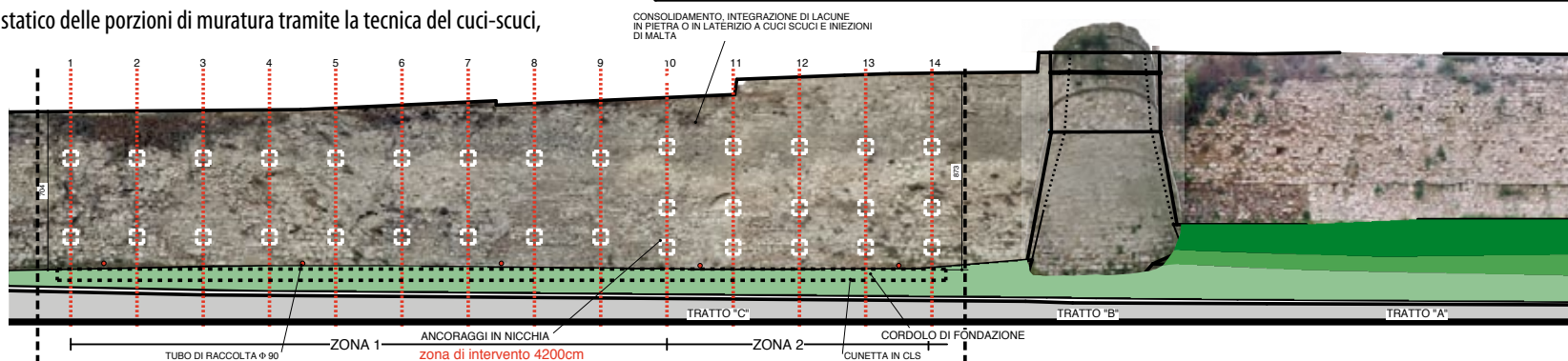
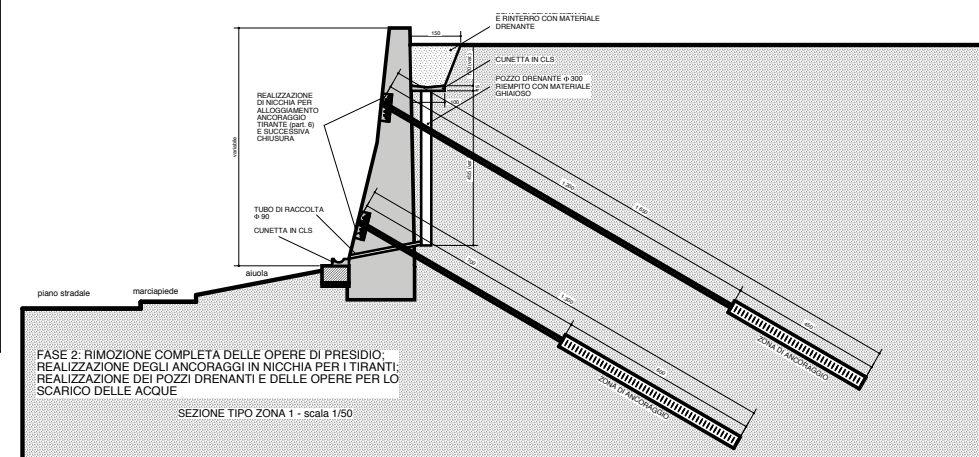
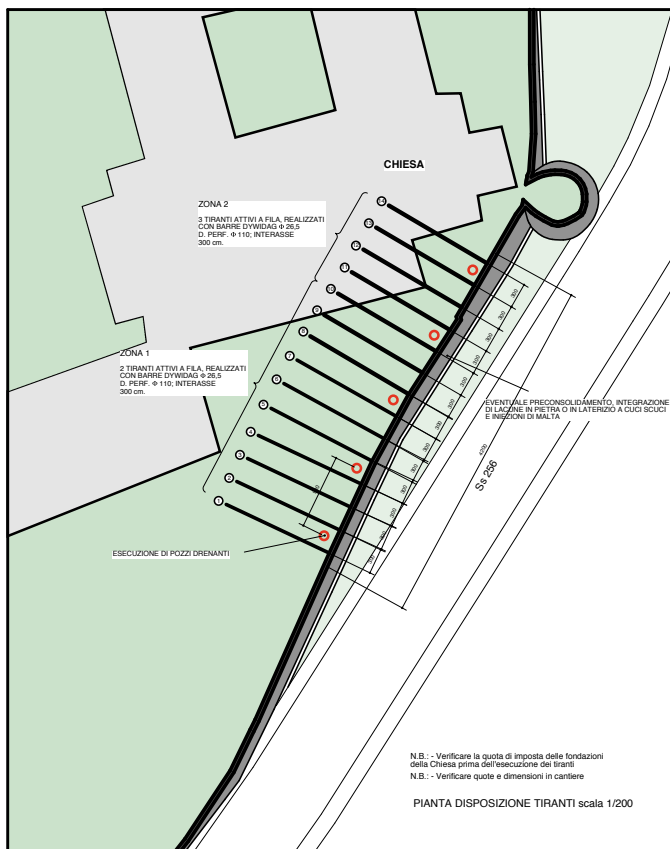
Le opere eseguite, costituite essenzialmente dalla realizzazione di tirantature attive e da opere per la regimentazione delle acque a monte della parete, sono state rivolte a scongiurare un collasso per ribaltamento della struttura.

L'intervento di consolidamento è stato preceduto da **lavori di pronto intervento**, consistenti nella predisposizione di un reticolo in acciaio, ancorato al terrapieno con tiranti attivi, per impedire eventuali movimenti verso l'esterno.

Tale opera di presidio ha consentito la messa in sicurezza per eseguire le opere definitive di consolidamento (**Fig. 6 - 7**).

Gli **interventi di consolidamento** previsti nel progetto e successivamente realizzati sono:

1. Realizzazione di tirantature attive in grado di assorbire gli incrementi di spinta sulla parete dovuti alle azioni sismiche. Le nicchie realizzate nella muratura per l'alloggiamento delle teste dei tiranti saranno richiuse utilizzando elementi di recupero.
2. Cerchiatura interna del torrione in prossimità del livello attuale del riempimento interno, con profilati ancorati alle pareti con barre iniettate con malta idraulica, così da opporsi allo spanciamento delle murature dovute al terrapieno.
3. Consolidamento e potenziamento del tenore statico delle porzioni di muratura tramite la tecnica del cuci-succhi, utilizzando elementi lapidei e in laterizio di recupero, precedentemente smontati.
4. Realizzazione di pozzi drenanti del diametro di 30 cm. a monte del paramento murario in maniera da regimentare le acque che provengono dalla zona a monte del manufatto.
5. Realizzazione di fori drenanti suborizzontali, per captare direttamente le acque meteoriche, raccolte dai pozzi e dal terrapieno retrostante.



ABBAZIA DI SAN PIETRO DI PERUGIA (*)

Fondazione Agraria dell'Università di Perugia.

Progettazione e Direzione dei lavori delle opere di restauro e miglioramento sismico.

ABBAZIA DI SAN SALVATORE MAGGIORE A CONCERVIANO, RIETI (*)

Comune di Concerviano.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento.

DUOMO DI SIENA, DEDICATO A SANTA MARIA ASSUNTA

Opera della Metropolitana di Siena, Soprintendenza ai Beni Architettonici e del Paesaggio della Regione Toscana e della Provincia di Siena.

Membro (ing. Giuseppe Tosti) del Comitato Scientifico presieduto dal prof. Giovanni Carbonara per il restauro e la verifica strutturale del Duomo di Siena.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere per il miglioramento sismico, tramite installazione di dissipatori sismici, del timpano centrale della facciata del Duomo e progettista dell'intervento di restauro e consolidamento della Sagrestia e dei locali annessi alle attività di culto del Duomo.

DUOMO DI MILANO, DEDICATO A SANTA MARIA NASCENTE

Veneranda Fabbrica del Duomo di Milano.

Progettista e Direttore dei lavori (ing. Giuseppe Tosti con l'ing. Sisto Mastrodicasa) delle opere per il consolidamento strutturale delle arcate della navata centrale.

DUOMO DI SAN GIMIGNANO (SIENA), DEDICATO A SANTA MARIA ASSUNTA (*)

Parrocchia di S. Maria Assunta di San Gimignano.

Progettazione delle opere di restauro e miglioramento sismico.

BASILICA DELLA MADONNA DEL PONTE A LANCIANO, CHIETI

Arcidiocesi di Lanciano – Ortona.

Progettista (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento strutturale.

PALAZZO DEL CAPITULO DEI CANONICI DELLA CATTEDRALE DI GUBBIO, PERUGIA (*)

Diocesi di Gubbio.

Progettazione delle opere di restauro e miglioramento sismico.

CATTEDRALE DI FABRIANO (ANCONA), DEDICATA A SAN VENANZIO

Diocesi of Fabbriano.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento strutturale.

PALAZZO PAPALE DELLA CATTEDRALE DI ORVIETO, PERUGIA (*)

Soprintendenza Archeologica dell'Umbria.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CHIESA SAN LORENZO A TORINO (*)

Arcidiocesi di Torino.

Diagnosi del sistema strutturale dell'intero complesso.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di consolidamento del colonnato.

CHIESA DI SAN FRANCESCO A FANO (*)

Comune di Fano.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento strutturale.

CHIESA (EX) DI SAN DOMENICO A NARNI, TERNI

Comune di Narni.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro e miglioramento sismico.

CHIESA DI SAN MARTINO IN VERUCCHIO, RIMINI

Arcidiocesi di Rimini.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro e miglioramento sismico.

CHIESA DI SAN CRISTOFORO A RIMINI

Arcidiocesi di Rimini.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro e miglioramento sismico.

CHIESA DI SANTA MARIA MAGGIORE A CASOLI, CHIETI

Diocesi di Chieti e Vasto.

Designer and Works Director of restoration and structural consolidation.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CHIESA DELLA MADONNA DELL'OLIVETO A PASSIGNANO SUL TRASIMENO, PERUGIA

Comune di Passignano sul Trasimeno.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CHIESA DI SAN MICHELE A VITO D'ASIO, PORDENONE (*)

Diocesi di Concordia – Pordenone.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di consolidamento.

CHIESA DI SANT'ERCOLANO A PERUGIA

Sodalizio di San Martino.

Progettista (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e di bonifica dall'unidità.

CHIESA DI MADONNA DEL PRATO A GUBBIO, PERUGIA

Diocesi di Gubbio.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CHIESA (EX) DI SAN TOMMASO A TERNI (*)

Comune di Terni.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CONVENTO (EX) DI SAN FRANCESCO A CUNEO (*)

Comune di Cuneo.

Capogruppo mandatario dell'Associazione Temporanea di Professionisti (ATP) aggiudicataria per il progetto e la direzione dei lavori di restauro e riqualificazione del complesso monumentale ecclesiastico e rifunzionalizzazione degli spazi museali.

CONVENTO DI S.S. DOMENICO E FRANCESCO A IMOLA, BOLOGNA

Comune di Imola.

Progettazione delle opere di miglioramento sismico.

CONVENTO (EX) DI SAN FRANCESCO A LEONESSA, RIETI

Comune di Leonessa.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di consolidamento.

CONVENTO (EX) DI SANTA MARIA DI CONSTANTINOPOLI ACERRETO DI SPOLETO, PERUGIA

Proprietà privata.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento e miglioramento sismico.

CONVENTO DI MONTERIPIDO A PERUGIA

Ordine dei Frati Francescani di Monteripido.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CONVENTO DI SAN FRANCESCO IN MONTONE, PERUGIA

Comune di Montone .

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CONVENTO DEI FRATI CAPUCCINI A ASSISI

Ordine dei Frati Minori Cappuccini dell'Umbria.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CONVENTO DEI FRATI CAPUCCINI A SPOLETO

Ordine dei Frati Minori Cappuccini dell'Umbria.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CONVENTO DEI FRATI CAPUCCINI A GUALDO TADINO, PERUGIA

Ordine dei Frati Minori Cappuccini dell'Umbria.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

CONVENTO DELLE SUORE OBLATE DI SAN FRANCESCO DI SALES, PERUGIA

Suore Oblate di S. Francesco di Sales a Perugia.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.

MONASTERO DI SANTA MARGHERITA A FABRIANO, ANCONA

Diocesi di Fabriano.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro e miglioramento sismico.

ORATORIO DI SANT'AGOSTINO A PERUGIA

Sodalizio Braccio Fortebraccio.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro e miglioramento sismico.

SANTUARIO DEL SACRO CUORE DI COLLEVALENZA A TODI

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere strutturali relative alla costruzione del complesso, progettato dall'arch. Julio Garcia Lafuente.

(*) Esperienze illustrate nelle schede

RESTAURO E MIGLIORAMENTO SISMICO IN FONDAZIONE DELLA TORRE CIVICA DI CITTÀ DI CASTELLO (PG) (*)

Comune di Città di Castello

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e miglioramento sismico in fondazione.

COMPLESSO MONUMENTALE DELLA "SAPIENZA VECCHIA" A PERUGIA (*)

O.N.A.O.S.I. (Opera Nazionale Assistenza Orfani Sanitari Italiani)

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, rifunzionalizzazione, consolidamento e miglioramento sismico.

COMPLESSO DI VILLA MAGHERINI GRAZIANI A CELALBA, SAN GIUSTINO (PG) (*)

Comune di San Giustino.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e adeguamento funzionale per sede museale e spazi polivalenti.

COMPLESSO DI VILLA COLOMBELLA "CENTRO STUDI ALTA CULTURA"

Università per Stranieri di Perugia.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, rifunzionalizzazione, consolidamento e miglioramento sismico del complesso.

"IL PIRATELLO" CIMITERO MONUMENTALE DI IMOLA (BO)

Comune di Imola.

Progettazione delle opere di restauro e consolidamento.

PALAZZO BOURBON DEL MONTE, MONTE S. MARIA TIBERINA (PG) (*)

Comune di Monte S. Maria Tiberina.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, miglioramento sismico e adeguamento funzionale per sede museale e spazi polivalenti.

PALAZZO COMUNALE DI CITERNA (PG) (*)

Comune di Citerna.

Progettazione e Direzione dei lavori delle opere di restauro, consolidamento e adeguamento funzionale per spazi espositivi e polivalenti.

PALAZZO COMUNALE DI IMOLA (BO)

Comune di Imola.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro e consolidamento.

PALAZZO DELLA PROVINCIA DI PERUGIA

Provincia di Perugia.

Progettazione delle opere di consolidamento e miglioramento sismico.

"PALAZZO MUSEO BOURBON DEL MONTE", MONTE S. MARIA TIBERINA (PG) (*)

Comune di Monte S. Maria Tiberina.

Progettazione e Direzione Lavori dell' allestimento museale.

PARCO STORICO DI VILLA MAGHERINI GRAZIANI A CELALBA, SAN GIUSTINO (PG) (*)

Comune di San Giustino

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro.

MURA ROMANE E ARCO DI AUGUSTO A FANO

Comune di Fano.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento.

TORRE CIVICA DI MATELICA (MC)

Comune di Matelica

Progettazione e Direzione dei lavori delle opere di Restauro, consolidamento e miglioramento sismico.

ROCCA MINORE DI ASSISI, PERUGIA

Comune di Assisi.

Progettazione e Direzione dei Lavori di consolidamento e miglioramento sismico.

ROCCA FLEA DI GUALDO TADINO, PERUGIA (*)

Comune di Gualdo Tadino.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento

ROCCA ALBORNOZIANA DI SPOLETO, PERUGIA (*)

Comune di Spoleto.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento

ROCCA ALBORNOZIANA DI NARNI, PERUGIA

Comune di Spoleto.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento

(*) Esperienze illustrate nelle schede

ARMENIA (*)

Consiglio dei Ministri della Repubblica Armena.

Membro dell'équipe tecnico-scientifica, istituita dalla Facoltà di Architettura di Venezia, vincitrice del Concorso internazionale bandito dal Consiglio dei Ministri della Repubblica armena e dal Comitato Statale per l'Architettura e la Pianificazione urbana dell'URSS, per la redazione di un Piano Integrato di Recupero e per la valutazione delle tecniche d'intervento per il resturo dei beni storico-monumentali ed ecclesiastici danneggiati degli eventi sismici del 1988.

ROMANIA (*)

Facoltà di Architettura "Ion Mincu" dell'Università degli Studi di Bucarest.

Presiede il ciclo di seminario internazionale di studi sul tema dei "Dissesti statici dei conventi ortodossi della Transilvania e della Moldavia" _ 30 maggio/30 giugno 1995 con specifico riferimento allo studio delle cupole in muratura a pianta circolare e all'individuazione delle metodologie e tecniche d'intervento più appropriate.

TURCHIA (*)

Università degli studi di Istanbul ed Ankara.

Relatore ai Seminari di studio sui temi "Tecniche d'intervento per la ricostruzione post-sismica" e "Sistema di monitoraggio per la diagnosi statica della Basilica di Santa Sofia di Costantinopoli", 2003.

ITALIA

Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali di Ravello.

Relatore al Convegno internazionale "The new cultural heritages. Analysis, conservation, valorisation", Ravello 20 - 25 ottobre 2003 .

SVIZZERA

Ufficio culturale dell'Ambasciata d'Italia a Berna

Relatore di un ciclo di conferenze sul tema "Criteri d'intervento nel consolidamento del patrimonio storico architettonico". Berna, Frauenfeld, Neuchatel, Thun, Winterthur, Aarau, Basilea, Solothurn, Lucerna, 8-18 maggio 1990.

PALACIO DEL CABO SEGUNDO, LA HABANA - CUBA (*)

ONU-PDHL Cuba - Programa de Desarrollo Humano Local de Cuba.

Direzione del progetto di cooperazione internazionale per la formazione "in opera" per la salvaguardia del patrimonio architettonico e culturale dichiarato patrimonio mondiale dell'umanità dall'UNESCO.

L'associazione Sisto Mastrodicasa, presieduta dall'ing. Giuseppe Tosti, in collaborazione scientifica con l'Oficina del Historiador Ciudad de La Habana, diretta dall'arch. Eusebio Leal Spengler, promuove e realizza, nella sede universitaria del Convento di San Jeronimo,

la prima e seconda edizione internazionale del Campus "Salvemus lo Salvable" in diagnosi e terapia dei dissesti statici_Ciudad de La Habana 6-14 maggio 2010 e 6-13 maggio 2011
Il progetto è stato rivolto al recupero del patrimonio edilizio dell'architettura coloniale spagnola (XVII-XVIII secolo) del centro storico de La Habana Vieja, inserita dal 1982 nella lista del Patrimonio Mondiale dell'Umanità dall'UNESCO.

Il risultato di maggior rilievo conseguito è stata la realizzazione congiunta di un progetto di restauro e rifunzionalizzazione del prestigioso Palacio del Segundo Cabo a sede di spazi d'incontro culturali ed economici tra l'isola di Cuba e il continente Europeo.
I lavori di restauro, finanziati dalla Comunità europea, sono in corso di svolgimento.

HARTHAL BRIDGE, KABUL - AFGHANISTAN (*)

UNOPS (United Nations Office for Project Services), arch. Carlo Musso, UNOPS Consultant.
Progetto delle opere di restauro e consolidamento del ponte Hartal Bridge., 2011-2012.

(*) Esperienze illustrate nelle schede



Giuseppe Tosti, membro del comitato tecnico-scientifico, Armenia 1988.

TORRE CIVICA DI CITTÀ DI CASTELLO (PG)

Comune di Città di Castello

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e miglioramento sismico in fondazione.



ABBAZIA DI SAN PIETRO DI PERUGIA

Fondazione Agraria dell' Università degli Studi di Perugia.

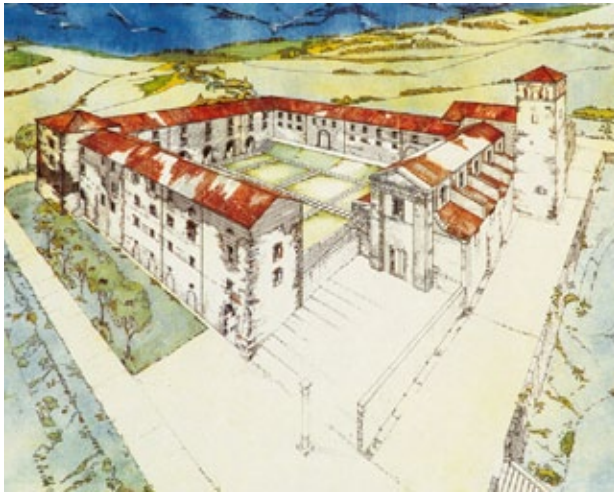
Progettazione e direzione dei lavori delle opere di restauro, riqualificazione e miglioramento sismico.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Bussi L., Rocchi P. (a cura di), *Trattato sul consolidamento*, Mancosu, Roma, 2003.
- Zevi B. (diretto da), *Il Manuale del Restauro Architettonico*, Mancosu, Roma, 2001 .
- Tosti G. (a cura di), *Atti del 1° Campus post universitario "Salviamo il Salvabile" in diagnosi e terapia dei dissesti statici*, Saluzzo 1-31 ottobre 1997, CELID, Torino, 1998.
- Carbonara G. (diretto da), *Trattato di restauro architettonico*, (vol. III), UTET, Torino, 1996.
- Carbonara G. (a cura di), *Restauro e Cemento in Architettura* (vol. 2), A.I.T.E.C. - Roma 1984.
- Carbonara G. (a cura di), *Restauro e Cemento in Architettura*, A.I.T.E.C. - Roma 1981.
- *Atti delle Giornate A.I.C.A.P. Venezia, 6-9 ottobre 1977*, in "L'Industria Italiana del Cemento" XLIX, Gennaio 1979.

ABBAZIA DI SAN SALVATORE MAGGIORE A CONCERVIANO, RIETI
Comune di Concerviano.
Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Zevi B. (diretto da), *Il Manuale del Restauro Architettonico*, Mancosu Ed., Roma, 2001.
- Tosti M., Nannini E., Plebani M., *Consolidamento delle volte in muratura: una metodologia di intervento alla prova del tempo*, in "La prova del tempo. Verifiche degli interventi per la conservazione del costruito, Atti del Convegno di Studi, Bressanone, 27 - 30 giugno 2000".
- Tosti G. (a cura di), *Atti del 1° Campus post universitario "Salviamo il Salvabile" in diagnosi e terapia dei dissesti statici*, Saluzzo, 1-31 ottobre 1997, CELID, Torino, 1998.
- Carbonara G. (diretto da), *Trattato di restauro architettonico* (vol. III), UTET, Torino, 1996.

DUOMO DI SIENA, DEDICATO A SANTA MARIA ASSUNTA

Opera della Metropolitana di Siena, Soprintendenza ai Beni Architettonici e del Paesaggio della Regione Toscana e della Provincia di Siena.

Membro (ing. Giuseppe Tosti) del Comitato Scientifico presieduto dal prof. Giovanni Carbonara per il restauro e la verifica strutturale del Duomo di Siena.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere per il miglioramento sismico, tramite installazione di dissipatori sismici, del timpano centrale della facciata del Duomo e progettista dell'intervento di restauro e consolidamento della Sagrestia e dei locali annessi alle attività di culto del Duomo.



BASILICA DELLA MADONNA DEL PONTE A LANCIANO, CHIETI

Arcidiocesi di Lanciano – Ortona.

Progettista (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento strutturale.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Tosti G. (a cura di), *Atti del 1° Campus post universitario "Salviamo il Salvabile" in diagnosi e terapia dei dissesti statici*, Saluzzo 1-31 ottobre 1997, CELID, Torino, 1998.

- Carbonara G. (diretto da), *Trattato di restauro architettonico* (vol. III), UTET, Torino, 1996.



PALAZZO DEL CAPITOLO DEI CANONICI DELLA CATTEDRALE DI GUBBIO, PERUGIA

Diocesi di Gubbio.

Progettazione delle opere di restauro e miglioramento sismico.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Zevi B. (diretto da), *Il Manuale del Restauro Architettonico*, Mancosu, Roma, 2001.

PALAZZO PAPALE DELLA CATTEDRALE DI ORVIETO, PERUGIA

Soprintendenza Archeologica dell'Umbria.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Carbonara G. (a cura di), *Restauro e Cemento in Architettura*, A.I.T.E.C. - Roma 1981.



DUOMO DI SAN GIMIGNANO (SIENA), DEDICATO A SANTA MARIA ASSUNTA

Parrocchia di S. Maria Assunta di San Gimignano.

Progettazione delle opere di restauro e miglioramento sismico.

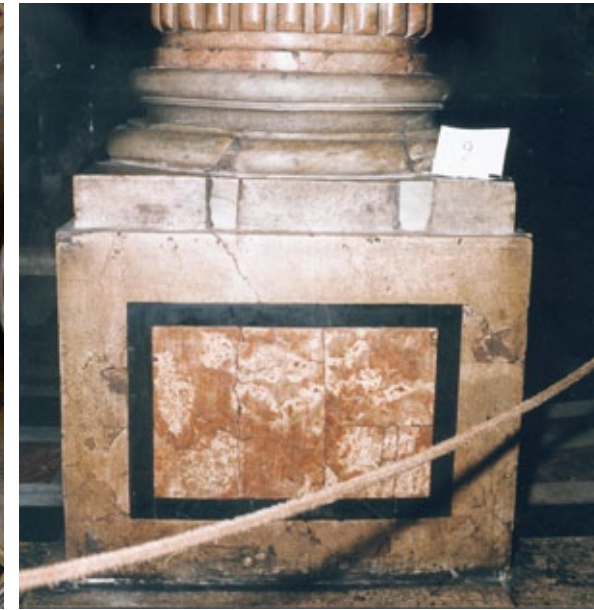


CHIESA SAN LORENZO A TORINO

Arcidiocesi di Torino.

Diagnosi del sistema strutturale dell'intero complesso.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di consolidamento del colonnato.

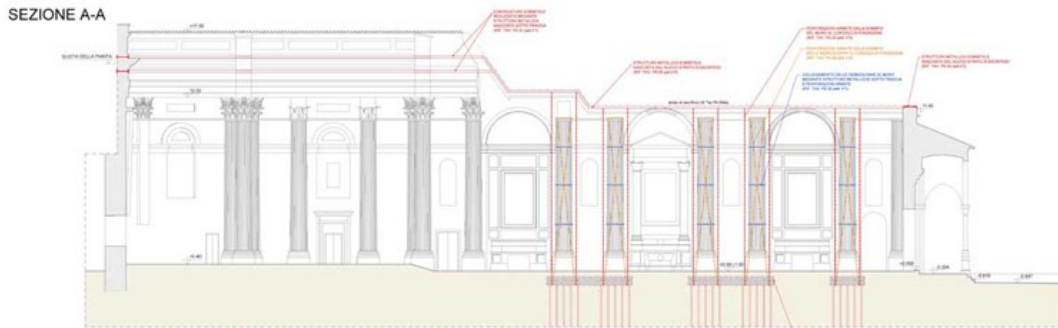
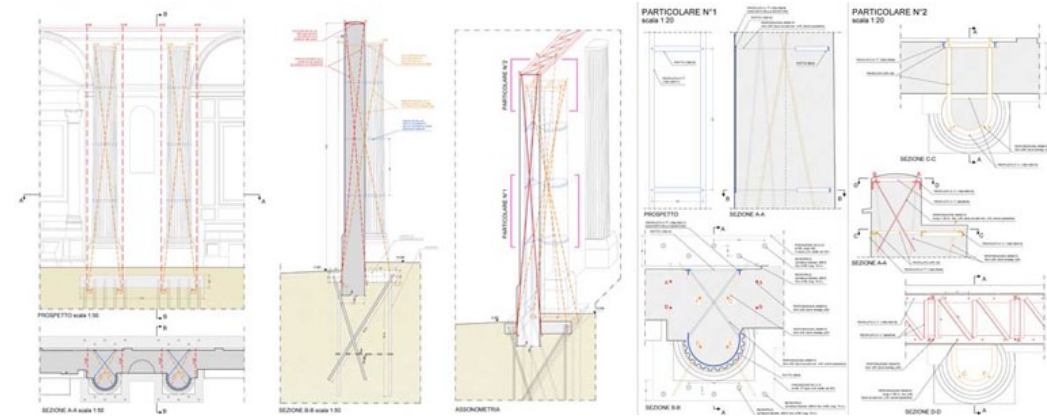


IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:
- Zevi B. (diretto da), *Il Manuale del Restauro Architettonico*, Mancosu, Roma, 2001.

CHIESA DI SAN FRANCESCO A FANO

Comune di Fano.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di consolidamento strutturale.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:
- Cuppini G. (a cura di), *Restauri a Fano*, Marsilio - Venezia 2004.

CHIESA DI SAN MICHELE A VITO D'ASIO, PORDENONE

Diocesi di Concordia – Pordenone.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di consolidamento.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

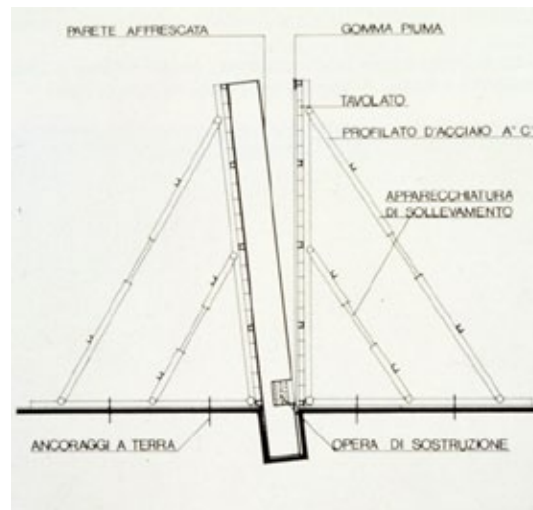
- Atti delle Giornate A.I.C.A.P. Venezia, 6-9 ottobre 1977, In "L'Industria Italiana del Cemento", XLIX, Febbraio 1979.



CHIESA (EX) DI SAN TOMMASO A TERNI

Comune di Terni.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Tosti G. (a cura di), *Atti del 1° Campus post universitario "Salviamo il Salvabile" in diagnosi e terapia dei dissesti statici*, Saluzzo, 1-31 ottobre 1997, CELID, Torino, 1998.
- Carbonara G. (diretto da), *Trattato di restauro architettonico* (vol. III), UTET, Torino, 1996.
- Carbonara G. (a cura di), *Restauro e Cemento in Architettura* (vol. 2), A.I.T.E.C. - Roma 1984.

CONVENTO (EX) DI SAN FRANCESCO A CUNEO

Comune di Cuneo.

Capogruppo mandatario dell'Associazione Temporanea di Professionisti (ATP) aggiudicataria per il progetto e la direzione dei lavori di restauro e riqualificazione del complesso monumentale e rifunzionalizzazione degli spazi museali.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Bovo P. (a cura di), *San Francesco in Cuneo. Torna a vivere il cuore della città*, L'Artistica, Savigliano, 2011.



Apertura preesistente tamponata (XVII sec. ?) rivenuta nel corso dei lavori, prima cappella della chiesa (foto P. Bovo, 2009)

Posa delle strutture metalliche di rinforzo sulle strutture voltate nel corso dei lavori, quinta cappella della navata destra - sottotetto (foto P. Bovo, 2009)

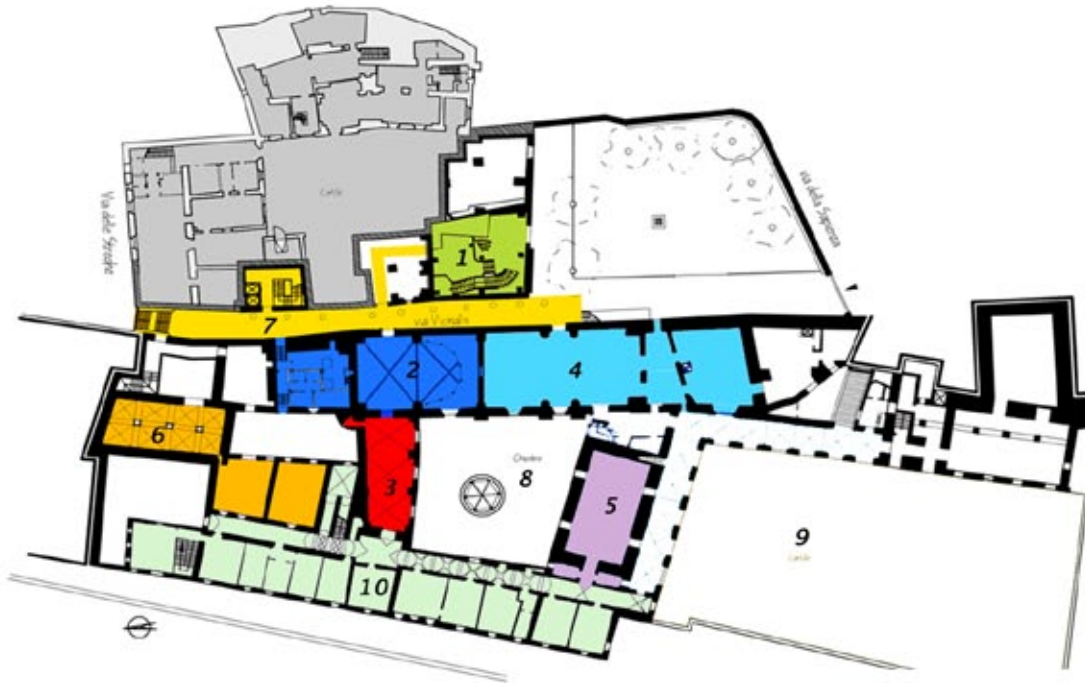
Strutture metalliche di rinforzo della volta nel corso dei lavori, quarta cappella navata di destra - sottotetto (foto P. Bovo, 2009)



COMPLESSO MONUMENTALE DELLA "SAPIENZA VECCHIA" A PERUGIA

O.N.A.O.S.I. (Opera Nazionale Assistenza Orfani Sanitari Italiani)

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, rifunzionalizzazione, consolidamento e miglioramento sismico.



CENNI STORICI

La Sapienza Vecchia, primo collegio univertario in Italia e tra i primi nel mondo, venne edificata nel 1362 per volere del Cardinale Nicolò Capocci affinché la città potesse accogliere e formare giovani studenti, sia italiani che stranieri.

Il complesso architettonico, sito nel cuore del centro storico di Perugia, si sviluppa su un terreno in forte declivio estendendosi planimetricamente su una vasta superficie, tanto da assumere proporzioni e caratteristiche di un vero e proprio aggregato urbano. Delineato da spazi di grande respiro e da ampi volumi, esso è inoltre ricchissimo di elementi architettonici e decorativi di notevole fattura.

PARTI DEL COMPLESSO INTERESSATE DA INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO nel 1986-1993-1998.

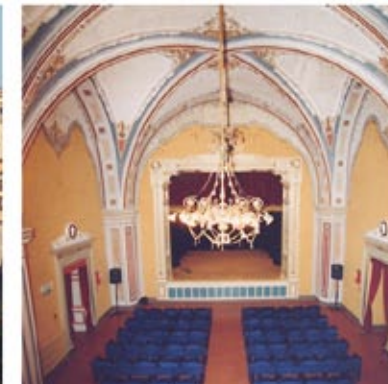
- 1 Palazzina Ricci ingresso al foyer
- 2 Teatro goldoniano (FIG. 4)
- 3 Sala Rossa (FIG. 2)
- 4 Refettorio, cucine e servizi
- 5 Cappella di S. Gregorio (FIG. 3)
- 6 Biblioteca
- 7 Ascensori e percorsi ipogei
- 8 Cortile del Pozzo (FIG. 1)
- 9 Cortile degli Ippocastani
- 10 Uffici



FIG. 1: Il cortile del pozzo



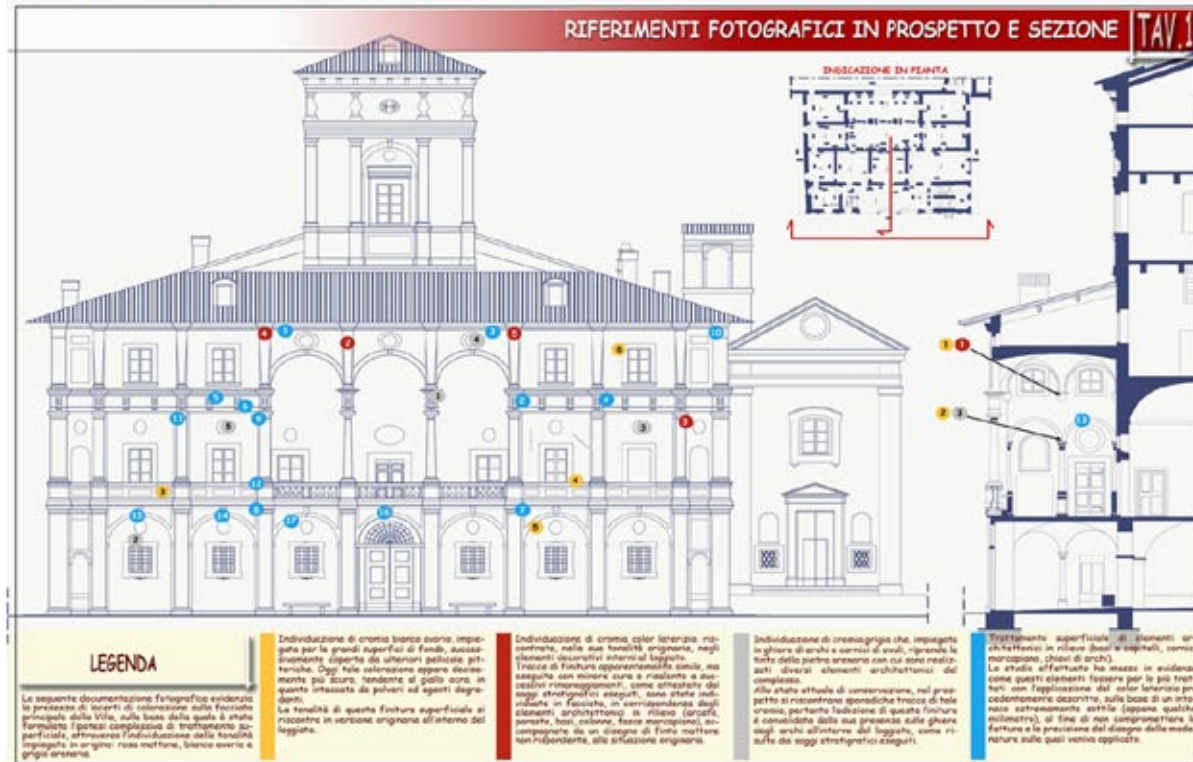
FIG. 2: La Sala Rossa



COMPLESSO DI VILLA MAGHERINI GRAZIANI A CELALBA, SAN GIUSTINO (PG)

Comune di San Giustino.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e adeguamento funzionale per sede museale e spazi polivalenti.



La facciata a L termine dei lavori di restauro (2008)



COMPLESSO DI VILLA MAGHERINI GRAZIANI A CELALBA, SAN GIUSTINO (PG)

Comune di San Giustino.

Progettazione e Direzione dei lavori delle opere di restauro, consolidamento e adeguamento funzionale per sede museale e spazi polivalenti.

IL MUSEO PLINIANO

Al piano terra della villa è presente parte dell'allestimento del Museo Pliniano, che si estende anche al piano primo.

Sono esposti i risultati delle ricerche archeologiche e topografiche che le Università di Perugia e di Alicante, insieme alla Soprintendenza Archeologica dell'Umbria, hanno condotto e stanno conducendo sulla Villa di Plinio il Giovane a Colle Plinio di San Giustino.

Ambiente n°1 - L'atrio prima e dopo i lavori



2003



2008



2003



2008

Sala espositiva n°7 - Prima e dopo i lavori



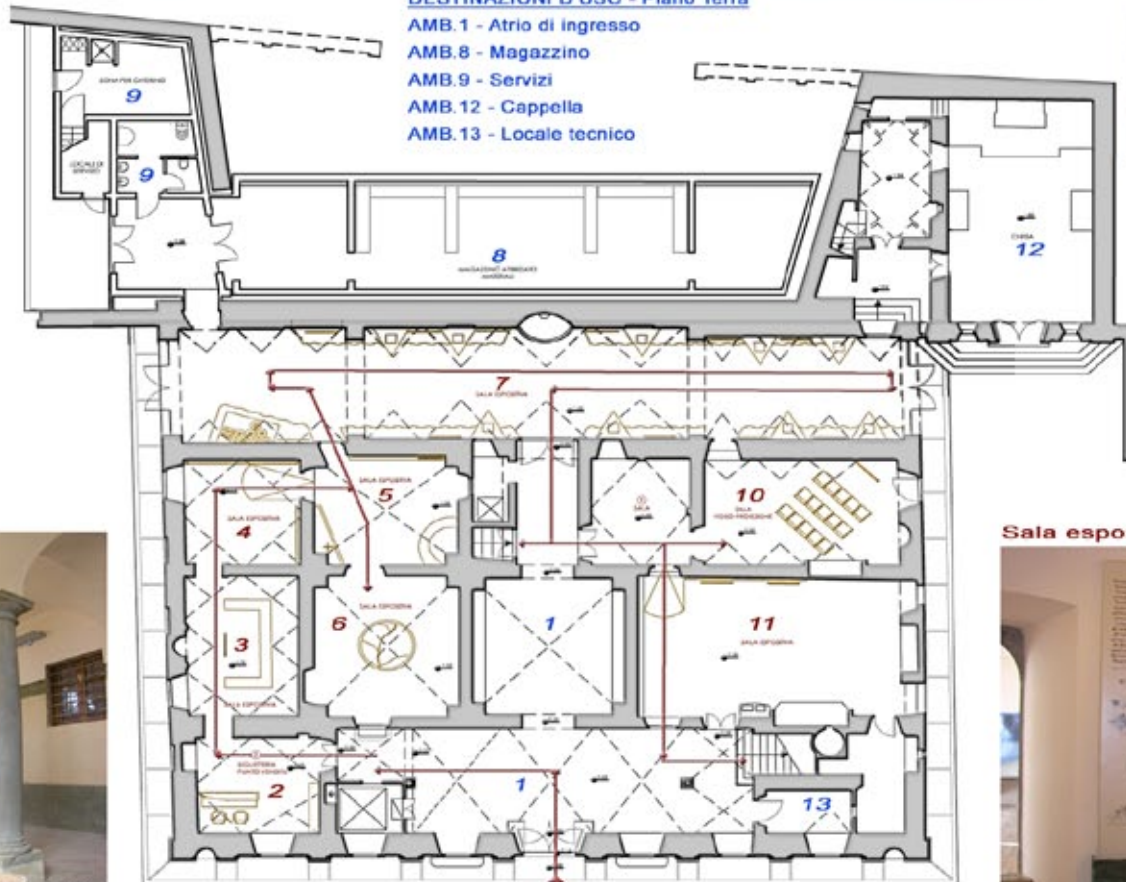
2003



2008

DESTINAZIONI D'USO - Piano Terra

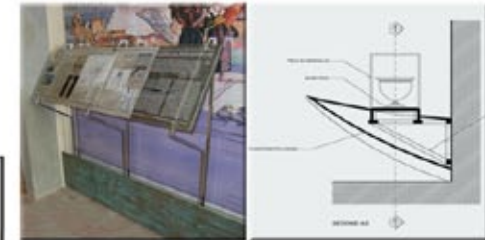
- AMB.1 - Atrio di ingresso
- AMB.8 - Magazzino
- AMB.9 - Servizi
- AMB.12 - Cappella
- AMB.13 - Locale tecnico



Piano terra

SALE ESPOSITIVE - Piano Terra

- SALA 2 - Biglietteria e Bookshop
- SALA 3 - Descrizione del museo e del percorso didattico
- SALA 4 - L'aita valle del Tevere: il paesaggio
- SALA 5 - L'aita valle del Tevere: la misura del territorio
- SALA 6 - L'aita valle del Tevere: mappa del territorio
- SALA 7 - Il sistema di navigazione
- SALA 10 - Video-proiezione
- SALA 11 - La cucina



Sala espositiva n°4



2008

Sala espositiva n°5

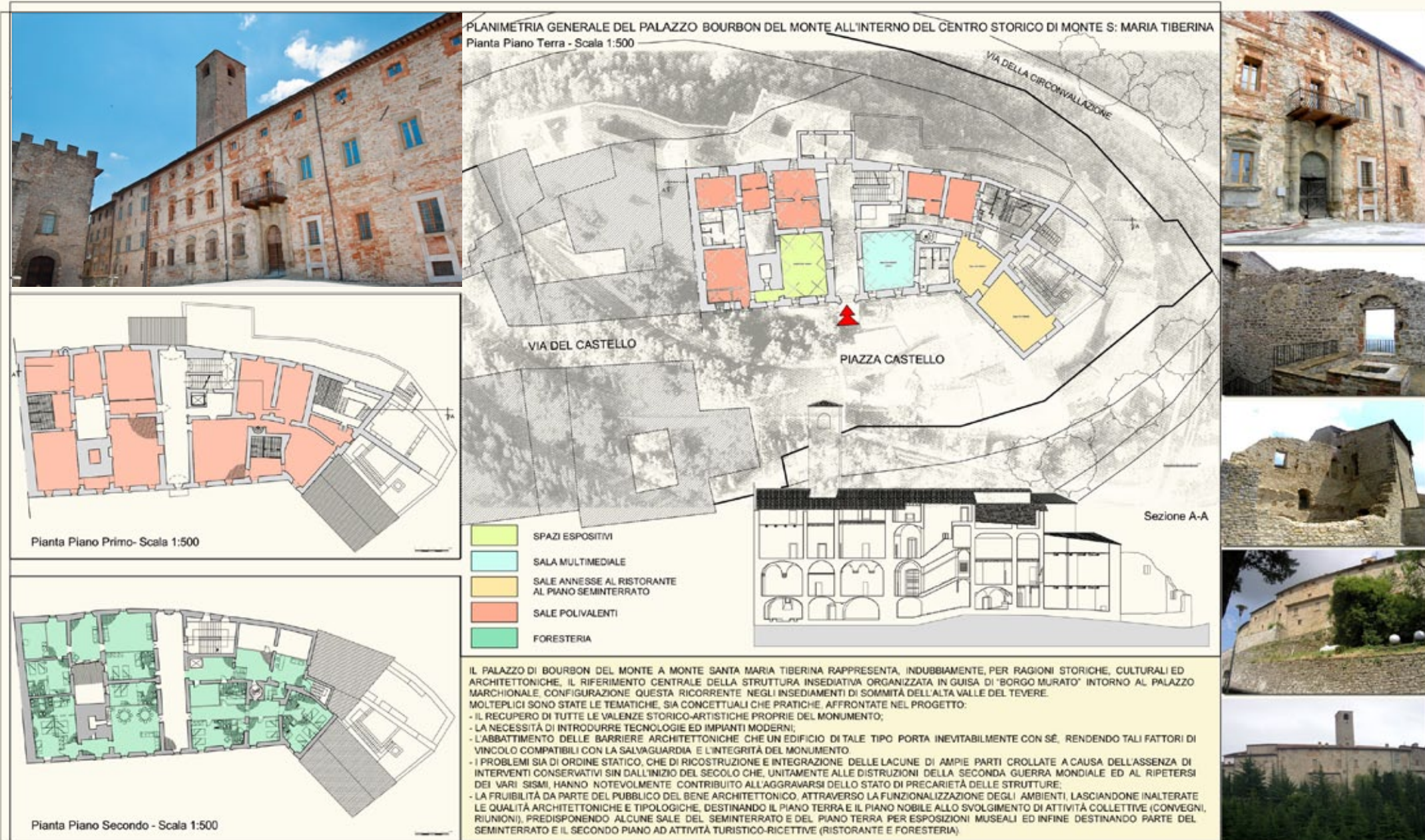


2008

PALAZZO BOURBON DEL MONTE, MONTE S. MARIA TIBERINA (PG)

Comune di Monte S. Maria Tiberina.

Progettazione e Direzione dei lavori delle opere di restauro, miglioramento sismico e adeguamento funzionale per sede museale e spazi polivalenti.



PALAZZO COMUNALE DI CITERNA (PG)

Comune di Citerna.

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro, consolidamento e adeguamento funzionale per spazi espositivi e polivalenti.



Il piano seminterrato, costituito da ambienti utilizzati prima dei lavori come depositi, detti "AMMASSI", risulta estremamente suggestivo ed interessante dal punto di vista architettonico, rappresentando un *unicum* spaziale, scandito da grandi arcate su pilastri in laterizio che sorreggono solai lignei.

Tra l'altro percorrendo questa successione di arcate si perviene all'antica grande cisterna (toponimo di Citerna) sottostante il sagrato della chiesa di San Francesco, essa è probabilmente la più grande dell'intera rete di cisterne che permetteva agli abitanti di captare le acque piovane; rete che, in parte rimessa in funzione, costituisce un elemento caratterizzante di tali spazi.

Questo livello, direttamente collegato con il livello superiore mediante una scala, è stato destinato ad accogliere ambienti a carattere polivalente per attività espositive ed eventi culturali, promossi dall'amministrazione comunale.

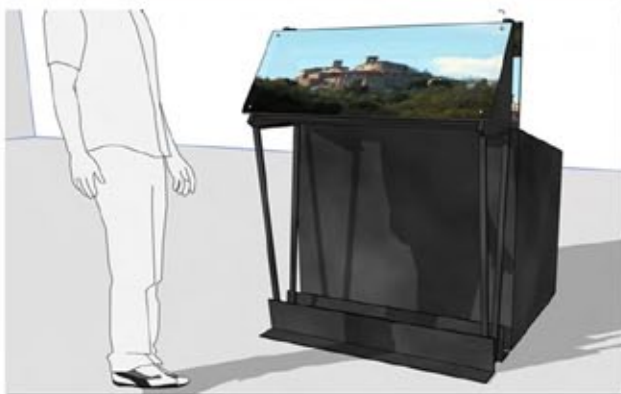
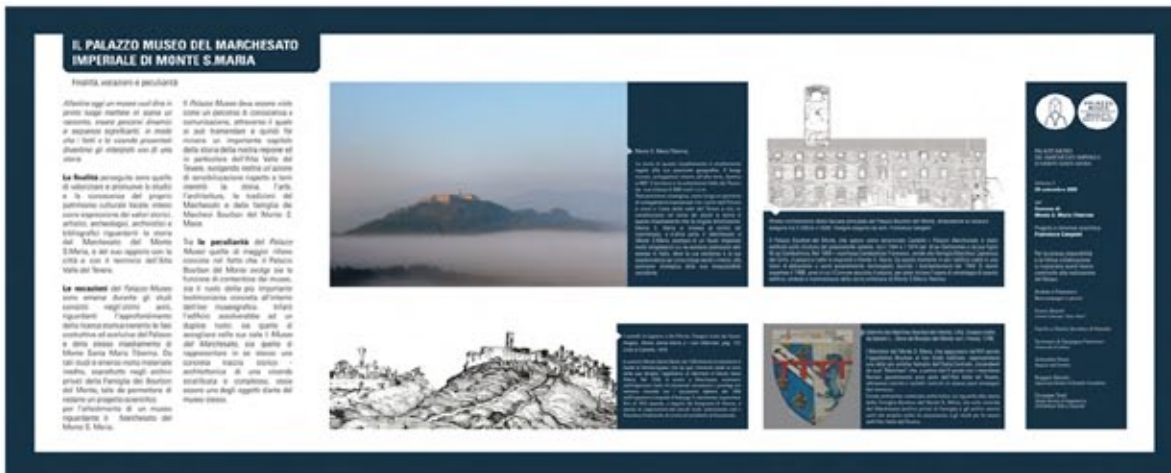
Gli ambienti espositivi degli "Ammassi" sono stati inaugurati con l'apertura al pubblico, in occasione della mostra "Citernafotografia" nel giugno del 2011..



"PALAZZO MUSEO BOURBON DEL MONTE", MONTE S. MARIA TIBERINA (PG)

Comune di Monte S. Maria Tiberina.

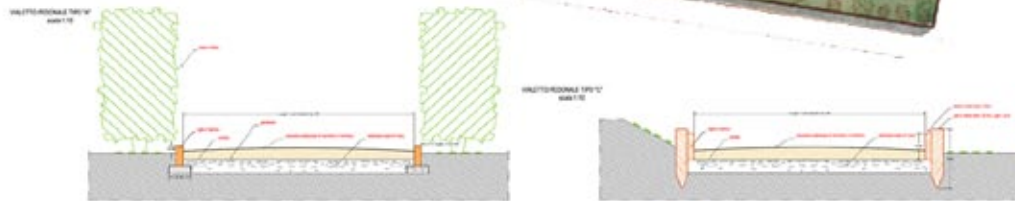
Progettazione e Direzione Lavori dell' allestimento museale.



PARCO STORICO DI VILLA MAGHERINI GRAZIANI A CELALBA, SAN GIUSTINO (PG)

Comune di San Giustino

Progettazione e Direzione dei Lavori delle opere di restauro del parco.



ROCCA ALBORNOZIANA DI SPOLETO, PERUGIA

Comune di Spoleto.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.



ROCCA FLEA DI GUALDO TADINO, PERUGIA

Comune di Gualdo Tadino.

Progettista e Direttore dei Lavori (ing. Giuseppe Tosti) delle opere di restauro e consolidamento.



IL PROGETTO ED IL CONSEGUENTE INTERVENTO E' DESCRITTO NELLE SEGUENTI PUBBLICAZIONI:

- Carbonara G. (diretto da), *Trattato di restauro architettonico* (vol. III), UTET, Torino, 1996.

ARMENIA

Consiglio dei Ministri della Repubblica Armena.

Membro dell'équipe tecnico-scientifica, istituita dalla Facoltà di Architettura di Venezia, vincitrice del Concorso internazionale bandito dal Consiglio dei Ministri della Repubblica armena e dal Comitato Statale per l'Architettura e la Pianificazione urbana dell'URSS, per la redazione di un Piano Integrato di Recupero e per la valutazione delle tecniche d'intervento per il resturo dei beni storico-monumentali ed ecclesiastici danneggiati degli eventi sismici del 1988.



ROMANIA

Facoltà di Architettura "Ion Mincu" dell'Università degli Studi di Bucarest.

Ing. Giuseppe Tosti presiede il ciclo di seminario internazionale di studi sul tema dei "Dissesti statici dei conventi ortodossi della Transilvania e della Moldavia" _ 30 maggio/30 giugno 1995 con specifico riferimento allo studio delle cupole in muratura a pianta circolare e all'individuazione delle metodologie e tecniche d'intervento più appropriate.



PALACIO DEL CABO SEGUNDO, LA HABANA - CUBA

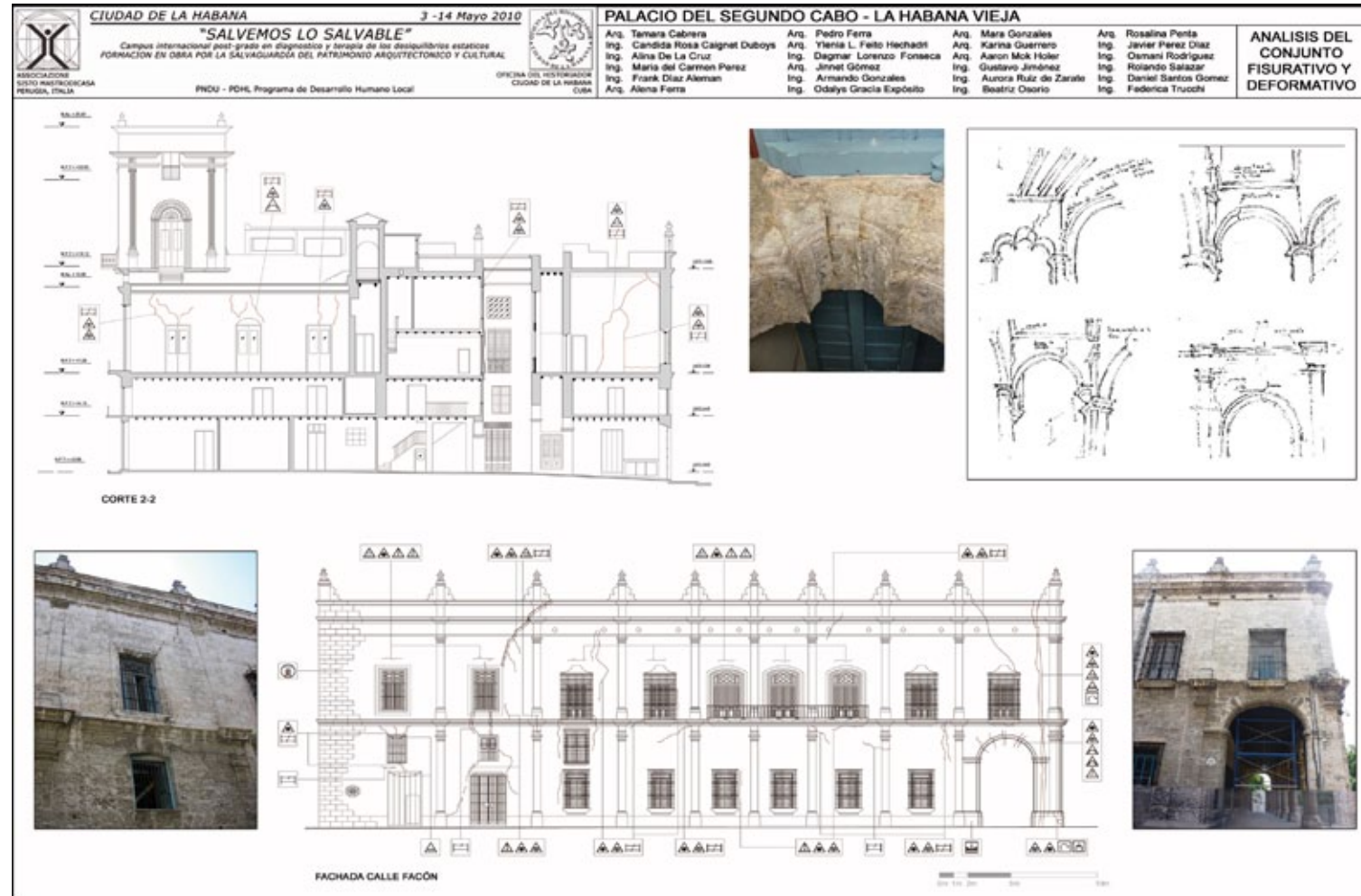
ONU-PDHL Cuba - Programa de Desarrollo Humano Local de Cuba.

Direzione del progetto di cooperazione internazionale per la formazione "in opera" per la salvaguardia del patrimonio architettonico e culturale dichiarato patrimonio mondiale dell'umanità dall'UNESCO.

L'associazione Sisto Mastrodicasa, presieduta dall'ing. Giuseppe Tosti, in collaborazione scientifica con l'Oficina del Historiador Ciudad de La Habana, diretta dall'arch. Eusebio Leal Spengler, promuove e realizza, nella sede universitaria del Convento di San Jeronimo, la prima e seconda edizione internazionale del Campus "Salvemos lo Salvable" in diagnosi e terapia dei dissesti statici_Ciudad de La Habana 6-14 maggio 2010 e 6-13 maggio 2011. Il progetto è stato rivolto al recupero del patrimonio edilizio dell'architettura coloniale spagnola (XVII-XVIII secolo) del centro storico de La Habana Vieja, inserita dal 1982 nella lista del Patrimonio Mondiale dell'Umanità dall'UNESCO.

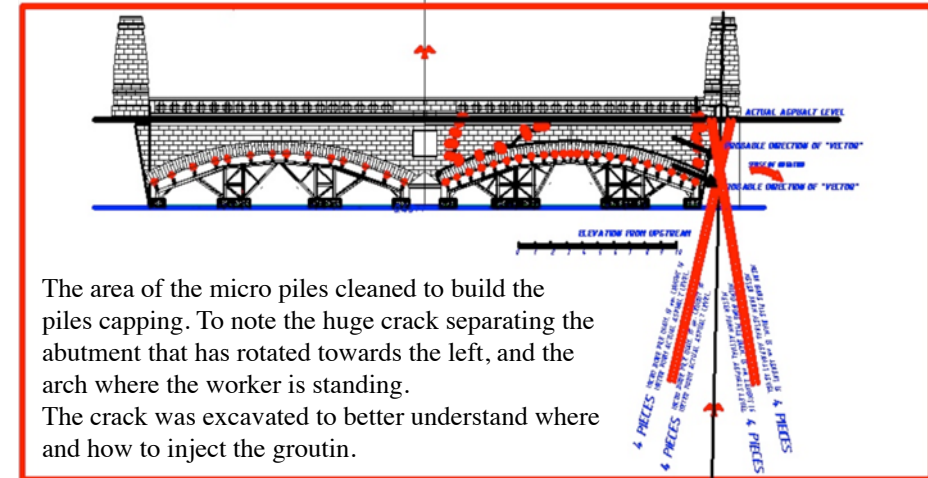
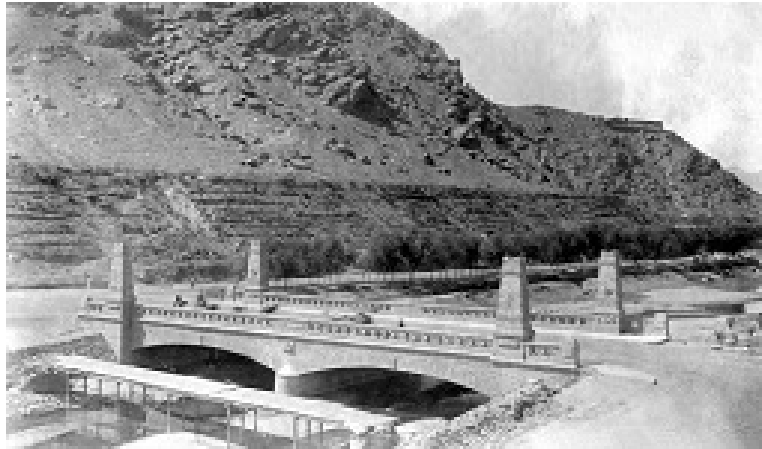
Il risultato di maggior rilievo conseguito è stata la realizzazione congiunta di un progetto di restauro e rifunzionalizzazione del prestigioso Palacio del Segundo Cabo a sede di spazi d'incontro culturali ed economici tra l'isola di Cuba e il continente Europeo.

I lavori di restauro, finanziati dalla Comunità europea, sono in corso di svolgimento.



HARTHAL BRIDGE, KABUL - AFGHANISTAN

UNOPS (United Nations Office for Project Services), arch. Carlo Musso, UNOPS Consultant.
Progetto delle opere di restauro e consolidamento del ponte Hartal Bridge., 2011-2012.



The area of the micro piles cleaned to build the piles capping. To note the huge crack separating the abutment that has rotated towards the left, and the arch where the worker is standing.
The crack was excavated to better understand where and how to inject the groutin.

