SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna
IRCCS Istituto di ricovero e cura a carattere scientifico

POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

PROGETTO P/28/2018

PADIGLIONE n. 3 SEDE AMMINISTRATIVA

Interventi per la ricostruzione post sisma finanziati con il programma opere pubbliche (L.R. n° 16/2012 art. 11)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Spazio per autorizzazione Enti

DETERMINA
PROTOCOLLO COMUNE P.G.
NUMERO PROGRESSIVO

COMMITTENTE/PROPRIETA'
DIRETTORE GENERALE Dott.ssa Chiara GIBERTONI
DIRETTORE SANITARIO Dott.ssa Consuelo BASILI
DIRETTORE AMMINISTRATIVO Dott. Nevio SAMORE'

GESTIONE DEL PATRIMONIO
Resp.le Ing. Daniela PEDRINI

DIPARTIMENTO TECNICO
GRUPPO DI LAVORO:
Ing. Daniela PEDRINI
Arch. Alessandro PISA
Ing. Francesco Saverio MURGO
Ing. Elena GRAU
Sig.ra Anita GARBIN
Per. Ind. Federica UGOLINI

INCARICHI ESTERNI
MJW structures
Ing. Massimo MAJOWIECKI

AGGIORNAMENTI	OGGETTO:	COMMESSA:
1	INTERVENTI SU CHIOSTRI, SOPPALCO E PARETI CON AMPIA SPECCHIATURA	TAVOLA:
2		
3		EL.3.4
4		
5	DATA: Settembre 2021	SCALA: VARIE
6	DISEGNATO DA:	FILE:

DESCRIZIONE DEL QUADRO DI DANNO/VULNERABILITA'

Meccanismi di rottura per carichi verticali – Diverse sono le lesioni provocate dal sisma correlabili a carenze della capacità portante nei confronti dei carichi verticali (meccanismi attivati dalla componente verticale del sisma e/o dagli effetti flessionali che si sommano alla compressione). Di immediata lettura sono le lesioni verticali o sub-verticali presenti nelle colonne dei portici ed in colonne/lesene inglobate nelle murature d'ambito. Le componenti verticali del sisma, unitamente agli incrementi delle tensioni locali indotte dai carichi laterali, hanno danneggiato gli elementi sottolineando lo scarso margine di sicurezza esistente. Le colonne in particolare, sono particolarmente fragili in questo senso a causa della impossibilità di ridistribuzione (per l'esigua area resistente).

Si rileva che gli incatenamenti intradossali di archi e volte hanno mostrato in più punti segni di cedimento in occasione del sisma del 2012 (in particolare nei tiranti dei portici prospicienti i chiostri), indice di condizioni precarie plausibilmente imputabili a degradi del metallo e/o della muratura nelle regioni di ancoraggio (capichiave).

Meccanismi di primo modo (meccanismi locali) per azioni orizzontali – Con riferimento agli interventi riportati nel presente elaborato, si segnala in particolare la presenza di pareti con grandi specchiature senza elementi ortogonali di ritegno/stabilizzazione. La vulnerabilità trova conferma nel quadro di danneggiamento determinato dagli eventi del 2012, che vede l'attivazione di meccanismi per flessione fuori piano delle pareti (lesioni orizzontali o sub-orizzontali). In alcuni casi le deformazioni sono tali da segnalare pronunciati fuori-piombo nelle pareti (frutto anche di accumuli deformativi nel tempo e/o concomitanti carenze fondali).

Carenze nei sistemi fondali – Sebbene non sia agevole, in generale, rilevare e distinguere esattamente i danni prodotti dal sisma sui sistemi fondali (con effetti anche sulle sovrastrutture), appare ragionevole imputare parte dei danni visibili (tra quelli manifesti sotto forma di lesioni ed inclinazioni di parete) ai meccanismi fondali attivati o peggiorati dal sisma, anche in considerazione delle importanti eterogeneità presenti, per terreni, tipologia e profondità.

INTERVENTI DI RIPARAZIONE/CONSOLIDAMENTO

Rinforzo colonne in muratura. Considerato lo stato fessurativo e deformativo che caratterizza un numero importante di colonne murarie, si opta per un consolidamento di tutte quelle soggette a stati sollecitativi significativi, a prescindere dalla formale verifica di sicurezza nei confronti delle azioni gravitazionali (in diversi casi comunque non soddisfacente). Il rinforzo potrà essere eseguito, in generale, mediante comuni cerchiature metalliche;

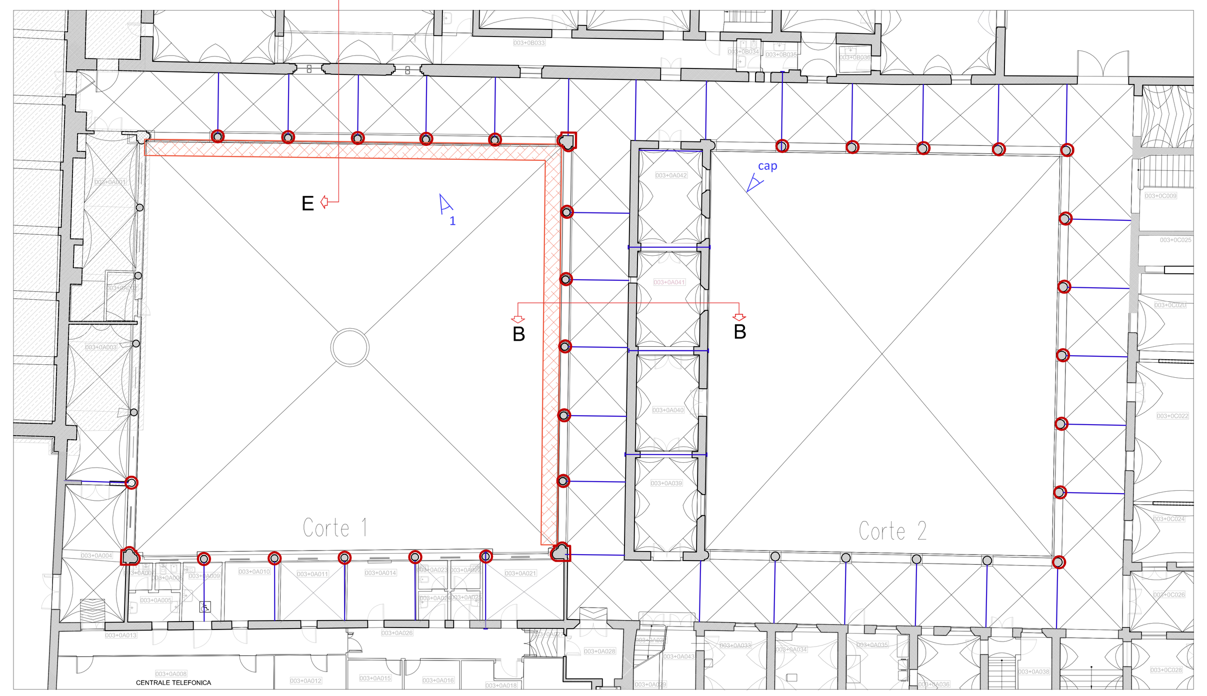
Consolidamenti localizzati delle fondazioni. L'intervento intende porre rimedio alla probabile concausa (carenze fondali attivate/peggiorate dal sisma e meccanismi di primo modo) di rotazioni di pareti e colonne, con particolare riferimento a due lati di uno dei chiostri interni. Si potrà intervenire con soluzioni tradizionali, superficiali o semi-profonde (micropali di modesta profondità), curando il collegamento alle strutture esistenti mediante idonea cordolatura e previa verifica locale della geometria fondale esistente e del terreno.

Riparazione e ripristino, o sostituzione, dei tiranti nei chiostri. I danneggiamenti ed i degradi che hanno interessato i tiranti, sotto i portici (aperti o tamponati) prospicienti i chiostri interni, saranno risolti mediante riparazione o sostituzione delle catene interessate, previo approfondimento di indagine che individui gli elementi su cui intervenire (con prove di tesatura ed ispezione dei capichiave).

Stabilizzazione pareti di grande luce. Gran parte della fabbrica è caratterizzata da strutture murarie portanti sostanzialmente monodirezionali, con pareti alquanto rade in direzione ortogonale a quella principale (spesso solo quelle di "testata"). Gli effetti di questa vulnerabilità sono stati chiaramente palesati (significativamente ad opera degli eventi sismici del 2012), oltre che nella produzione dei "fuori-piombo" della parete sud-ovest del chiostro nord, anche nella formazione di lesioni orizzontali a mezz'altezza di diverse pareti (ad es. al primo piano dell'ala a est del chiostro nord), e possono potenzialmente interessare numerose altre porzioni della fabbrica. Nello spirito di offrire adeguato vincolo fuori piano a tali pareti, si prevede la realizzazione di lesene metalliche stabilizzanti, che irrobustiscano la capacità a flessione fuori piano delle pareti più ampie. Si rileva che l'intervento non viene esteso a tutte le pareti che ne avrebbero esigenza, ma viene limitato alle regioni maggiormente danneggiate e, almeno parzialmente, inagibili. In altre regioni dell'aggregato, si potrà utilmente intervenire in occasione di più sistematici interventi di miglioramento e/o di manutenzioni straordinarie che consentano di limitare il rapporto tra costo delle finiture connesse e quello delle opere strutturali.

Demolizione soppalco - si prevede la demolizione del grande soppalco-archivio presente al primo piano, nella regione "ufficio tecnico", con trasferimento degli usi attuali al piano interrato. Sarà traferito al piano interrato anche l'archivio presente al piano secondo nella medesima regione (area biblioteca, ora inagibile).
Ai fini degli obiettivi qui in oggetto, si evidenzia non solo che lo spostamento di grandi masse dai piani alti all'interrato è già di per sé un intervento migliorativo della capacità sismica e statica della costruzione, ma anche che l'eliminazione del grande soppalco intermedio al piano primo protegge le pareti limitrofe da azioni inerziali fuori piano (martellamenti) potenzialmente assai pericolose.

STRALCIO PIANTA PIANO TERRA - Scala 1:200



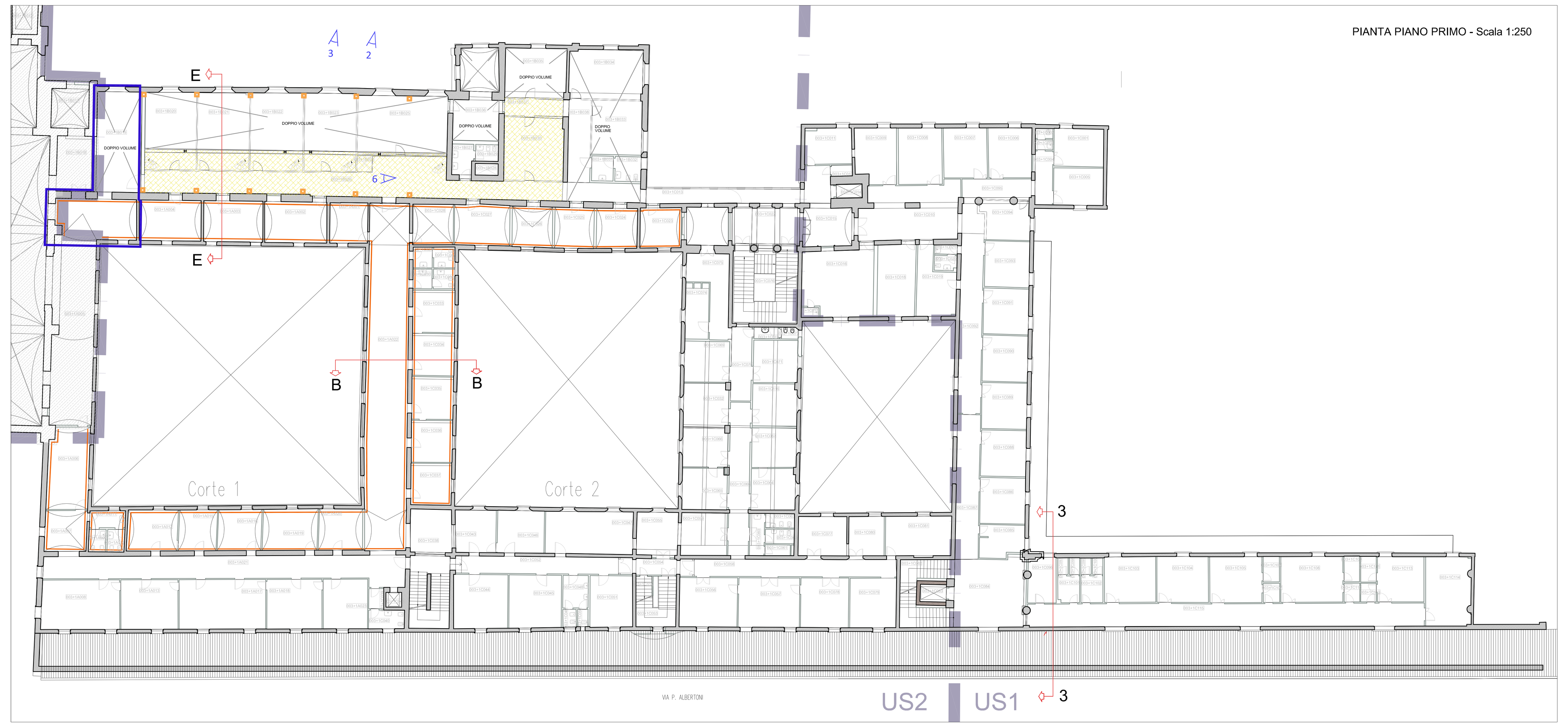
LEGENDA

IMMAGINI
- ◁ 13 PUNTO DI PRESA FOTOGRAFICO

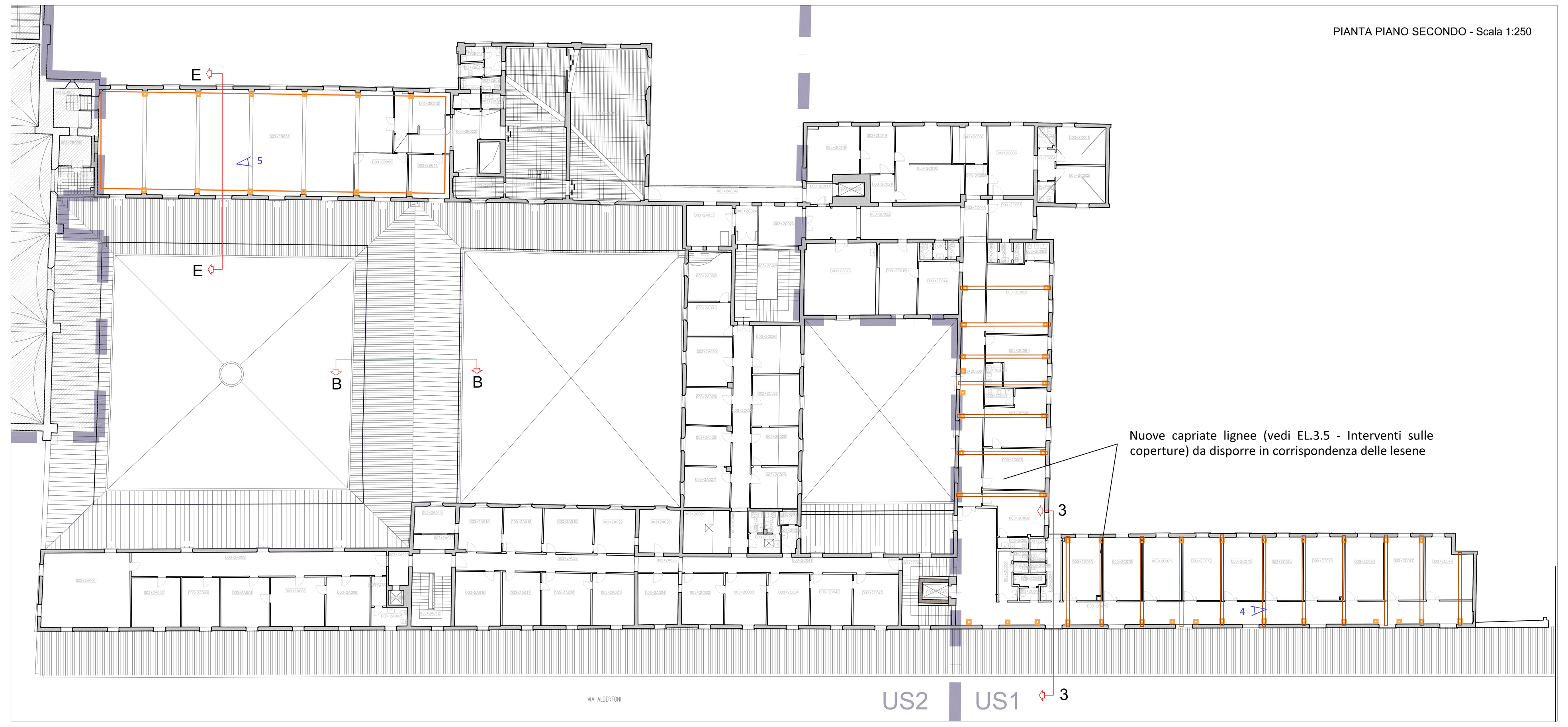
NOTAZIONI E RICHIAMI
- CONFINE UNITA' STRUTTURALI
- AREA PIANO P1 NON OGGETTO DI INTERVENTO (vedi relazione generale)
- PERIMETRO CANNUCCIATO
- NUOVE CAPRIATE LIGNEE (riferimento per diposizione lesene di stabilizzazione)

INTERVENTI SU CHIOSTRI, SOPPALCO E PARETI CON AMPIA SPECCHIATURA
- CERCHIATURE METALLICHE COLONNE IN MURATURA
- CONSOLIDAMENTO FONDALE
- LESENE METALLICHE DI STABILIZZAZIONE
- DEMOLIZIONE DI SOPPALCO
- REVISIONE CATENE CHIOSTRI (CON RIPARAZIONE/SOSTITUZIONE CAPICHIAVE)

PIANTA PIANO PRIMO - Scala 1:250



PIANTA PIANO SECONDO - Scala 1:250



Nuove capriate lignee (vedi EL.3.5 - Interventi sulle coperture) da disporre in corrispondenza delle lesene

REVISIONE CATENE CHIOSTRI (CON RIPARAZIONE/SOSTITUZIONE CAPOCHIAVE)

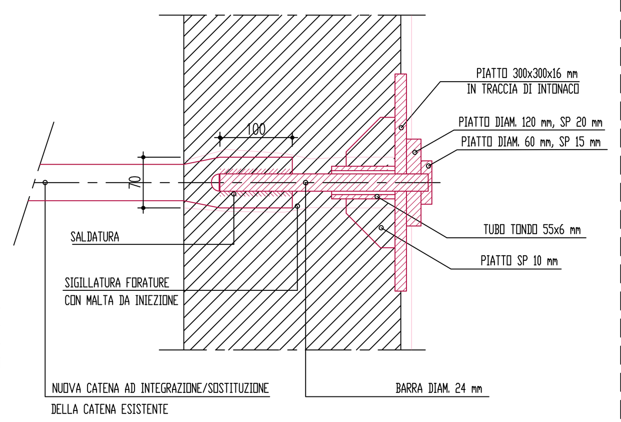
DESCRIZIONE INTERVENTI

REVISIONE CATENE ESISTENTI, TRATTAMENTO ANTIRUGGINE O SOSTITUZIONE ELEMENTI AMMALORATI

- Verifica muratura e capochiave esistente mediante rimozione localizzata del ricoprimento murario;
- Trattamento contro l'ossidazione per le catene da preservare;
- Ritesatura tirante metallico con chiave dinamometrica o rinzeppatura del paletto capochiave;
- Ripristino delle parti rimosse con tecnica cuci-scuci;
- Qualora a valle delle ispezioni dei capichiave, lo stato di degrado risulti tale da rendere inopportuna la conservazione, la catena sarà rimossa e sostituita;
- Finiture.

POSSIBILE DETTAGLIO CAPOCHIAVE IN CASO DI SOSTITUZIONE DI CATENA

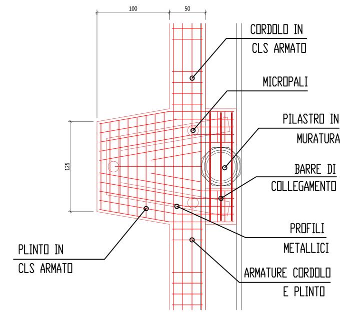
SEZIONE (SCALA 1:5)



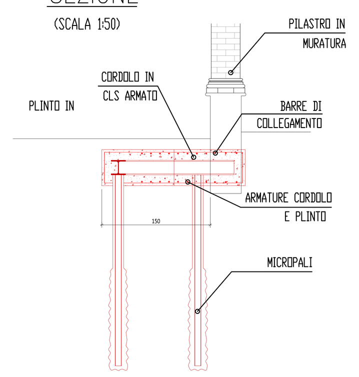
La figura sottostante mostra un intervento di recente realizzazione utilizzato come rinforzo localizzato e non sistematico nei chiostri. La finitura esterna dell'intervent in progetto è da intendersi come riproduzione delle situazioni locali esistenti.

CONSOLIDAMENTO FONDALE

PIANTA (SCALA 1:50)



SEZIONE (SCALA 1:50)



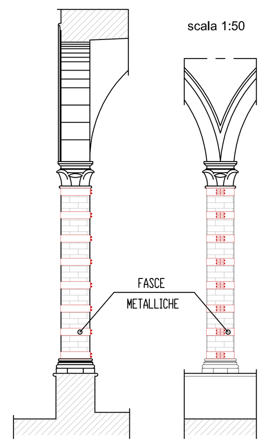
DESCRIZIONE INTERVENTI

Consolidamento fondazione mediante infissione di micropali, realizzazione di plinto in cls in corrispondenza delle colonne e di cordolo basale corrente per lo sviluppo dell'intera parete.

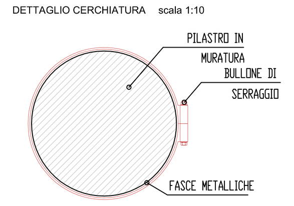
Al fine di evitare significative variazioni locali di rigidezza del sistema fondale, si prevede l'uso di micropali di modesta lunghezza; in alternativa si potrà valutare (nelle successive fasi progettuali) un rinforzo con fondazioni superficiali, calibrandone l'estensione in pianta).

CERCHIATURE METALLICHE COLONNE IN MURATURA

RINFORZO CON FASCE METALLICHE scala 1:50



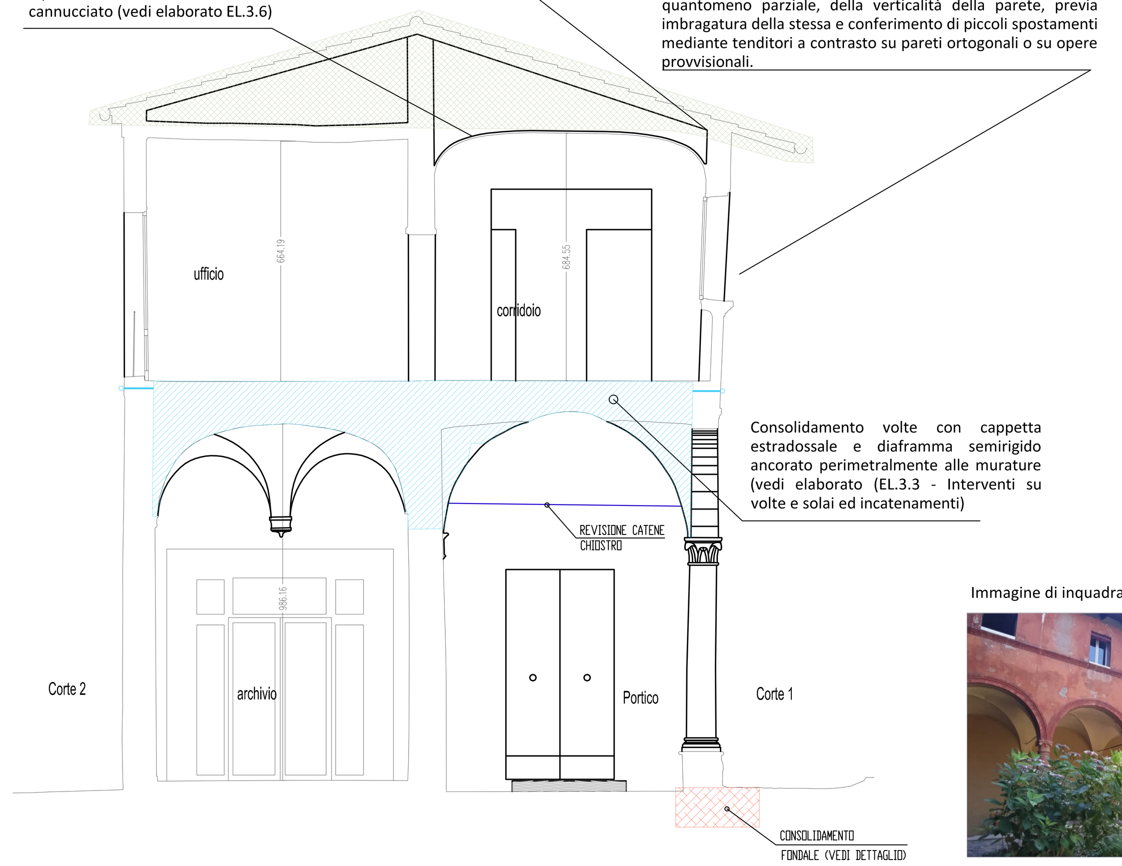
DETTAGLIO CERCHIATURA scala 1:10



DESCRIZIONE INTERVENTI

- Consolidamento colonna in muratura mediante cerchiatura con piatti metallici.

SEZIONE B-B - Scala 1:50



Riparazione/consolidamento cannucciato (vedi elaborato EL.3.6)

Revisione/razionalizzazione copertura lignea (vedi elaborato EL.3.5 - Interventi sulle coperture). La parete sarà vincolata in sommità mediante connessioni verticali alla copertura.

RECUPERO DELLA GEOMETRIA DELLA PARETE FUORI PIOMBO

A valle dello smontaggio della copertura si tenterà il recupero, quantomeno parziale, della verticalità della parete, previa imbragatura della stessa e conferimento di piccoli spostamenti mediante tenditori a contrasto su pareti ortogonali o su opere provvisionali.

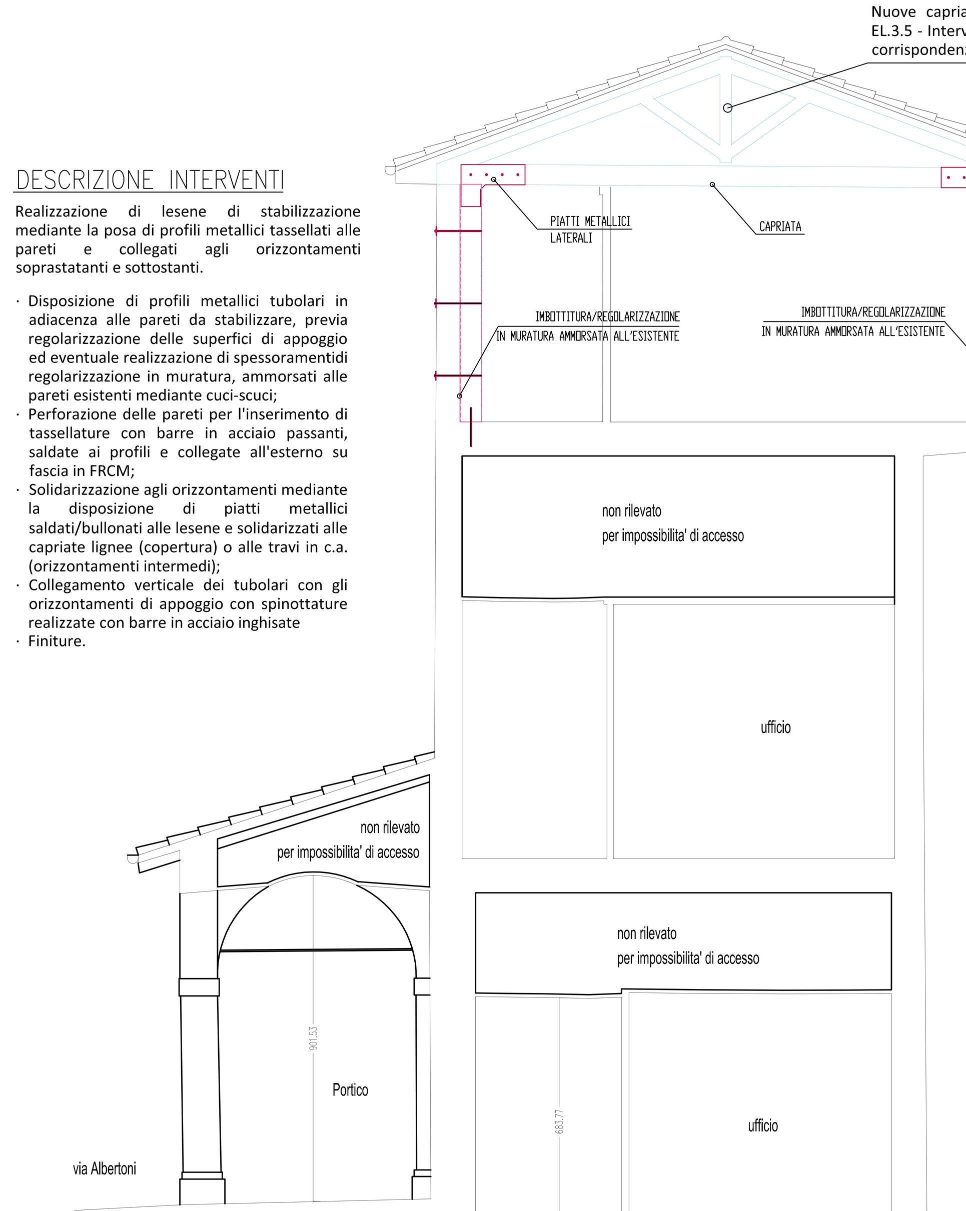
Consolidamento volte con cappetta estradossale e diaframma semirigido ancorato perimetralmente alle murature (vedi elaborato (EL.3.3 - Interventi su volte e solai ed incatenamenti)

Immagine di inquadramento della parete

LESENE METALLICHE DI STABILIZZAZIONE

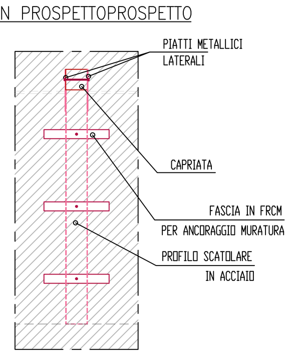
DEMOLIZIONE SOPPALCO

SEZIONE 3-3 - Scala 1:50



Nuove capriate lignee (vedi elaborato grafico EL.3.5 - Interventi sulle coperture) da disporre in corrispondenza delle lesene.

SCHEMA IN PROSPETTOPROSPETTO (SCALA 1:50)



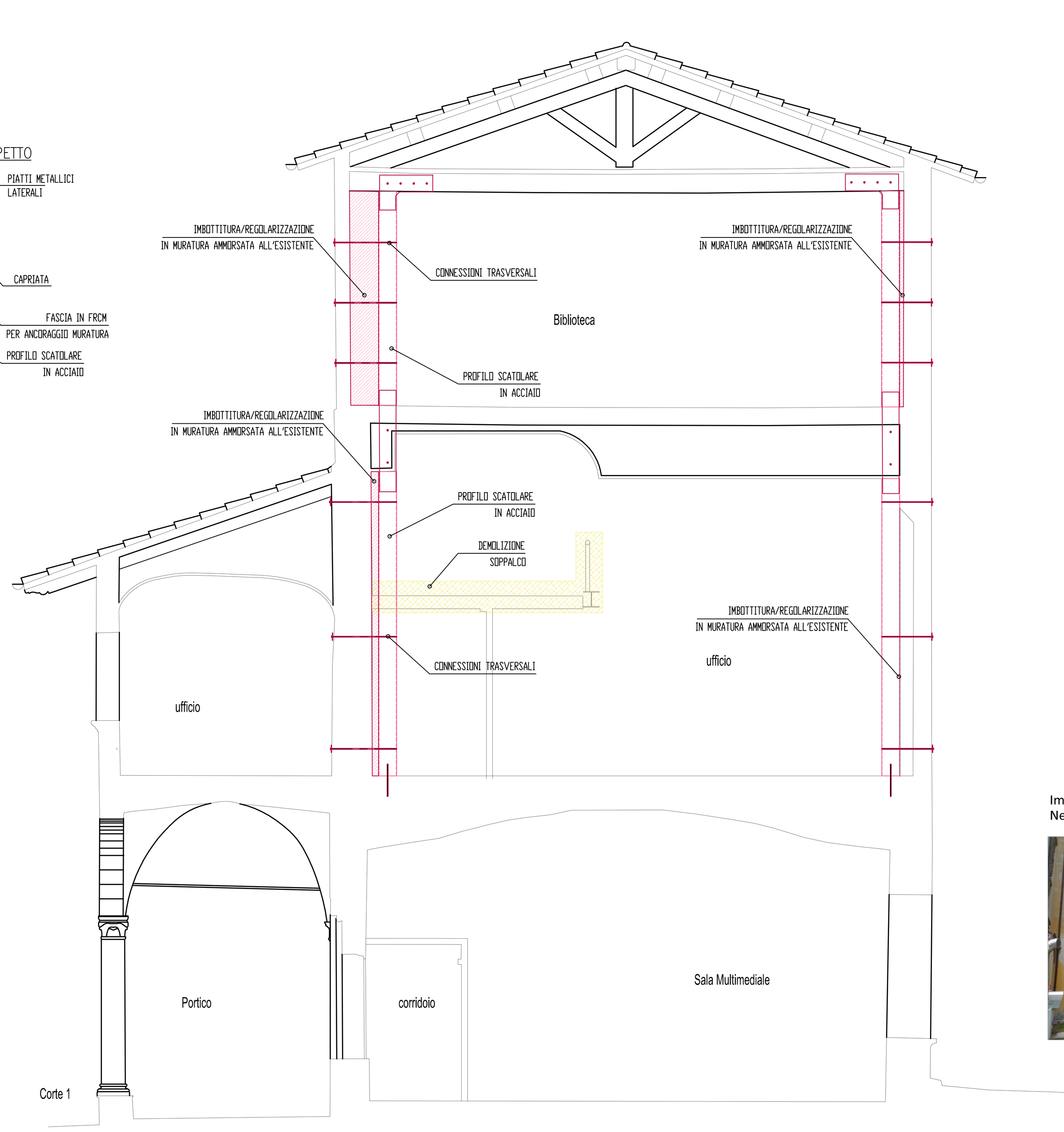
DESCRIZIONE INTERVENTI

Realizzazione di lesene di stabilizzazione mediante la posa di profili metallici tassellati alle pareti e collegati agli orizzontamenti soprastatanti e sottostanti.

- Disposizione di profili metallici tubolari in adiacenza alle pareti da stabilizzare, previa regolarizzazione delle superfici di appoggio ed eventuale realizzazione di spessoramentidi regolarizzazione in muratura, ammorsati alle pareti esistenti mediante cuci-scuci;
- Perforazione delle pareti per l'inserimento di tassellature con barre in acciaio passanti, saldate ai profili e collegate all'esterno su fascia in FRCM;
- Solidarizzazione agli orizzontamenti mediante la disposizione di piatti metallici saldati/bullonati alle lesene e solidarizzati alle capriate lignee (copertura) o alle travi in c.a. (orizzontamenti intermedi);
- Collegamento verticale dei tubolari con gli orizzontamenti di appoggio con spinottature realizzate con barre in acciaio inghisate
- Finiture.

Posizione approssimata lesene - secondo piano

SEZIONE 3-3 - Scala 1:50



Posizione approssimata lesene nella sala Biblioteca - secondo piano

Posizione approssimata corridoio uffici - primo piano

Immagini di inquadramento dall'esterno di alcune pareti sulle quali è prevista la stabilizzazione.
Nelle immagini è possibile notare lesioni orizzontali correnti lungo tutta la parete