



**A.O.R.N. Santobono - Pausilipon**  
**Ospedale Santobono**

Viale Mario Fiore, 6 - 80129 Napoli

**DIRETTORE GENERALE**  
Dott.ssa Anna Maria Minicucci

**IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**  
Ing. Marcello PARLATO



## PROGETTISTI



**MANDATARIA:**  
**MYTHOS CONSORZIO STABILE S.C.AR.L**  
Consorzio Stabile Mythos S.c.ar.l  
Via Trottechien 61, 11100 Aosta  
mythos.ao@mythos.pro

**MANDANTI:**  
G.M.N. ENGINEERING s.r.l.



G.M.N. ENGINEERING s.r.l.  
Servizi di Ingegneria e Geologia

SIRIO INGEGNERIA Ing. Vitantonio Polito



**RESPONSABILE INTEGRAZIONE SPECIALISTICHE**  
Ing. Fabio INZANI

**RESPONSABILE ESPERTO IN PROGETTAZIONE SANITARIA E OSPEDALIERA**  
Arch. Margherita CARABILLO'

**PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**  
Ing. Stefano BONFANTE

**PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA**  
Arch. Margherita CARABILLO'

**BIM MANAGER**  
Arch. Stefano CARERA

**PROGETTAZIONE STRUTTURALE**  
Prof. Ing. P. MASSAROTTI

**PROGETTAZIONE IMPIANTI TERMOMECCANICI**  
Dott. Ing. Fabio INZANI

**COORDINATORE SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**  
Ing. Luca Giordo

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			COMMESSA:	<b>TW1927</b>
DISCIPLINA: <b>STRUTTURE</b> Stato di progetto			NUMERO ELABORATO:	TW1927.PE.0007.RAV.PNN.ST.R.00
TITOLO ELABORATO: Relazione tecnica opere minori e complementari			DATA CONSEGNA:	08/10/2020
Revisione			NOME FILE:	
01			FORMATO ELABORATO:	<b>A4</b>
02				
03				
04				
05			SCALA ELABORATO:	----

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	1
2. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO .....	2
2.1 Nuove pareti in c.a. a tutta altezza, con solidarizzazione dell'impalcato .....	3
2.2 Realizzazione di nuovi controventi dissipativi (in alternativa o in associazione a setti in c.a.) ....	4
2.3 Rinforzo delle travi in c.a. con tessuti in FRP (in alternativa il ringrosso della trave) .....	5
2.4 Incamiciatura in acciaio di pilastri con angolari e calastrelli .....	6
2.5 Applicazione ai nodi di tessuti in FRP (in alternativa alla piastra in acciaio) .....	7
3. INTERVENTI COMPLEMENTARI .....	2
4. INTERVENTI MINORI .....	10
4.1 Posa in opera di presidi anti-sfondellamento all'intradosso dei solai .....	11
4.2 Interventi sugli elementi non strutturali .....	13
5. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA .....	16

---

## 1. PMESSA

Tra gli obbiettivi dell'Azienda Sanitari vi è la realizzazione del Blocco Operatorio al piano primo del Padiglione Ravaschieri con l'eliminazione di una delle attuali sale operatorie e degli uffici della Direzione Sanitaria e l'individuazione di un secondo lotto funzionale (non facente parte del presente appalto) in ampliamento da adibire a spazi deposito, percorso di servizio e locali per il personale.

Ciò in quanto l'intero complesso operatorio non è oggetto da molti anni di interventi di riqualificazione funzionale, e pertanto, necessita di una completa progettazione alla luce delle normative vigenti, con particolare riferimento ai requisiti minimi strutturali e tecnologici, di cui alla Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 3958/2001 e al Decreto Ministero degli Interni del 19/03/2015.

Nello specifico, l'intervento prevede la ristrutturazione del "blocco operatorio situato al primo piano (terzo livello) del Padiglione Ravaschieri. Il blocco operatorio in questione, di circa mq 850, è attualmente costituito da cinque camere operatorie; una zona denominata "Gallozzi" con camere operatorie Chirurgia Urologica e Otorinolaringoiatra, una zona con camere operatorie di Oculistica, Ortopedia con annessa sala gessi e Neuro chirurgia.

Il progetto in oggetto prevede la riqualificazione e l'adeguamento normativo del Blocco Operatorio, attraverso una riorganizzazione del layout interno che sia funzionale alle esigenze della Stazione Appaltante. Nel complesso l'intervento interesserà una superficie calpestabile di circa 995 mq. Gli interventi permetteranno di migliorare l'efficienza del reparto e di incrementare l'offerta sanitaria dell'AORN.

I principali elementi caratteristici e qualitativi perseguibili come obiettivi, sono sintetizzabili nei seguenti aspetti:

- disposizione più efficiente degli spazi e dei locali,
- miglioramento della qualità delle finiture,
- miglioramento dell'impianto del reparto, sia nell'ottica prestazionale, sia di risparmio energetico,
- controllo del costo di costruzione,
- rispetto di determinati standard, in ottemperanza alle linee guida sui criteri ambientali minimi dei materiali e in fase di cantiere.

Il Progetto prevede la realizzazione di 4 sale operatorie in un unico blocco (una sala ibrida angiografica di circa 60 mq con adiacente RMN di circa 46 mq, tre sale operatorie di circa 34, 36 e 38 mq). La soluzione consente l'accesso alla RMN direttamente dal reparto di neuro-radiologia nel quale il paziente verrà preparato, senza passaggio attraverso il Blocco operatorio.

Sono stati previsti i necessari filtri per il personale "in entrata" e "uscita" dal blocco operatorio, suddivisi per sesso e dotati di servizi igienici e docce. L'ingresso al blocco da parte dei pazienti avviene per mezzo dei montalettighe esistenti. In corrispondenza di tale nucleo di trasporto verticale è stato previsto il transfer paziente con relativa area di sosta letti.

Le aree di preparazione e risveglio pazienti sono state previste in "configurazione open", al fine di favorire la centralizzazione delle attività. La postazione del coordinatore infermieristico è stata collocata in modo da agevolare il controllo dei flussi in ingresso e uscita e, attraverso la predisposizione di una visiva vetrata, è possibile garantire il controllo sull'area risveglio e preparazione.

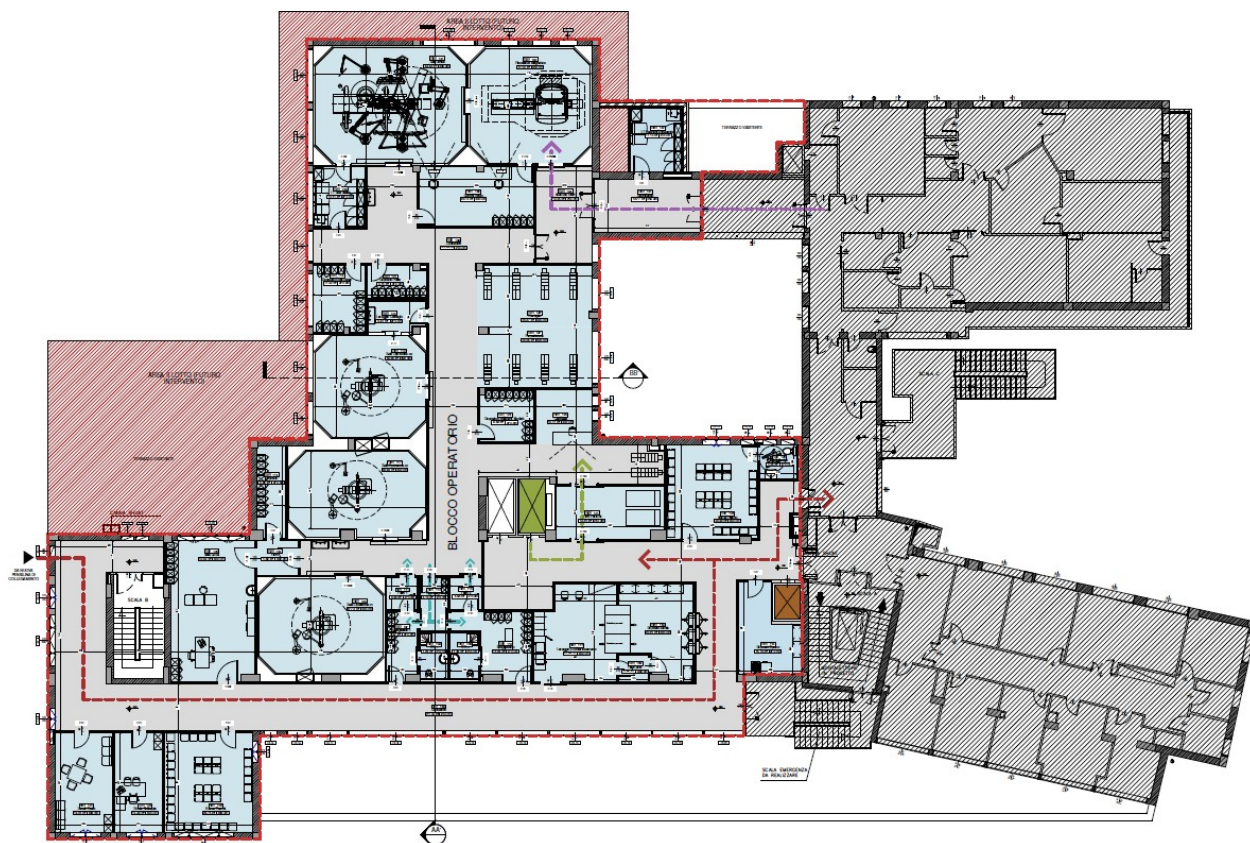
La sala gessi è stata ubicata in prossimità delle sale operatorie 1 e 2 in modo da favorire il collegamento rapido, seppure attraverso idoneo filtro atto a salvaguardare le caratteristiche di asepsi e controllo della contaminazione micro-ambientale all'interno del blocco operatorio.

Sono stati previsti i necessari depositi nel numero richiesto dalla normativa in materia di accreditamento e in prossimità delle sale di intervento, oltre agli spazi tecnici e control room necessari al funzionamento delle nuove tecnologie che verranno installate. Lo sporco verrà stoccato e successivamente evacuato mediante il deposito sporco ricavato in prossimità dell'ascensore (sporco) attualmente esistente in prossimità della scala A.

Una sterilizzazione di emergenza è stata inserita a servizio dell'attività chirurgica dell'intero comparto.

Infine, nell'ambito della progettazione, si è tenuto conto che è già stato approvato dalla Regione Campania (Decreto n. 100 del 20/12/2018) l'acquisto di una Risonanza magnetica 3 TESLA da installarsi nel nuovo complesso operatorio in adiacenza alla camera operatoria di Neurochirurgia.

Nel seguito la pianta del blocco operatorio nella sua configurazione di progetto.

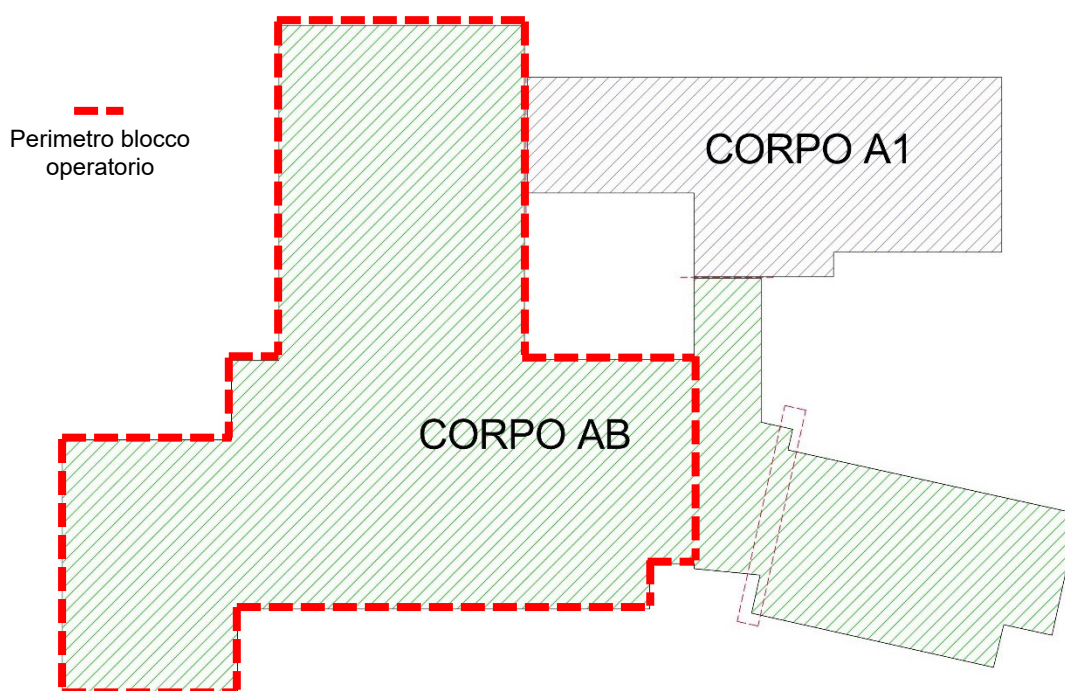


In considerazione della entità/complessità dell'intervento sommariamente descritto in precedenza, del cospicuo impegno economico richiesto dalla realizzazione dello stesso, e dell'intento dell'Azienda Sanitaria di procedere all'adeguamento sismico dell'intero corpo di fabbrica del "Padiglione Ravaschieri", attività quest'ultima per la quale è in fase di redazione il progetto definitivo, onde evitare un coinvolgimento del blocco operatorio nella realizzazione degli interventi di adeguamento, peraltro fortemente invasivi, con conseguente dispendio di risorse economiche, si è optato, limitatamente all'area interessata dal blocco operatorio, di eseguire contestualmente agli interventi di ristrutturazione dello stesso, tutti gli interventi necessari all'adeguamento sismico del fabbricato, o quanto meno alla predisposizione di questi ultimi qualora il completamento degli stessi non risultasse incidere su quanto realizzato con la programmata ristrutturazione.

## 2. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO

Come evidente dalla pianta innanzi riportata, Il blocco operatorio occupa per intero la porzione del primo dei due corpi fabbrica (quello definito "AB") in cui è stato suddiviso l'intero Padiglione Ravaschieri (cfr. § 10.5 dell'elaborato TW1927.PD.0007.RAV.PNN.MD.R.00) ai fini dell'adeguamento sismico dello stesso; per una migliore comprensione di quanto innanzi, nel seguito si riporta una planimetria in cui, evidenziato il citato corpo, è illustrata l'estensione del blocco operatorio.





Per quanto in premessa, contestualmente ai lavori di ristrutturazione del blocco operatorio si procederà alla messa in opera, limitatamente all'area interessata dallo stesso, degli interventi di adeguamento sismico ipotizzati per il solo corpo AB o, quando possibile, alla sola predisposizione di questi ultimi.

Detti interventi, illustrati nel dettaglio nelle tavole grafiche di seguito elencate  
TW1927.PD.2005.RAV.PI.ST.P.00,  
TW1927.PD.2006.RAV.PI.ST.P.00,  
TW1927.PD.2007.RAV.P00.ST.P.00,  
TW1927.PD.2008.RAV.P01.ST.P.00,  
TW1927.PD.2009.RAV.PNN.ST.H.00,

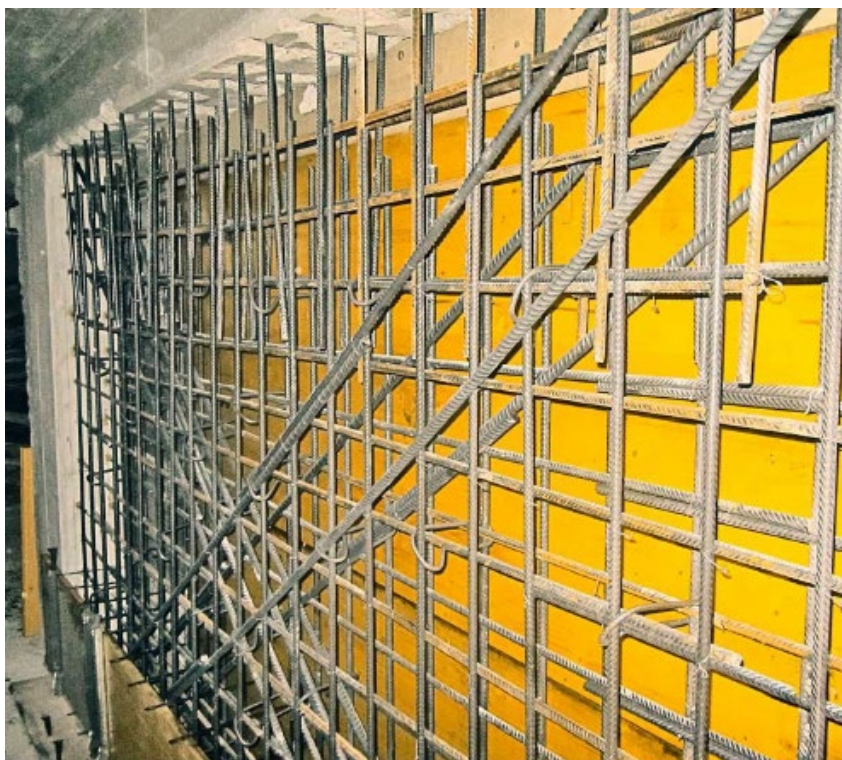
posso essere sintetizzati come di seguito.

### **2.1 Nuove pareti in c.a. a tutta altezza, con solidarizzazione dell'impalcato**

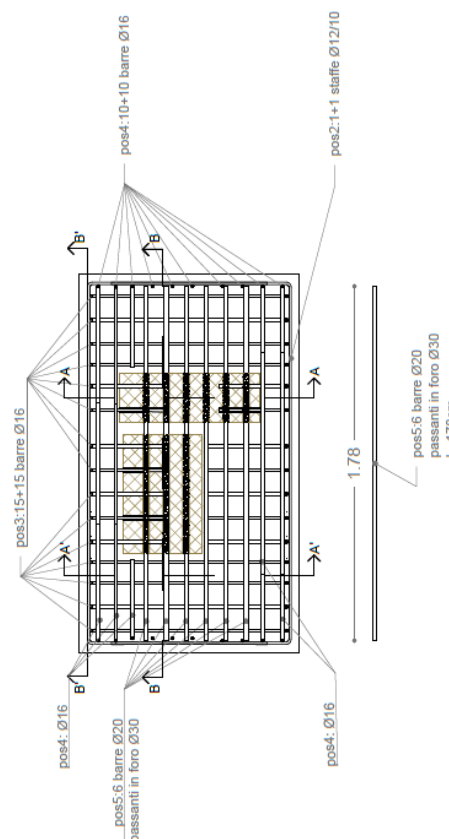
L'inserimento delle pareti in c.a. a tutti i piani, ha come scopo principale quello di fondere gli elementi strutturali contigui in modo da ottenere la solidarizzazione delle due unità strutturali. Le nuove pareti in c.a. allo stesso tempo, unitamente ai controventi dissipativi, costituiscono ulteriori elementi di controventamento.

Le modalità esecutive prevedono: la preventiva demolizione degli elementi non strutturali interferenti; la predisposizione di perfori per i successivi inghisaggi, nelle travi, pilastri e solai contigui delle due unità strutturali da solidarizzare; l'inserimento delle barre di inghisaggio; l'inserimento delle armature delle pareti in c.a.; l'inserimento delle casseforme; l'esecuzione del getto di calcestruzzo additivato con anti-ritiro avente le caratteristiche meccaniche discendenti da una progettazione di dettaglio.

Per ovvie ragioni, laddove il progetto di adeguamento sismico prevede l'estensione altimetrica delle nuove pareti in c.a. oltre la quota del piano occupato dal blocco operatorio, detti elementi saranno realizzati fino al terzo livello in uno con quanto previsto alla quota delle fondazioni, ove si procederà alla realizzazione di nuove piastre in c.a. di spessore pari a m 1.10 inviluppanti i plinti dei pilastri coinvolti dalla edificazione delle nuove pareti, con l'introduzione di micropali tipo Tubofix di diametro e lunghezza pari rispettivamente a mm 150.0 e a m 13.0.



Nuova parete in c.a.



Fusione degli elementi strutturali a cavallo del giunto

## 2.2 Realizzazione di nuovi controventi dissipativi (in associazione ai setti in c.a.)

L'inserimento di setti di irrigidimento in c.a. è una tra le soluzioni più adottate per le strutture esistenti che non hanno una resistenza adeguata a sopportare le forze orizzontali indotte dal sisma entrando in campo plastico anche per bassi livelli di intensità del moto sismico. Dal punto di vista teorico l'inserimento di setti di irrigidimento parte dalla considerazione che realizzando strutture molto rigide si riducono le deformazioni strutturali, anche se rigidezze elevate possono indurre alte accelerazioni ai piani.

L'intervento prevede la preventiva demolizione di tutti gli elementi non strutturali interferenti con le strutture (tamponature, tramezzature, pavimentazione) e la loro successiva ricostruzione.

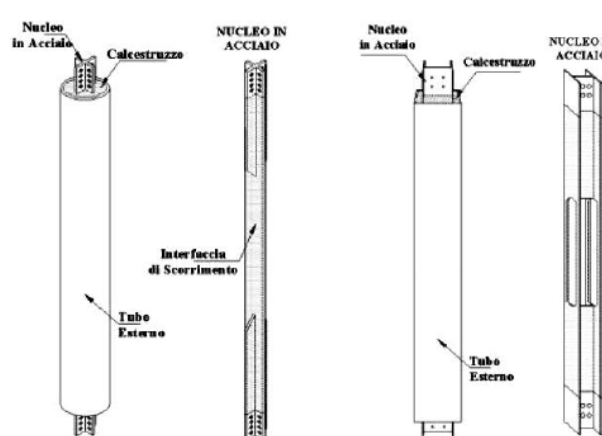
La lavorazione comprende il puntellamento delle strutture, la realizzazione di fori per il getto e il posizionamento di ferri passanti inghisati con resine epossidiche, il posizionamento delle nuove armature metalliche, la posa in opera dei casseri per il getto, la esecuzione dei getti.

In associazione alla realizzazione di setti in c.a. come sopra descritto, con analoga finalità, l'intervento può essere realizzato mediante inserimento di controventi dissipativi. I controventi, in particolare, agiscono attraverso l'effetto combinato dell'incremento della dissipazione e della rigidezza. L'incremento di rigidezza, analogamente a quanto riportato per l'inserimento di setti di irrigidimento, comporta una riduzione del periodo ed un conseguente incremento della domanda sismica. In questo caso a differenza del precedente, a tale incremento corrisponde una riduzione maggiore dovuto all'incremento della capacità di dissipazione.

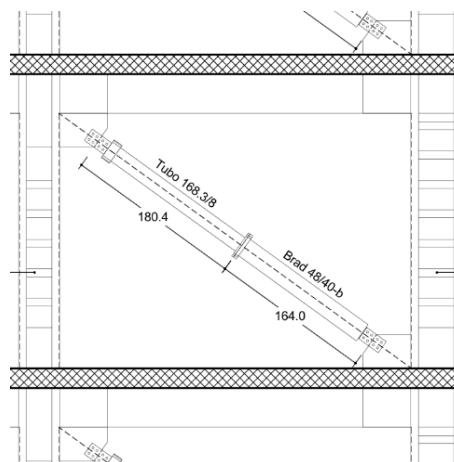
Riguardo le modalità costruttive i dispositivi integrativi di dissipazione possono essere costituiti da un nucleo interno in acciaio, una parte del quale è progettato per dissipare energia in campo plastico, da un tubo in acciaio e da un riempimento in calcestruzzo, i quali evitano che il nucleo interno si instabilizzi. Tra il calcestruzzo e il nucleo interno è interposto uno strato di speciale materiale distaccante, allo scopo di impedire la trasmissione di tensioni tangenziali tra i due

componenti e permettere al nucleo interno di allungarsi o accorciarsi liberamente, dissipando energia.

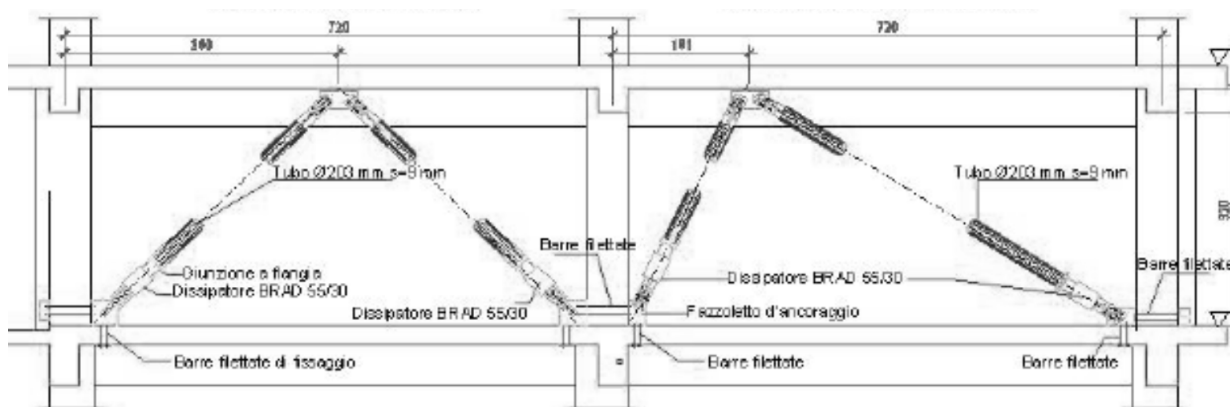
Diverse configurazioni geometriche sono infine riportate in figura.



Schemi di dispositivi



Schema di controvento diagonale



Schema di controvento simmetrico

Schema di controvento non simmetrico

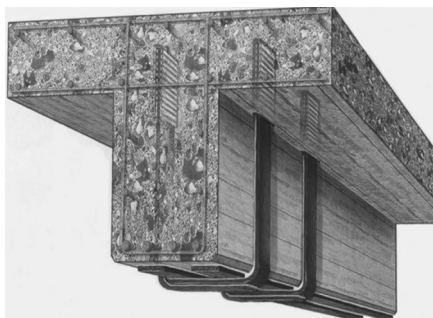
Laddove sia possibile, nel caso in cui la futura installazione del controvento non pregiudichi quanto di fatto eseguito con la ristrutturazione del blocco operatorio, si procederà alla posa in opera dei soli elementi integrativi alle estremità dei pilastri e nella mezzeria delle travi, rinviando la posa in opera dei soli elementi diagonali al momento dell'adeguamento sismico dell'intero fabbricato.

### 2.3 Rinforzo delle travi in c.a. con tessuti in FRP (in alternativa il ringrosso della trave)

Lo scopo dell'intervento è quello di garantire un incremento di resistenza a taglio nonché un aumento della duttilità dell'elemento strutturale. L'intervento prevede la preventiva demolizione di tutti gli elementi non strutturali interferenti con le strutture (tamponature, divisori, pavimentazioni) e la loro successiva ricostruzione, finalizzato all'applicazione di tessuto in fibra di carbonio unidirezionale, del peso di minimo di 300 g/mq. La lavorazione comprende: il puntellamento; la demolizione del vecchio intonaco mettendo a vivo il calcestruzzo; la spazzolatura delle barre di armatura ossidate e risanamento del calcestruzzo con ricostruzione del copriferro (dove necessario); la stondatura degli spigoli con curvatura di circa 2 cm; pulizia accurata delle superfici e preparazione delle stesse; l'applicazione a pennello o a rullo di collante epossidico; la stesura sulla resina adesiva epossidica fresca di uno strato di tessuto in fibra di carbonio e successiva impregnazione dello stesso mediante tamponatura manuale e/o a pennello; sull'ultima mano di



resina ancora fresca effettuare uno spolvero con sabbia di quarzo onde consentire l'aggrappo dei successivi intonaci di rifinitura.

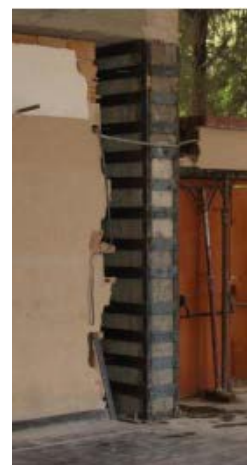
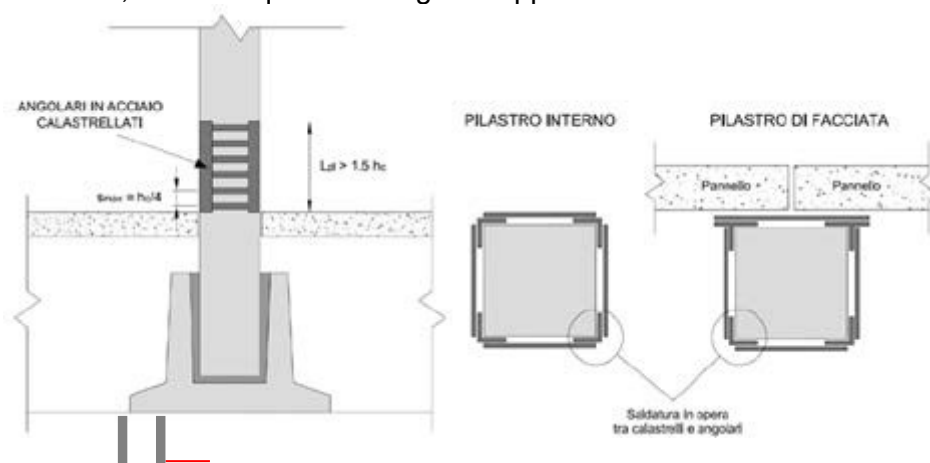


In alternativa al rinforzo della trave con fasciatura in FRP come sopra descritto, con analoga finalità, l'intervento può essere realizzato con incamiciatura in c.a. L'obiettivo di tale tecnica è quello di migliorare la capacità portante dell'elemento, di aumentarne la resistenza a flessione e/o a taglio e di aumentarne la capacità deformativa. La lavorazione comprende la puntellatura dell'elemento strutturale, successivamente, la demolizione del copriferro della trave. Dopo aver collocato le armature e le staffe aggiuntive, si realizza la cassaforma e si esegue il getto. È anche possibile utilizzare adesivi epossidici per l'aderenza tra il vecchio e il nuovo calcestruzzo.

Per l'attingimento l'adeguamento sismico della struttura si prevede di estendere l'intervento a tutte le travi afferenti alle maglie strutturali interessate dall'inserimento dei controventi e altresì di estendere l'intervento alle restanti travi maggiormente sollecitate.

## 2.4 Incamiciatura in acciaio di pilastri con angolari e calastrelli.

L'intervento prevede l'applicazione di profili metallici in corrispondenza degli spigoli dei pilastri adeguatamente fissati agli stessi mediante tassellatura onde assicurare la collaborazione mutua con l'elemento in c.a., e la successiva saldatura di piatti in acciaio lungo sviluppo del pilastro ad un certo interasse, secondo quanto di seguito rappresentato.



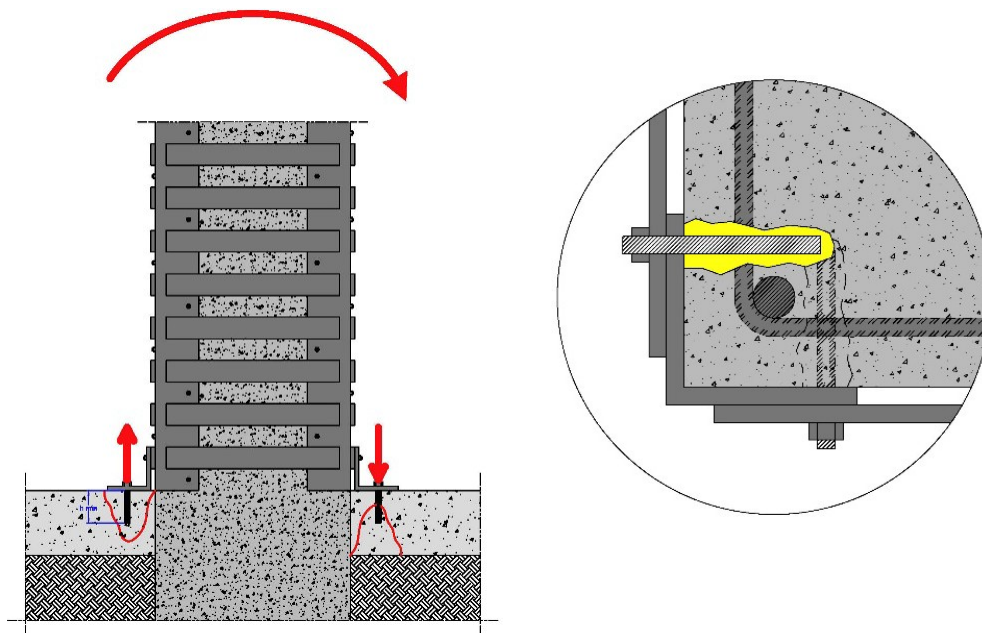
Al fine di garantire l'incremento di capacità resistente della sezione di base dell'elemento, che di fatto poi condiziona l'adeguamento a pressoflessione del pilastro, risulterà necessario prevedere la demolizione di una porzione circostante il pilastro onde collegare i profili al plinto di fondazione o all'estradosso/intradosso degli impalcati, in quanto un semplice ancoraggio alla pavimentazione non da potrà certamente consentire di trasferire gli sforzi di trazione/compressione.

In ogni caso l'aspetto critico riguarda l'interfaccia cls/acciaio in quanto la tassellatura dei profili angolari in corrispondenza degli spigoli danneggia il calcestruzzo proprio dove è maggiormente sollecitato per l'azione ciclica di compressione/trazione ed la capacità di trasferimento degli sforzi tramite le barre inghisate è fortemente limitata dalla vicinanza al bordo del pilastro; sarebbe



possibile ovviare a tale problema placcando i profili angolari con adesivi epossidici, tuttavia l'alta temperatura necessaria per la saldatura dei calastrelli potrebbe danneggiare l'adesivo epossidico che notoriamente ha una temperatura di transizione vetrosa attorno ai 60- 70 gradi.

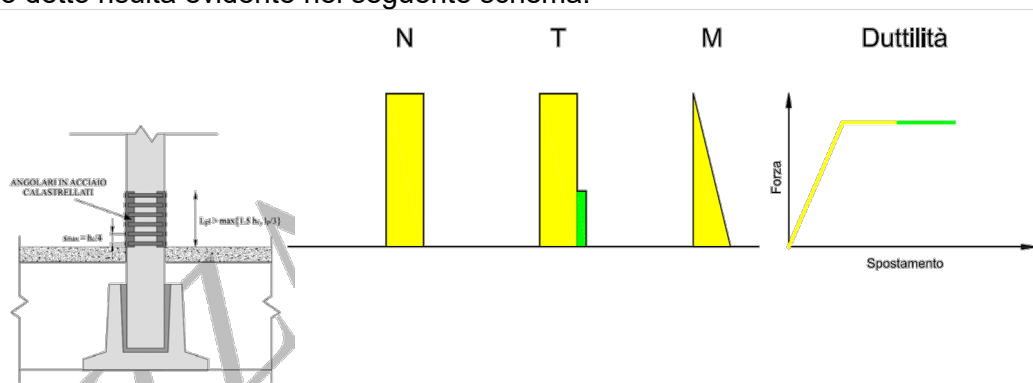
Dal punto di vista della rigidezza post-intervento, rispetto alla tecnica di ringrosso di sezione, le variazioni introdotte sono molto meno sensibili.



Il presente intervento, in base anche a quanto riportato sulla CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018, cap. C8.7.4.2.1) è atto a conseguire tutti o alcuni dei seguenti obiettivi:

- aumento della capacità in resistenza a taglio; il contributo della camicia alla resistenza a taglio può essere considerato aggiuntivo alla resistenza preesistente purché la camicia rimanga interamente in campo elastico, tale condizione è necessaria affinché essa limiti l'ampiezza delle fessure e assicuri l'integrità del conglomerato, consentendo il funzionamento del meccanismo resistente dell'elemento preesistente
- aumento della capacità di deformazione;
- miglioramento dell'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione
- aumento della capacità portante verticale (effetto del confinamento)

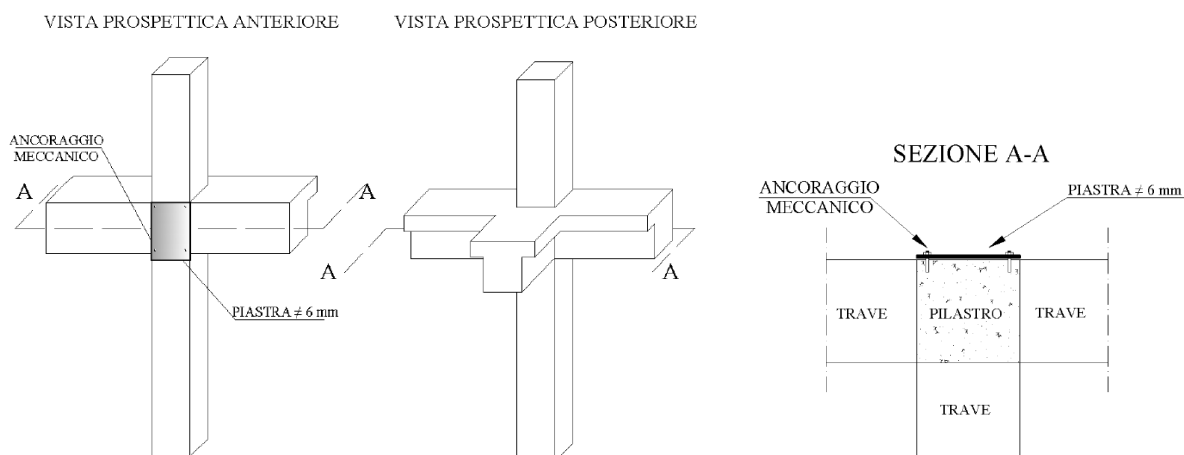
Quanto detto risulta evidente nel seguente schema:



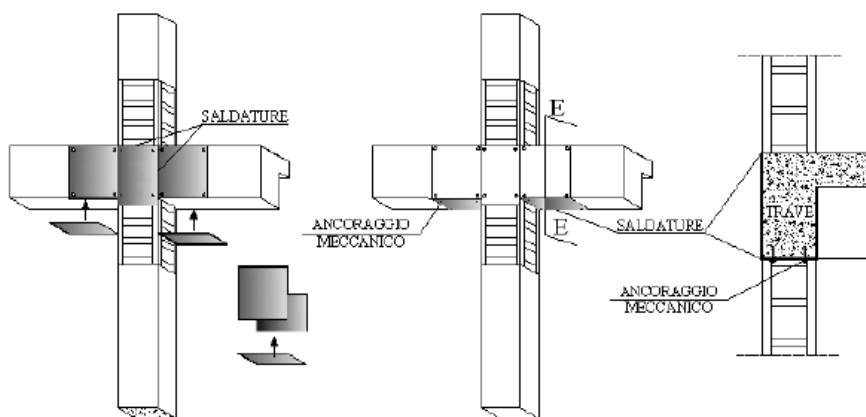
## 2.5 Applicazione ai nodi piastre in acciaio.

L'intervento prevede la preventiva demolizione di tutti gli elementi non strutturali interferenti con le strutture (tamponature, tramezzature) e la loro successiva ricostruzione, finalizzato all'applicazione di una piastra in acciaio disposta sui nodi con limitata estensione alla superficie laterale delle travi in essi concorrenti.

La lavorazione comprende il puntellamento, la preparazione delle superfici in c.a., le perforazioni per la posa in opera degli ancoraggi, l'inghisaggio di questi ultimi, la posa in opera delle piastre in acciaio e il fissaggio dei dispositivi di ancoraggio (bulloni).



Per l'attingimento dell'adeguamento sismico della struttura si prevede di estendere l'intervento a tutti i nodi afferenti alle maglie strutturali interessate dall'inserimento dei controventi, integrando detto intervento con quello di rinforzo a taglio e a flessione dei pilastri con angolari e calastrelli, e altresì di estendere l'intervento ai restanti nodi non confinati maggiormente sollecitati.

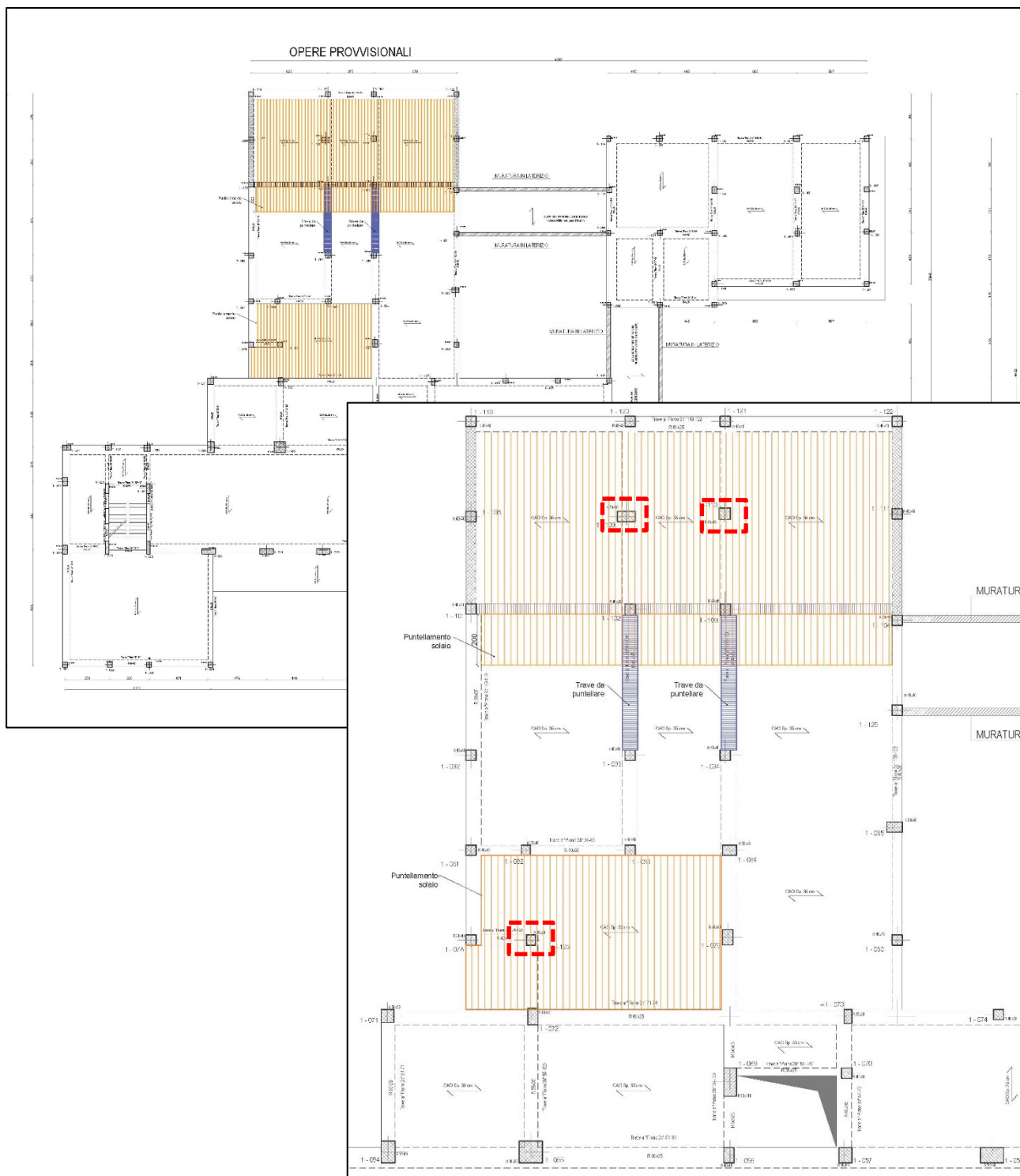


## 3. INTERVENTI COMPLEMENTARI

Al fine di consentire la realizzazione delle sale operatorie così come previsto dal progetto di ristrutturazione del blocco operatorio, si è reso necessario l'eliminazione di tre pilastri presenti al terzo livello del fabbricato evidenziati nella figura seguente con riquadri di colore rosso.

Nello specifico, come evidenziato nello stralcio planimetrico di seguito riportato, due dei tre pilastri di cui è prevista la rimozione sono ubicati nei due allineamenti di spina della porzione di fabbricato a tre livelli ortogonali all'asse longitudinale della porzione di fabbricato caratterizzata dalla presenza del maggior numero di impalcati; per consentire detta rimozione si provvederà

inoltre alla propedeutica demolizione controllata del campo di solaio evidenziato nel citato stralcio in uno con le porzioni di travi di spina in essa ricadenti.



Il rimanente pilastro da demolire è ubicato sempre allo stesso livello lungo il perimetro esterno dell'impronta in pianta in corrispondenza della carie in essa presente.

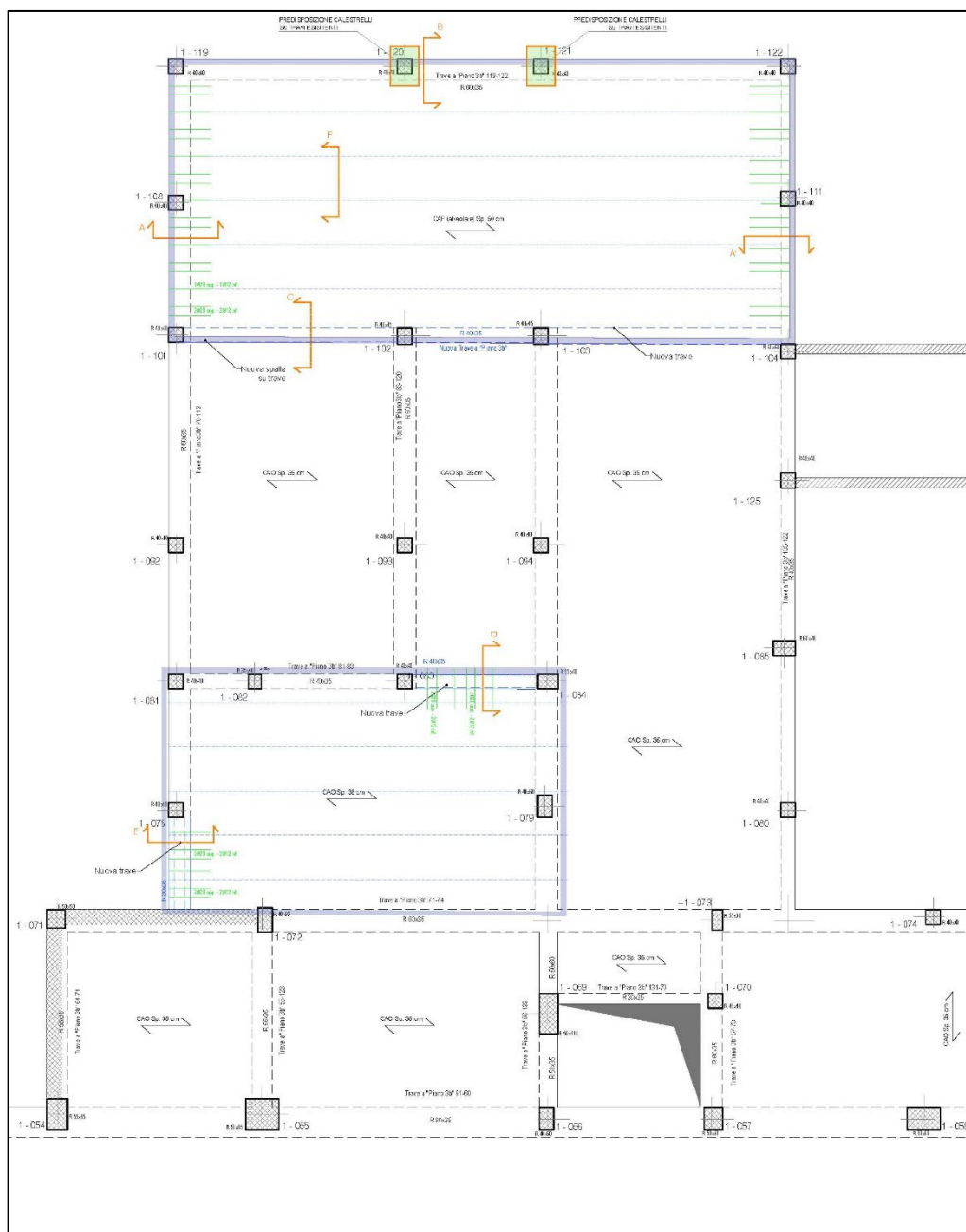
A dette demolizioni seguirà:

- un intervento di ricostruzione della porzione di impalcato demolito che prevede la realizzazione di un nuovo solaio con lastre prefabbricate tipo alveolare da appoggiare in corrispondenza delle

solee stremità sull'estradosso delle preesistenti travi al disotto delle quali è prevista l'edificazione delle nuove pareti in c.a. gettato in opera; la costruzione di una spalletta lungo l'intero perimetro dell'impronta in pianta del nuovo solaio, da ancorare alla preesistente struttura, e di una soletta armata sull'intera superficie dello stesso, consentirà la solidarizzazione della nuova porzione d'impalcato alla struttura originaria;

- la ricostruzione del solaio in c.a. gettato in opera con laterizi avente funzione di alleggerimento di altezza complessiva pari a cm 35.0 e l'implementazione della preesistente trave perimetrale in sx da ancorare alla nuova parete in c.a. con disposizione planimetrica ortogonale alla stessa.

Per i dettagli costruttivi si rimanda alle allegate tavole grafiche, delle quali di seguito si riporta uno stralcio.



#### 4. INTERVENTI MINORI

Allo scopo di consentire l'installazione all'estradosso del terzo livello (piano +1) di tutti i componenti meccanici del nuovo impianto di condizionamento a servizio del blocco operatorio, è

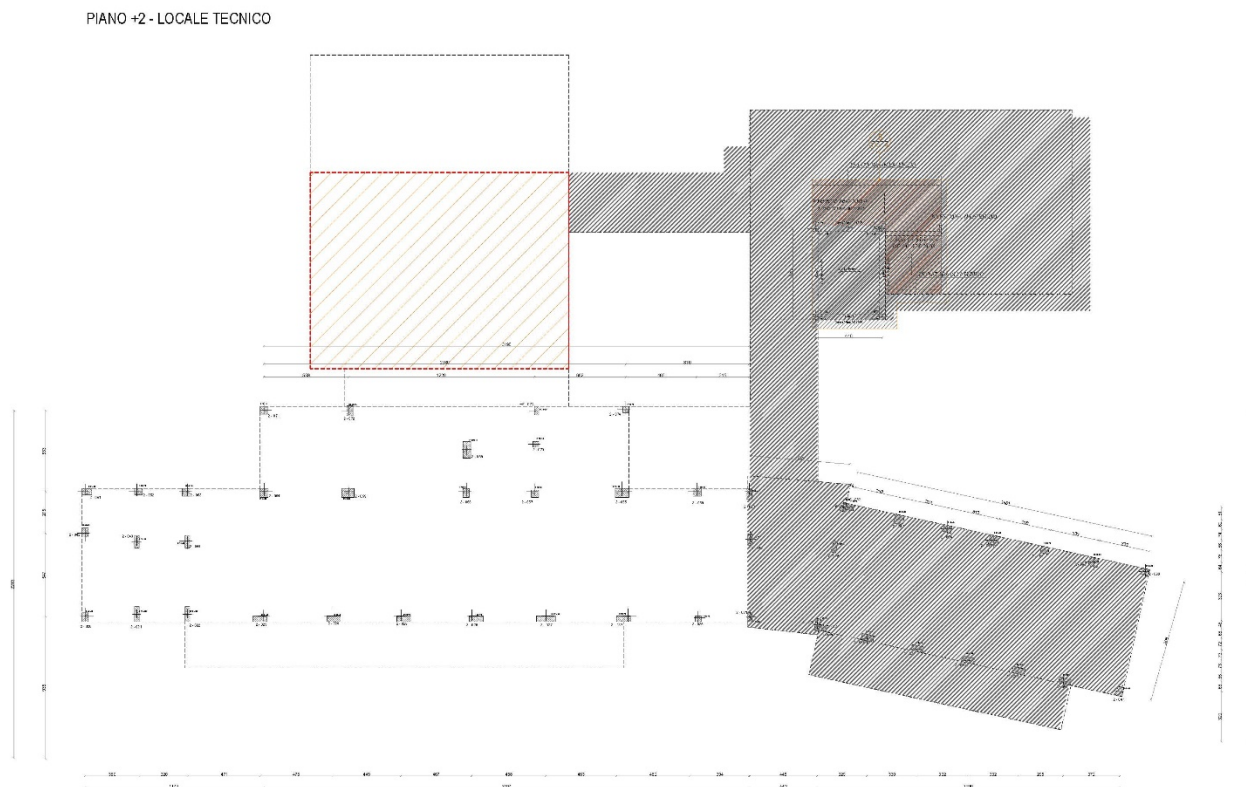


prevista la realizzazione di un graticcio di travi in acciaio da carpenteria metallica sostenuti da elementi verticali di tale materiale ancorati mediante idonei tasselli chimici all'estradosso dell'impalcato in corrispondenza dei pilastri in c.a. della sottostante preesistente struttura.

Detto graticcio è costituito da una orditura principale disposta parallelamente al lato lungo dell'impronta in pianta dello stesso costituita da profili continui tipo HEA200 e HEA220, da una orditura secondaria ortogonale alla precedente con interasse pari a m 2.45 circa costituita da profili tipo HEA160, HEA180 e HEA200, e da una terziaria con orditura ortogonale alla precedente costituita da profili tipo IPE120 con interasse pari a m 1.0. All'estradosso del detto graticcio, laddove non è previsto il posizionamento delle macchine dell'impianto di condizionamento, al fine di agevolare la transitabilità per le operazioni di manutenzione della porzione di superficie interessata, è prevista la posa in opera di un grigliato metallico tipo Orsogrill.

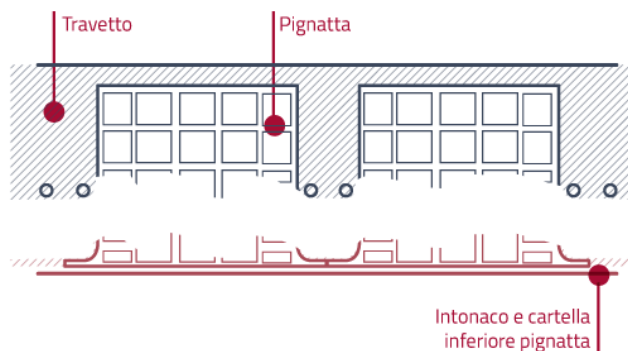
Per i dettagli costruttivi dell'intervento di cui innanzi si rimanda alle allegate tavole grafiche.

Nel seguito si riporta la pianta di copertura del terzo livello con l'individuazione dell'area interessata dalla realizzazione del nuovo traliccio.



#### 4.1 Posa in opera di presidi anti-sfondellamento all'intradosso dei solai

In considerazione della vetustà dell'edificio, della tipologia riscontrata dei solai (latero-cementizi), dei lavori intercorsi negli anni per passaggio delle tubazioni impiantistiche nei solai, di verosimili infiltrazioni nelle zone dei servizi e sui solai di copertura in ragione dell'età dell'edificio, e non potendosi ispezionare tutti gli intradossi dei solai a causa della presenza di controsoffittature e impianti, non si possono escludere fenomeni di



sfondellamento dei solai.

Il fenomeno dello sfondellamento consiste nel distacco con successiva caduta della parte inferiore delle pignatte o dell'intonaco. Un fenomeno tipico dei solai in laterocemento, in cui le pignatte – i blocchi inseriti nel getto di calcestruzzo per ottenere l'alleggerimento delle solette – vengono sollecitate al punto di rompersi nella parte inferiore che si distacca dal resto del solaio. In alcuni casi le infiltrazioni sono uno dei fattori scatenanti del fenomeno dello sfondellamento perché saturando d'acqua la soletta creano dilatazione nei laterizi. La dilatazione può trasformarsi in compressione tra il laterizio e i travetti in cemento armato. Gli elementi sottoposti alle sollecitazioni possono innescare un invecchiamento precoce dell'intradosso del solaio. Da non trascurare è anche l'effetto negativo dell'acqua sui ferri d'armatura dei travetti che accelera l'insorgere di ossidazione corrosiva: 'ruggine' che, a sua volta, influisce sulla base delle pignatte e talvolta sulla rigidità stessa dell'impalcato. Lo sfondellamento è un fenomeno che una volta innescato risulta evolversi in maniera continuativa e progressiva proporzionalmente alla vetustà dei solai.

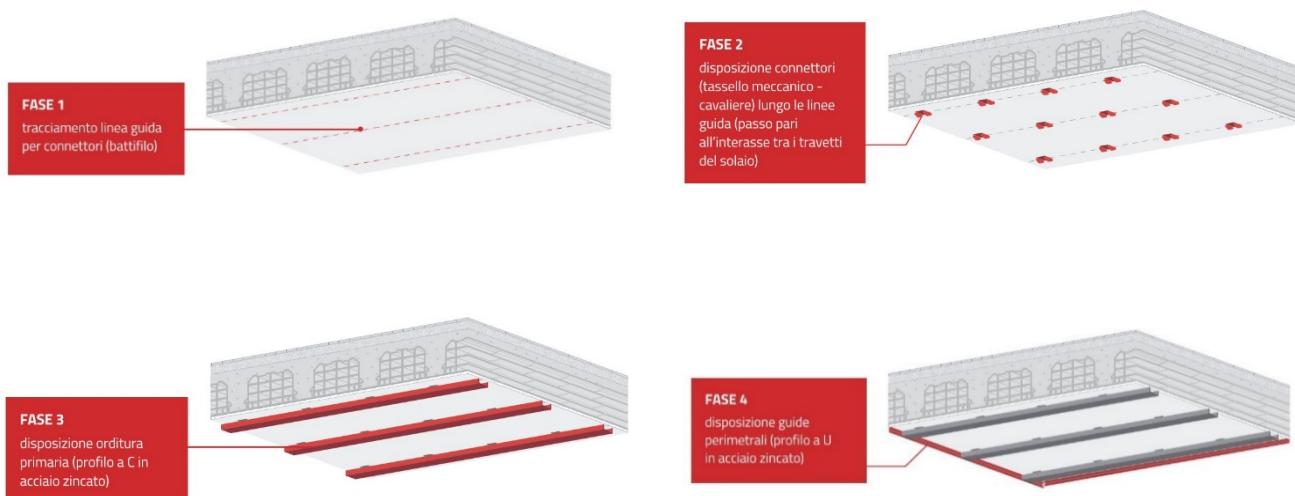
Seguono alcune immagini degli intradossi di alcuni solai del “Padiglione Ravaschieri”.

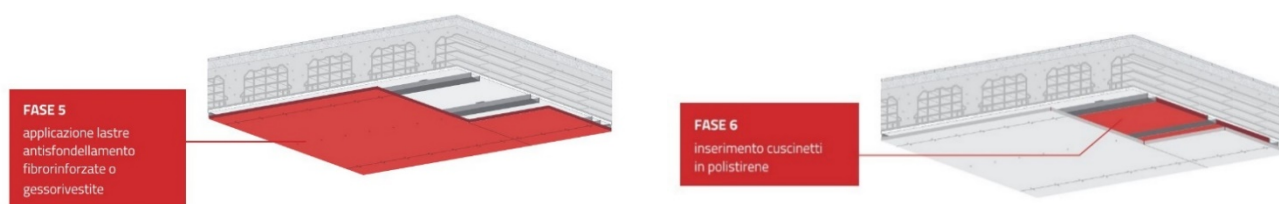


*Ispezioni visive dell'intradosso di alcuni solai del “Padiglione Ravaschieri”*

Per i motivi di cui sopra, e soprattutto in ragione della destinazione d'uso degli ambienti (sale operatorie, degenze, ambulatori, laboratori, ecc.), si ritiene opportuno, in questa fase, prevedere la posa in opera di presidi antisfondellamento all'intradosso di tutta la superficie dei solai.

Un esempio di presidio antisfondellamento è rappresentato da controsoffittatura eseguita in lastre di gesso fibrorinforzate, di cui a seguire se ne riportano schematicamente le fasi principali di montaggio.





*Applicazione di controsoffittatura anti-sfondellamento*

Un intervento alternativo alla posa in opera della controsoffittatura antisfondellamento è rappresentato dall'inserimento di reti preformate, generalmente in materiale composito, collegate all'intradosso dei travetti del solaio attraverso pioli di fissaggio.



*Applicazione di reti anti-sfondellamento in materiale composito*

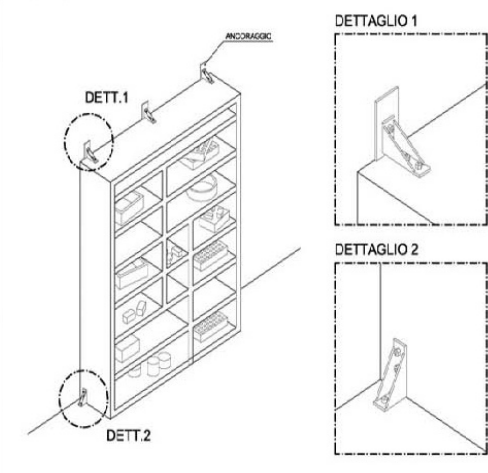
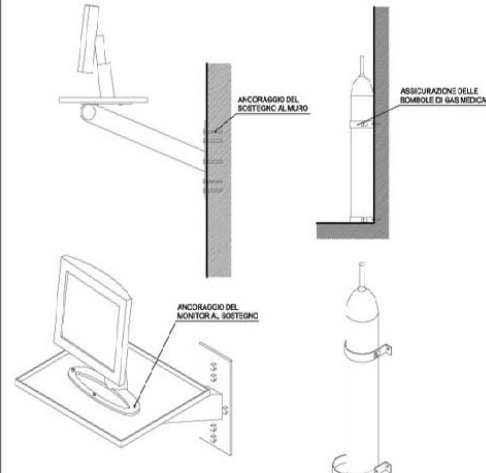
### **3.2 Interventi sugli elementi non strutturali**

Trattasi di interventi necessari per risolvere le rimanenti criticità relative alle vulnerabilità degli elementi non strutturali e alle vulnerabilità non quantificabili numericamente, di cui al relativo paragrafo della relazione di verifica.

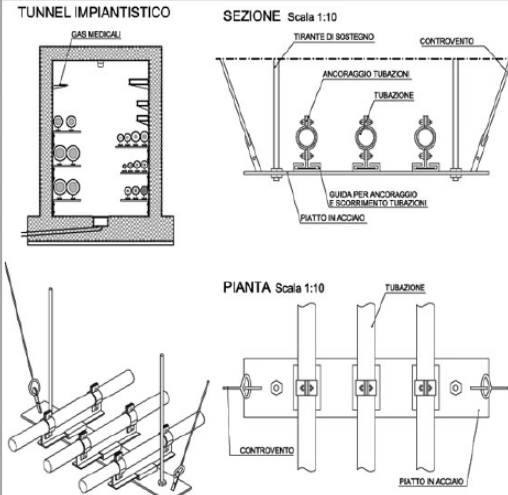
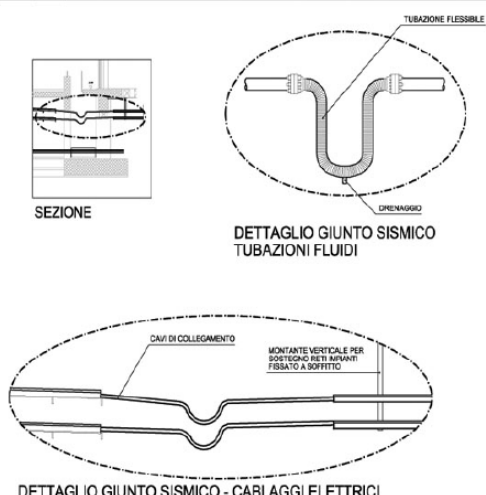
Tali criticità riscontrate durante i sopralluoghi si riportano a seguire a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Sostituzione di infissi e partizioni interne aventi superfici vetrate di grandi dimensioni, con infissi dotati di vetri di sicurezza;
- Dotazione per le canalizzazioni impiantistiche di idonei sostegni e aggancio di tipo antisismico;
- Dotazione per le canalizzazioni impiantistiche che dall'esterno si immettono nel fabbricato (e viceversa) di collegamenti flessibili;
- Ancoraggio delle scaffalature ai muri;
- Superamento delle criticità delle tamponature e dei divisori a doppia fodera di laterizio con inserimento di diatoni in mattoni pieni al fine di collegare i due paramenti e/o posa in opera di sistema di rinforzo antiribaltamento ottenuto mediante applicazione di fasce in materiale sintetico (cfr. fibra di vetro, ecc.) all'interfaccia con la maglia strutturale.

Si riportano a seguire alcune schede grafiche relative a tecniche di adeguamento delle vulnerabilità sismiche degli elementi non strutturali.

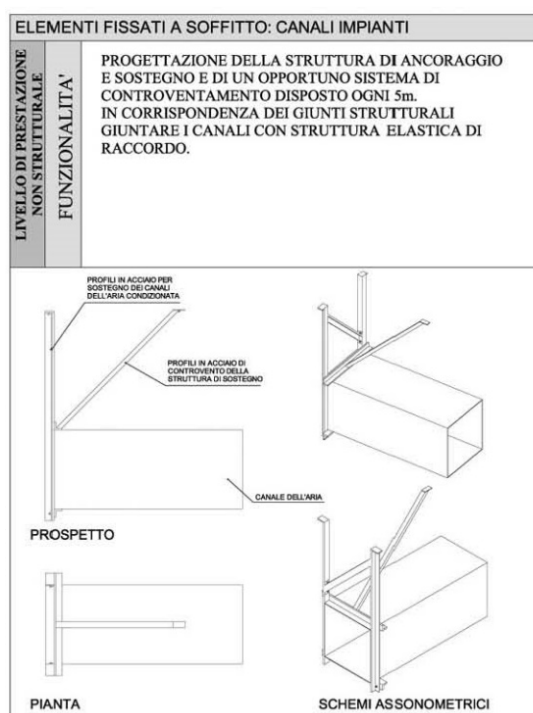
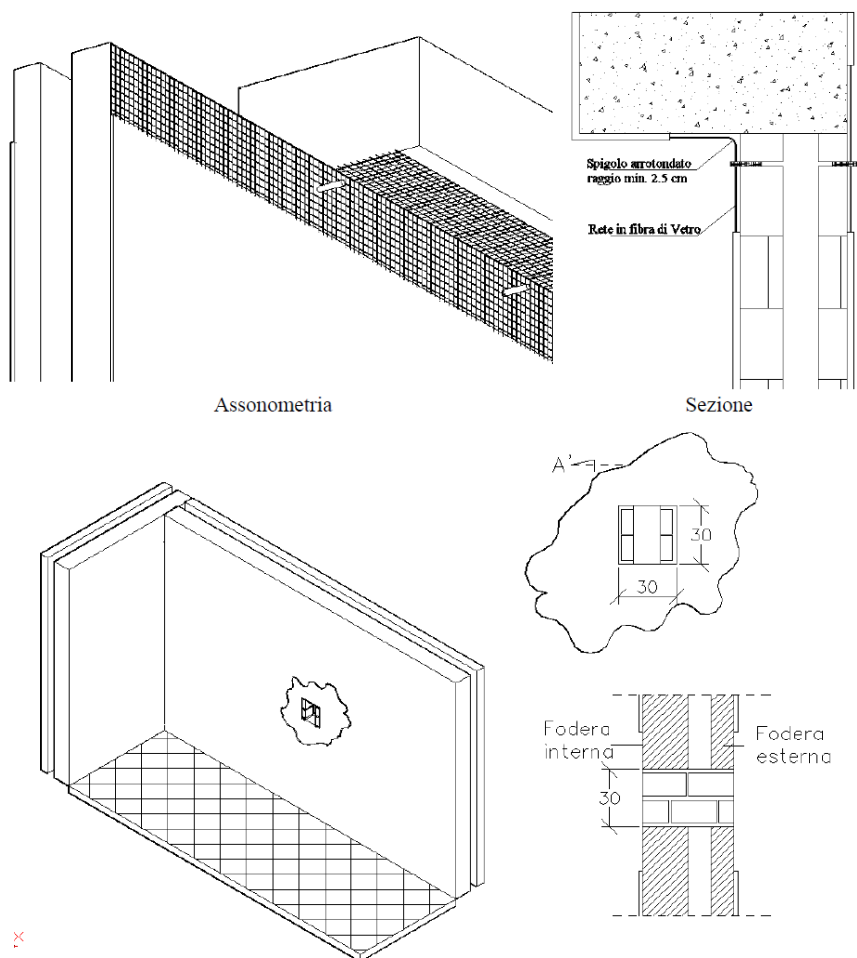
ANCORAGGIO SCAFFALATURE E DEI QUADRI ELETTRICI		ANCORAGGIO SCAFFALATURE E DEI QUADRI ELETTRICI	
LIVELLO DI PRESTAZIONE NON STRUTTURALE	FUNZIONALITA'	LIVELLO DI PRESTAZIONE NON STRUTTURALE	FUNZIONALITA'
	PROGETTAZIONE DI OPPORTUNI ANCORAGGI ALLA STRUTTURA MURARIA. SI DOVRA' VERIFICARE LA SOLIDITA' DELLE PARETI E DEGLI SCAFFALI. IL CONTENUTO DEGLI SCAFFALI DOVRA' ESSERE PRESERVATO DALLE CADUTE.		PROGETTAZIONE DI OPPORTUNI ANCORAGGI ALLA STRUTTURA MURARIA. SI DOVRA' VERIFICARE LA SOLIDITA' DELLE PARETI.
			

Ancoraggio di elementi impiantistici e di arredo

SOSTEGNO RETI IMPIANTISTICHE		GIUNTI PER RETI IMPIANTISTICHE	
LIVELLO DI PRESTAZIONE NON STRUTTURALE	FUNZIONALITA'	LIVELLO DI PRESTAZIONE NON STRUTTURALE	FUNZIONALITA'
	PROGETTAZIONE DELLA STRUTTURA DI ANCORAGGIO E SCORRIMENTO DELLE TUBAZIONI IMPIANTISTICHE MEDIANTE APOSITA GUIDA IN ACCIAIO. LA STRUTTURA DOVRA' PREVEDERE UN OPPORTUNO SISTEMA DI CONTROVENTAMENTO DISPOSTO OGNI 5m.		IN CORRISPONDENZA DEI GIUNTI STRUTTURALI SARA' NECESSARIO PREVEDERE UN SISTEMA DI GIUNZIONE ELASTICO DELLE RETI IMPIANTISTICHE IN GRADO DI CONSENTIRE UNA ESTENSIBILITA' SUFFICIENTE AD ASSORBIRE GLI SPOSTAMENTI STRUTTURALI. UN OPPORTUNO SISTEMA DI GIUNTI VA POSTO IN CORRISPONDENZA DELL'ATTACCO CON I VARI "MACCHINARI" (POMPE, SERBATOI, ECC..)
			

Sostegni e giunti per reti impiantistiche



*Sostegni per elementi a soffitto**Messa in sicurezza delle tamponature a doppia fodera*

#### 4. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Anche per gli interventi minori e complementari è stata eseguita la valutazione della sicurezza nei confronti del sisma sia nei confronti dello “Stato Limite Ultimo - SLU”, con riferimento allo “Stato Limite di Salvaguardia della Vita - SLV”, anche nei confronti dello “Stato Limite di Esercizio - SLE”, con riferimento sia allo “Stato Limite di Danno - SLD” sia allo “Stato Limite di Operatività - SLO” essendo la struttura di Classe IV.

La valutazione della sicurezza per gli interventi minori e complementari è stata condotta, nelle medesime ipotesi alla base dell'analisi non lineare (Pushover) di cui all'elaborato TW1927.PD.0010.A,BeC.RAV.PNN.ST.R.00, alla quale si rimanda per i dettagli sui carichi applicati e sulla determinazione delle azioni sismiche, mediante l'impiego di un metodo basato sull'analisi dinamica modale, i cui dettagli sono riportati nell'elaborato TW1927.PD.0010.D.RAV.PNN.ST.R.00.

In quest'ultimo si riportano anche le verifiche dei nuovi elementi strutturali previsti per le opere minori; quelle degli elementi strutturali per le opere complementari sono invece riportate negli elaborati relativi all'analisi non lineare.

Nell'elaborato TW1927.PD.0010.D.RAV.PNN.ST.R.00 è anche riportata la verifica dell'intervento di consolidamento da porre in opera sulla porzione d'impalcato di calpestio del piano +1, al cui estradosso in adiacenza alla camera operatoria di Neurochirurgia è prevista l'installazione di una Risonanza magnetica 3 TESLA la cui fornitura è stata già approvata dalla Regione Campania (Decreto n. 100 del 20/12/2018). Detto intervento, da annoverare tra quelli minori consiste nell'apposizione, limitatamente all'area direttamente interessata dalla installazione del detto macchinario, all'intradosso (mezzeria) e all'estradosso (appoggio intermedio) del solaio in asse ai travetti in esso presenti di un numero adeguato di lamine di carbonio.