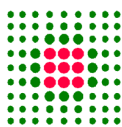


## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### Indice

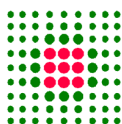
A.	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO.....	3
A.1	Descrizione della situazione Ante Operam .....	7
A.1.1	CORPO H.....	7
a)	CORPO 1010.2 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (1° livello) .....	12
a.1)	Pilastrri - Pressoflessione.....	12
a.2)	Pilastrri - Taglio.....	13
a.3)	Travi - Flessione.....	13
a.4)	Travi - Taglio .....	14
a.5)	Solai - Flessione .....	14
b)	CORPO 1010.2 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (1° livello) .....	15
c)	CORPO 1010.2 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (2° livello) .....	17
d)	CORPO 1010.2 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (2° livello) .....	17
e)	CORPO 1010.3 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (1° livello) .....	18
e.1)	Pilastrri - Pressoflessione.....	18
e.2)	Pilastrri - Taglio.....	19
e.3)	Travi - Flessione.....	19
e.4)	Travi - Taglio .....	20
e.5)	Solai - Flessione .....	20
f)	CORPO 1010.3 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (1° livello) .....	21
g)	CORPO 1010.3 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (2° livello) .....	22
h)	CORPO 1010.3 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (2° livello) .....	22
A.1.2	CORPO I.....	23
i)	VERIFICHE PER CARICHI STATICI (1° livello).....	27
i.1)	Pilastrri - Pressoflessione .....	27
i.2)	Pilastrri - Taglio .....	28
i.3)	Travi - Flessione .....	28
i.4)	Travi - Taglio .....	29
i.5)	Solai - Flessione .....	29
l)	VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA – SINTESI ANALISI (1° livello).....	30
m)	VERIFICHE PER CARICHI STATICI (2° livello).....	32
c.1)	Taglio delle travi .....	32
c.2)	Flessione dei solai .....	32
n)	VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA – SINTESI ANALISI (2° livello).....	32
A.1.3	LIVELLI DI SICUREZZA ANTE-OPERAM .....	32
A.2	Descrizione della tipologia dell'intervento di adeguamento/miglioramento sismico .....	33
A.2.1	CORPO I.....	34
A.3	Descrizione delle caratteristiche urbanistiche e di impatto ambientale e verifica della compatibilità con gli strumenti urbanistici e le normative vigenti – individuazione dei criteri di impatto visivo sulle scelte architettoniche post operam in ragione della situazione ante operam ed eventuali criticità.....	42



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### *STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

A.4	Analisi delle alternative progettuali rispetto alla soluzione realizzativa individuata anche in ragione dell'impatto dell'intervento sull'organizzazione sanitaria.....	44
B.	CARATTERISTICHE EDILIZIE E TECNOLOGICHE DELL'INTERVENTO.....	45
B.1	Descrizione delle caratteristiche funzionali e tecniche dei lavori da realizzare ed indicazione dei requisiti e degli indirizzi per la futura progettazione degli spazi e degli elementi tecnici – Dimensionamento preliminare dell'intervento e delle sue aree funzionali.....	45
B.2	Indicazione di layout schematici con indicazione delle aree funzionali previste e dei principali flussi di persone e materiali .....	46
C.	CARATTERISTICHE ECONOMICO-FINANZIARIE E PROCEDURALI DELL'INTERVENTO.....	52
C.1	Analisi della fattibilità economico-finanziaria dell'intervento comparata con le alternative progettuali – valutazione dei costi benefici anche in funzione della strategicità ed utilità dell'opera per l'erogazione dei LEA.....	52
C.2	Quadro economico preliminare dell'intervento .....	56
C.3	Costi parametrici con motivazione di eventuali scostamenti dai costi di riferimento.....	58
C.4	Cronoprogramma preliminare, con indicazione di eventuali lotti funzionali e funzionanti.....	59



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

#### A. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

I fabbricati oggetto dello studio di fattibilità fanno parte del complesso edilizio dell'Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE). L'area ospedaliera è situata all'ingresso del paese e si sviluppa su vari livelli seguendo armonicamente l'andamento del terreno.

Il comune di Castelnovo né Monti (RE) è classificato sismicamente in zona 2 dalla DGR 1435/2003 di cui si riporta lo stralcio.

#### Allegato A - CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI DELL'EMILIA-ROMAGNA

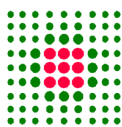
Codice ISTAT 2001	Provincia	COMUNE	Anno di			Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi del presente documento (2003)
			prima classificazione	declassificazione	riclassificazione			

#### Zona 2

8035007	RE	BUSANA	1927	1937	1983	II	III	2	
8035012	RE	CASALGRANDE	2003			N.C.	II	2	
8035014	RE	CASTELLARANO	2003			N.C.	II	2	
8035016	RE	CASTELNOVO NE' MONTI	1927	1937	1983	II	III	2	
8035019	RE	COLLAGNA	1927	1937	1983	II	II	2	
8035025	RE	LIGONCHIO	1927	1937	1983	II	II	2	
8035031	RE	RAMISETO	1927	1937	1983	II	III	2	
8035041	RE	TOANO	1927	1937	1983	II	III	2	
8035042	RE	VETTO	1927	1937	1983	II	III	2	
8035044	RE	VIANO	2003			N.C.	II	2	
8035045	RE	VILLA MINOZZO	1927	1937	1983	II	II	2	

Di seguito l'inquadramento aereo dell'area e la vista prospettica con individuazione delle zone di intervento.





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

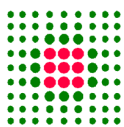
### *STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



**Vista aerea dell'Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti.**

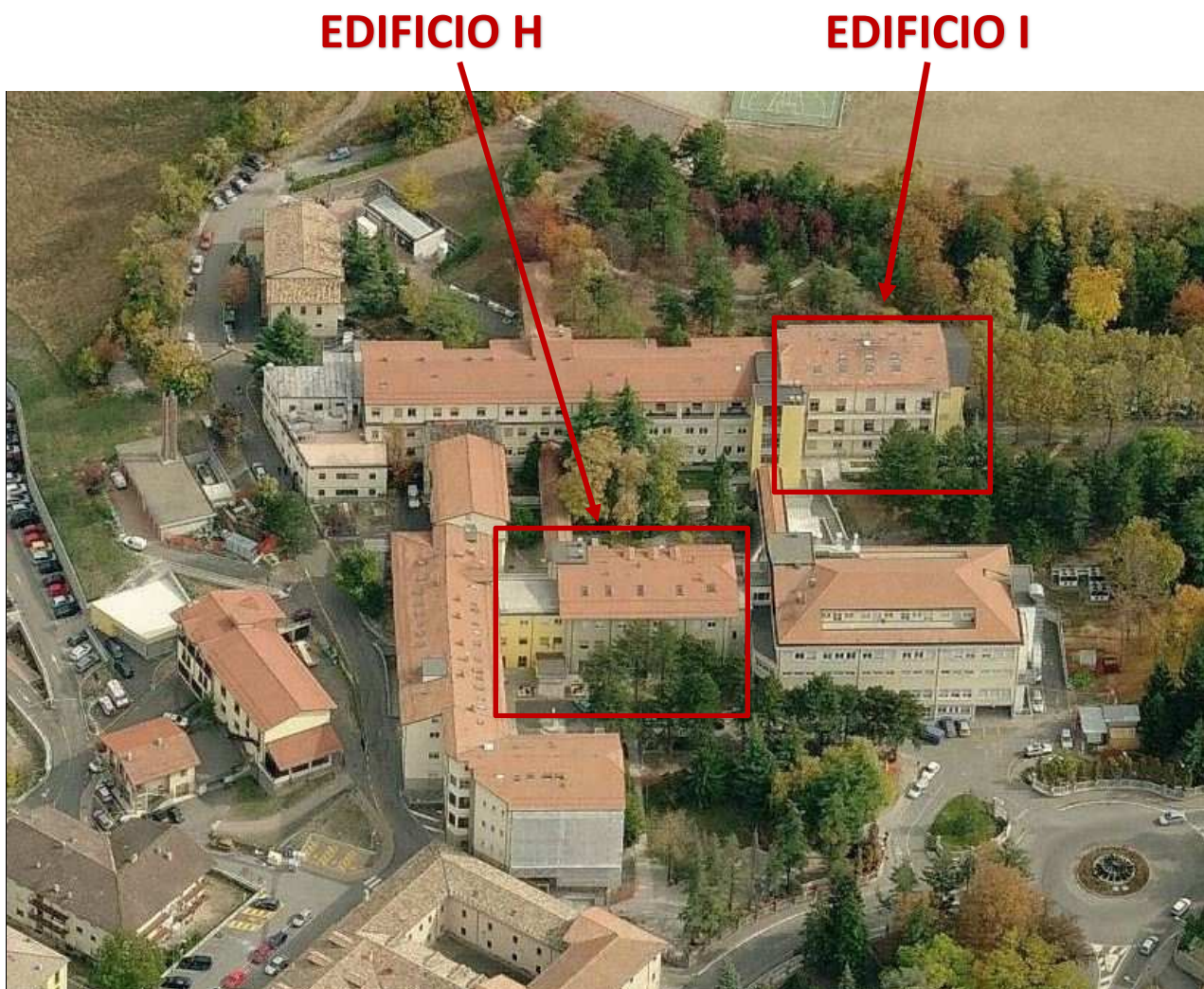
Il presente studio di fattibilità analizzerà gli edifici che presentano criticità dal punto di vista della resistenza sismica e nell'area dell'Ospedale vi sono due corpi di fabbrica che presentano tale criticità: il CORPO H e il CORPO I. Nell'immagine successiva vengono individuati i corpi di fabbrica. Nei successivi paragrafi verranno analizzate le risultanze delle verifiche di vulnerabilità sismica che hanno determinato tale scelta.





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



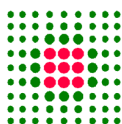
**Vista aerea dell'Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti.**

Il complesso edilizio ospedaliero è situato in via Roma 2 ed identificato catastalmente al FG 39 mp 153 (in allegato).

Gli edifici hanno epoche di costruzione differenti e si sviluppano su più piani altimetrici anche in riferimento al dislivello del lotto.

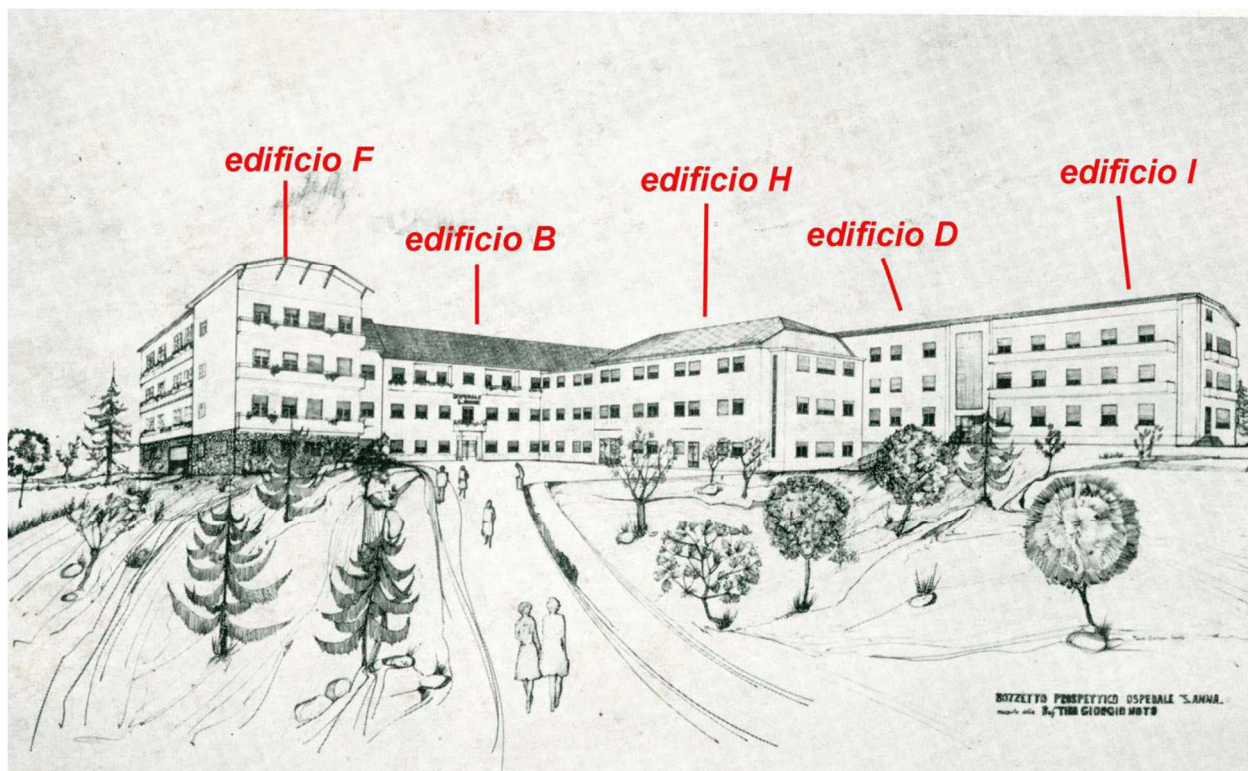
Le verifiche di vulnerabilità sismica di primo e secondo livello, hanno evidenziato la necessità di intervenire sui corpi H ed I.

I corpi risalgono rispettivamente ai primi anni Settanta del 1900 e su di essi, ad oggi, sono state intraprese opere di adeguamento antincendio ed adeguamento alle norme di autorizzazione al funzionamento.



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



Prospettiva storica dell'Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti.

I fabbricati ospitano ad oggi rispettivamente:

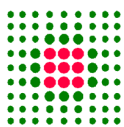
<b>Edificio H</b>	1p	Accesso/ingresso, CUP, centro prelievi
	2p	Accettazione ambulatori polifunzionali, ambulatori endoscopici/chirurgici
	3p	Degenze chirurgia/ortopedia
	4p	Uffici a supporto

<b>Edificio I</b>	3p	UTIC
	4p	Degenze medicina e lungodegenza (porzione)
	5p	Degenze Ginecologia ed ostetricia (porzione) – Punto Nascita
	6p	Spogliatoi personale

Il dislivello altimetrico è evidenziato dal fatto che per la palazzina I indica il 3 piano come piano terra (reale).

Di seguito verranno analizzate nel dettaglio i livelli di sicurezza ante-operam per gli edifici oggetto di intervento.





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

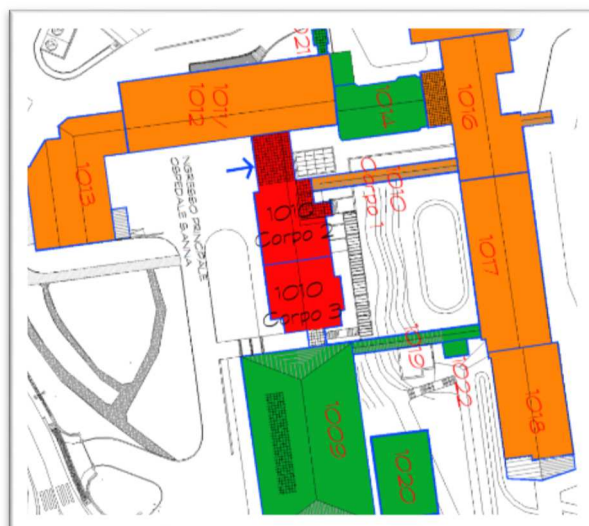
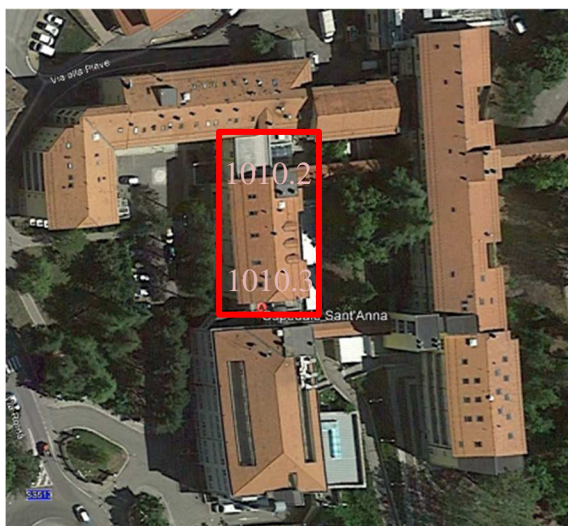
### A.1 Descrizione della situazione Ante Operam

Si procede si seguito ad analizzare la situazione ante operam per il corpo H e per il corpo I a seguito delle verifiche di vulnerabilità sismica di secondo livello del 2017.

#### A.1.1 CORPO H

Il corpo H è suddiviso in due Unità Strutturali Omogenee autonome come definite dalla NTC 2018, e confinano, mediante opportuni giunti sismici, rispettivamente:

- Edificio 1010.2 a nord con l'edificio denominato 1011 e a sud con un corpo di fabbrica 1010.3; i prospetti Est ed Ovest sono liberi e finestrati
- Edificio 1010.3 a nord con l'edificio denominato 1010.2 e a sud con un corpo di fabbrica 1009; i prospetti Est ed Ovest sono liberi, finestrati



**Figura 4 – ubicazione in pianta dell'edificio 1010 in oggetto**

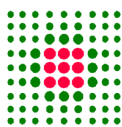
La costruzione degli edifici risale al 1970 quando vengono realizzati i due corpi di fabbrica in cemento armato giuntati: dal punto di vista morfologico il fabbricato coincide sostanzialmente con l'aspetto attuale.

All'inizio degli anni 2000, nell'ambito degli interventi di adeguamento per il rilascio del CPI, il fabbricato ha subito i seguenti interventi che ne hanno variato il comportamento strutturale:

- Realizzazione della sottofondazione in corrispondenza del vano scala esistente e del vano ascensore
- Allargamento del vano ascensore esistente e del vano scala mediante la demolizione e realizzazione di setti strutturali ammortati a quelli esistenti
- Creazione lucernario in corrispondenza del piano terra con struttura in vetro-acciaio.

Infine, negli anni 2009/2010 sono stati eseguiti lavori di consolidamento statico mediante getto di soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito per il primo e secondo impalcato creando un vero e





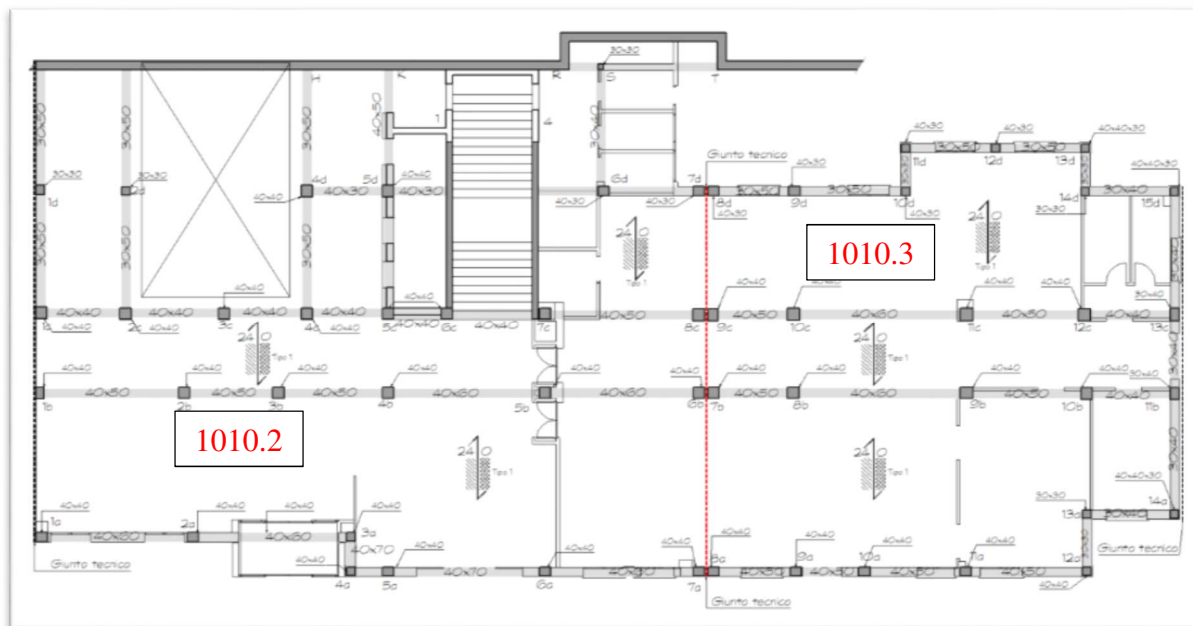
## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

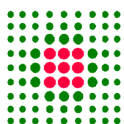
proprio piano rigido.

Ciascun edificio consta di n° 3 piani fuori terra, ciascuno di altezza media di piano pari a circa 4.00 m oltre ad un sottotetto (l'ultimo piano del corpo 1010.2 ha anche una porzione a lastrico solare); la pianta è assimilabile ad un rettangolo con dimensioni pari a circa 40.00 x 15.00 m e l'altezza in gronda è di circa 13.00 m, per un volume totale di circa 7.800 mc ed ha la seguente morfologia strutturale:

- fondazioni a plinti isolati
- struttura verticale portante del tipo puntiforme in cemento armato con pilastri pressoché quadrati di dimensione media 40 x 40 cm
- 3 orizzontamenti di piano realizzati con travi in altezza ordite lungo la direzione Nord Sud di dimensione massima 40 x 60 e relativi solai in latero-cemento di altezza 24 cm
- copertura a due falde realizzata con travi Varese collegate alle travi longitudinali in c.a. e soprastante tavellonato

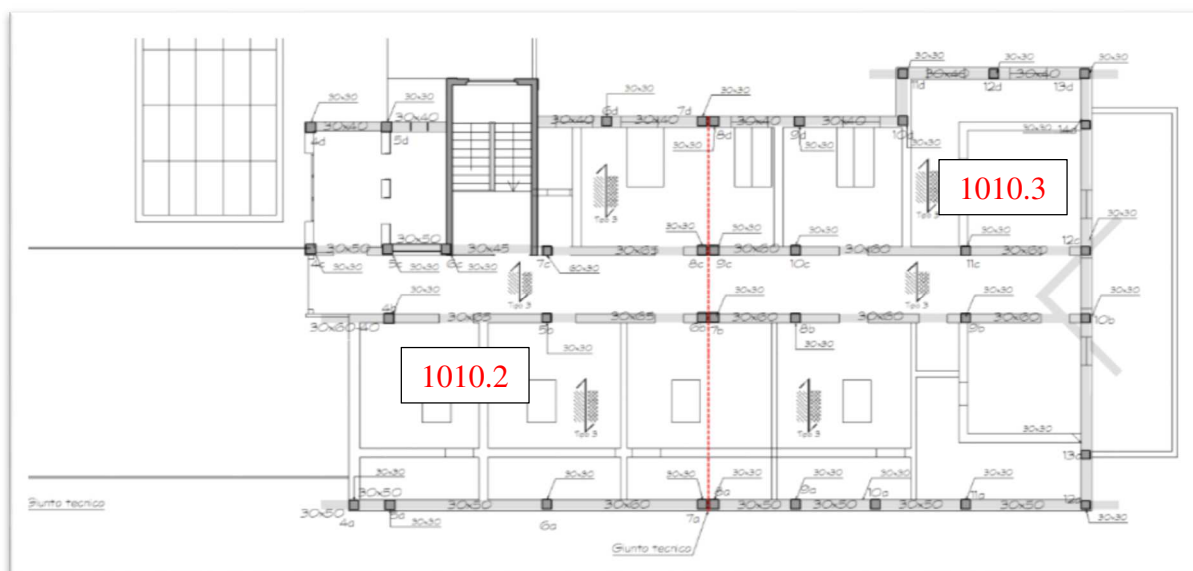


**Figura 5 – pianta primo impalcato a quota 0.00**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

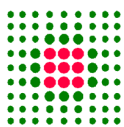


**Figura 6 - pianta quarto impalcato sottotetto**



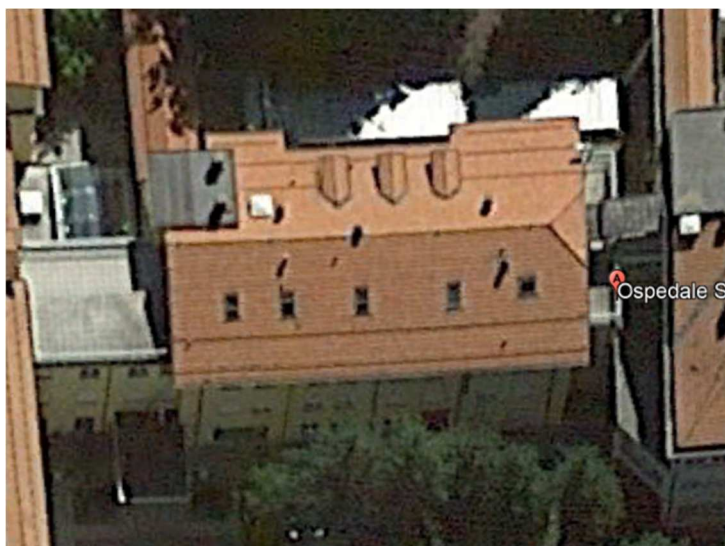
**Foto n° 1 – prospetto  
Ovest corpo 1010.2**





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



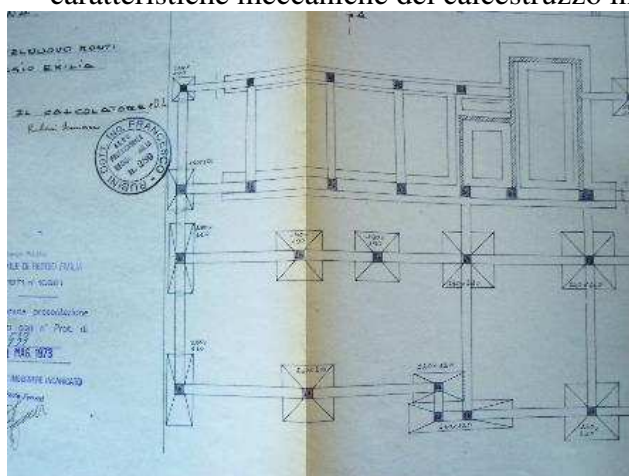
**Figura 7 – vista da  
Ovest dei corpi 1010.2 e  
1010.3**

### Indagini strutturali eseguite

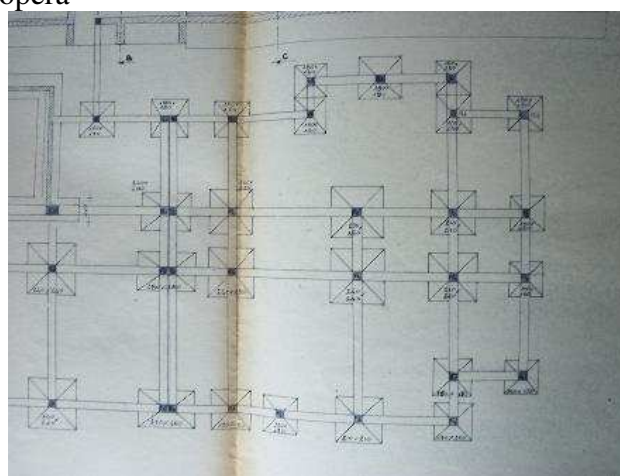
Per gli edifici in esame è stato reperito presso l'archivio comunale, alla pratica c.a. n° 533/73, il progetto strutturale attraverso il quale si è accertato che i plinti di fondazione sono collegati tra di loro mediante cordoli.

Nel corso dei sopralluoghi del 2012 il secondo piano dell'USO 1010 si trovava al grezzo in quanto soggetto ad intervento di rifacimento di pavimenti e tramezzature interne consentendo un esame a vista delle membrature in calcestruzzo armato; a seguito delle prove in situ è stato possibile:

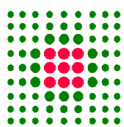
- verificare la conformità al progetto esecutivo dei diametri delle barre longitudinali e staffe, del passo delle staffe e dei copriferri oltre che delle geometrie delle sezioni in calcestruzzo e dei solai di piano
- eseguire battute sclerometriche e indagini ultrasoniche (prove SonReb) al fine di determinare le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera



**Foto n° 2 – stralcio progetto fondazioni**



**Foto n° 3 – stralcio progetto fondazioni**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



Foto n° 4 - misura passo staffe pilastri



Foto n° 5 - prove SonReb sui pilastri



Foto n° 6 - secondo solaio



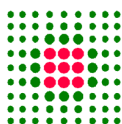
Foto n° 7 - copertura

### SINTESI DELLE VERIFICHE DI PRIMO LIVELLO

Come anticipato precedentemente il progetto risale al 1973 con deposito al Genio Civile pratica c.a. n. 533 del 13/07/1973. La pratica depositata non riporta l'armatura di tutti gli elementi strutturali e pertanto nell'eseguire l'analisi di Vulnerabilità Sismica si è proceduto mediante Progetto Simulato ai sensi della normativa dell'epoca (L.5 Novembre 1971n. 1086 e D.M. 30/05/1972), con controllo delle strutture anche mediante saggi strutturali. **L'edificio è risultato idoneo staticamente rispetto ai requisiti della normativa dell'epoca di costruzione** e questo è avvalorato ad oggi dall'assenza completa di fenomeni di dissesto o lesioni di qualunque genere e natura.

Ai fini dello studio di dettaglio delle prestazioni strutturali statiche e sismiche del fabbricato ai sensi delle nuove norme (NTC 2008 per il periodo in cui sono state svolte le verifiche di vulnerabilità sismica) si è voluto controllare anche le verifiche statiche ai sensi del cap. 4 della NTC 2008. Le verifiche agli Stati Limite comportano coefficienti riduttivi delle resistenze dei materiali molto gravosi, e coefficienti di amplificazione delle azioni di progetto pertanto si riscontrano non idoneità





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

anche per carichi statici ai sensi delle nuove norme. L'indagine è stata necessaria per individuare l'intervento di rinforzo più idoneo.

### a) CORPO 1010.2 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (1° livello)

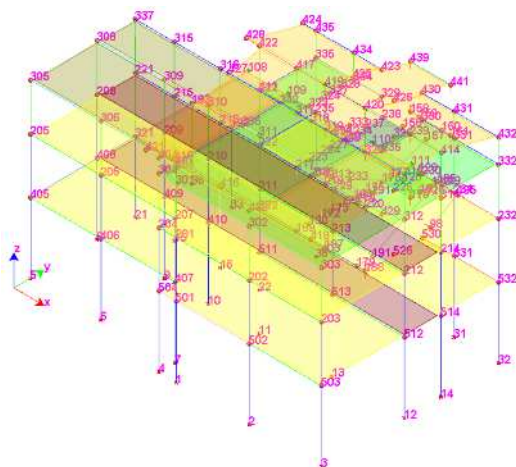


Figura 7 - Numerazione nodale modello di calcolo

#### a.1) Pilastri - Pressoflessione

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 214-314 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 1,24 → **La verifica non è soddisfatta**

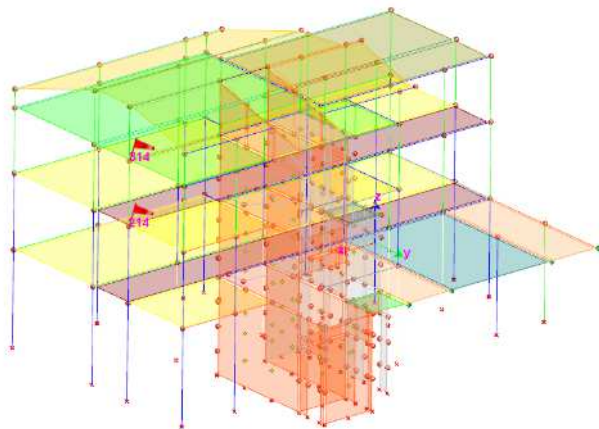
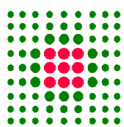


Figura 8 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
= 1,24



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### a.2) Pilastri - Taglio

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 302-402 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 1,05 → **La verifica non è soddisfatta**

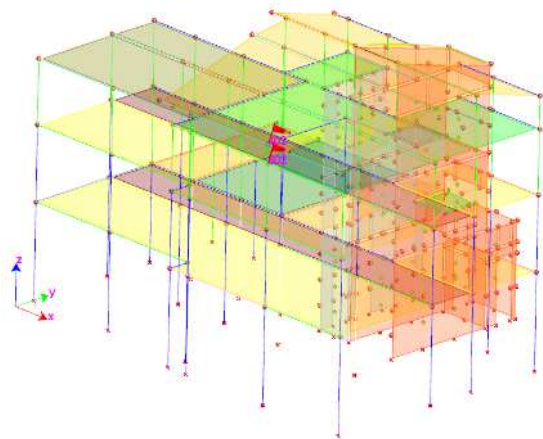


Figura 8 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
= 1,05

### a.3) Travi - Flessione

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 320-314 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 1,03 → **La verifica non è soddisfatta**

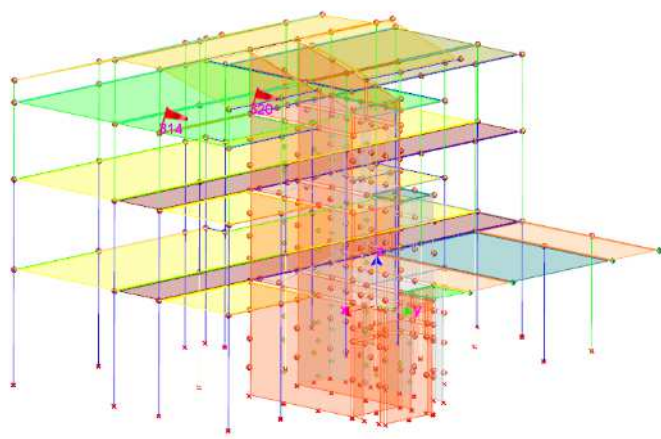
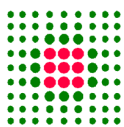


Figura 8 - identificazione elemento con  
 $S_d/S_r = 1,03$





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

### a.4) Travi - Taglio

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 512-513 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 1,52 → **La verifica non è soddisfatta**

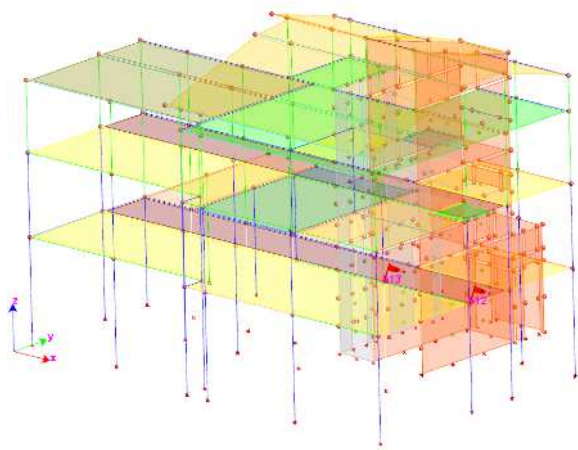


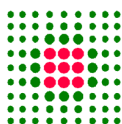
Figura 10 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
= 1,52

### a.5) Solai - Flessione

Figura 11 - form di verifica solaio

Assumendo le caratteristiche materiche di progetto si ottiene

$M_{rd} = 12.58 \text{ kNm} < M_{sd} = 16.76 \text{ kNm} \rightarrow$  **La verifica non è soddisfatta**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### b) CORPO 1010.2 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (1° livello)

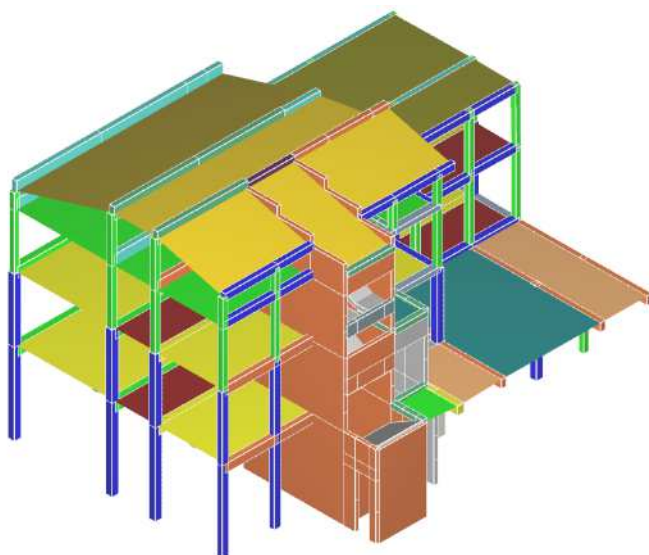


Figura 12 - vista 3d del modello geometrico

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_D$	$(T_{R,c}/T_{R,D})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	25 125	TU 2008 SLV H q=1.6	0,22	30	0,11	0,41
Pilastro (fragile)	301 401	TU 2008 SLV H q=1.5	0,23	30	0,11	0,24
Trave (duatile/resistenza)	319 338	TU 2008 SLV H q=1.6	0,41	30	0,2	1,48
Trave (fragile)	513 512	TU 2008 SLV H q=1.5	0,19	30	0,1	0,24
Nodo (fragile)	319	TU 2008 SLV H q=1.5	3,78	2475	1,86	1,48

Tabella 1 - indicatori di rischio allo SLU D.M. 14.01.2008

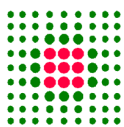
Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_D$	$(T_{R,c}/T_{R,D})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	301 401	TU 2008 SLD H	0,15	30	0,16	0,61
Pilastro (fragile)	301 401	TU 2008 SLD H	0,44	30	0,47	0,61
Trave (duatile/resistenza)	319 338	TU 2008 SLD H	0,28	30	0,3	0,61
Trave (fragile)	513 512	TU 2008 SLD H	0,1	30	0,1	0,61
Nodo (fragile)	214	TU 2008 SLD H	2,41	1713	2,55	3,2

Tabella 2 - indicatori di rischio allo SLE D.M. 14.01.2008

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_D$	$(T_{R,c}/T_{R,D})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	301 401	DGR1154 SLV H q=1.6	0,21	30	0,08	0,16
Pilastro (fragile)	301 401	DGR 1154 SLV H q=1.5	0,24	30	0,09	0,16
Trave (duatile/resistenza)	319 338	DGR1154 SLV H q=1.6	0,38	30	0,15	0,16
Trave (fragile)	513 512	DGR1154 SLV H q=1.5	0,18	30	0,07	0,16
Nodo (fragile)	319	DGR1154 SLV H q=1.5	3,52	2475	1,33	1

Tabella 3 - indicatori di rischio allo SLU D.G.R. 1154/2010





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_d$	$(T_{R,c}/T_{R,d})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	301 401	DGR 1154 SLD H	0,14	30	0,07	0,24
Pilastro (fragile)	301 401	DGR 1154 SLD H	0,94	99,98	0,47	0,4
Trave (duatile/resistenza)	319 338	DGR 1154 SLD H	0,26	30	0,13	0,24
Trave (fragile)	513 512	DGR 1154 SLD H	0,15	30	0,07	0,24
Nodo (fragile)	319	DGR 1154 SLD H	2,48	1885	1,23	1,33

**Tabella 4 - indicatori di rischio allo SLD D.G.R. 1154/2010**

#### Osservazione sui livelli di sicurezza

**Una carenza molto importante per entrambi i corpi di fabbrica in esame è costituita dall'assenza di travi di collegamento nella direzione trasversale: i telai sono orditi in un'unica direzione e progettati solamente per i carichi verticali.**

L'azione resistente e dissipativa nella direzione trasversale è demandata ai soli travetti dei solai di altezza pari a 24 cm: questo determina una scarsa capacità dissipativa della struttura con conseguente instaurarsi di meccanismi fragili prematuri (crolli per taglio).

#### **SINTESI DELLE VERIFICHE DI SECONDO LIVELLO**

L'obiettivo di tale valutazione è stato quello di giungere a una classificazione di vulnerabilità sismica più raffinata alla luce di quanto precisato dal Parere C.T.S E.R. n° 6 del 27.07.2010: detto documento consente una appropriata valutazione delle priorità ed urgenze degli interventi di miglioramento necessari anche valutando il "Tempo di intervento" secondo la relazione fornita dalla Protezione Civile.

#### Criteri di affinamento

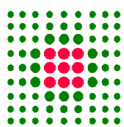
I criteri adottati per il raggiungimento dell'obiettivo posto sono stati i seguenti:

- Eventuali aggiornamenti del modello di calcolo sulla base di nuovi parametri ed ipotesi (parametri, carichi, nodi, vincoli, ecc.) convenuti con la committenza
- Riformulazione dell'entità dei carichi per tener conto della non contemporaneità secondo la reazione 2.5.1 della normativa
- Eliminazione delle verifiche di resistenza sui nodi in quanto prescritta solo per edifici in classe di duttilità "Alta"
- Per le verifiche a taglio è stato considerato il contributo aggiuntivo del conglomerato pari a quello relativo agli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio
- È stata presa in considerazione la sola verifica allo Stato limite della salvaguardia della Vita

#### Valutazione delle possibili alternative

Si è valutata la possibilità di migliorare i valori degli "Indici di Rischio", e quindi dei corrispondenti "Tempi di intervento", ottenuti in prima battuta e modificati alla luce dei criteri esposti al § precedente, si è inoltre proceduto a determinarne l'entità della variazione valutando l'effetto di

1. Riduzione del valore del "Fattore di Confidenza - FC" per acciai di armatura approfondendo il "Livello di Conoscenza" mediante opportune indagini distruttive di laboratorio



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

2. Riduzione della classe d'uso da "IV – Edifici con funzioni pubbliche o strategiche" a "III – Costruzioni con affollamenti significativi"

#### c) CORPO 1010.2 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (2° livello)

A seguito delle verifiche di secondo livello, per entrambi i corpi di fabbrica, sono rimaste non verificate le seguenti fattispecie:

- **la verifica a taglio delle travi non è soddisfatta** - non stato ottenuto alcun beneficio significativo dalla introduzione del contributo aggiuntivo del conglomerato pari a quello relativo agli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio
- **la verifica a flessione dei solai non è soddisfatta** - i criteri di affinamento adottati non hanno portato alcuna variazione delle modalità di verifica a flessione dei solai

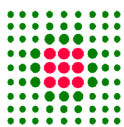
#### d) CORPO 1010.2 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (2° livello)

Si riporta la tabella riassuntiva di raffronto dei risultati delle verifiche ai due livelli di approfondimento per il corpo 1010.2.

Oggetto	$PGA_c$		$T_{R,C}$		$PGA_c/PGA_D$		$(T_{R,C}/T_{R,D})^{0.4}$	
	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv
Pilastro (duatile/resistenza)	0,22	0,87	< 30	86	0,11	0,44	0,41	0,37
Pilastro (fragile)	0,23	1,84	< 30	690	0,11	0,90	0,24	0,88
Trave (duatile/resistenza)	0,41	1,00	< 30	123	0,2	0,50	1,48	0,43
Trave (fragile)	0,19	0,34	< 30	< 30	0,24	0,17	0,24	0,24
Nodo (fragile)	3,78	-	2475	-	1,86	-	1,48	-

A seguito dell'affinamento delle analisi sismiche non si è ottenuto un risultato significativamente diverso da quello scaturito dalle verifiche di primo livello.

Si procede ora ad analizzare il Corpo 1010.3.



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### e) CORPO 1010.3 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (1° livello)

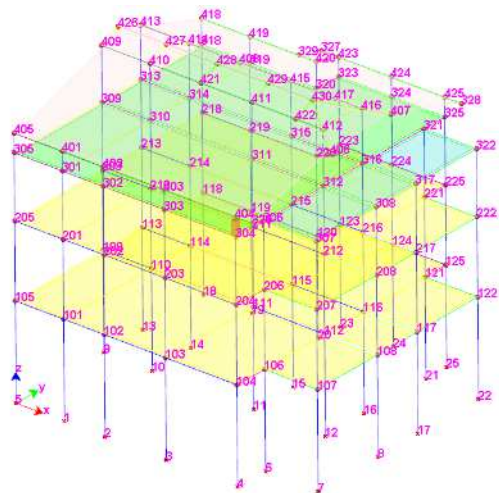


Figura 13 - Numerazione nodale modello di calcolo

#### e.1) Pilastri - Pressoflessione

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 304-404 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 0,89 → **La verifica è soddisfatta**

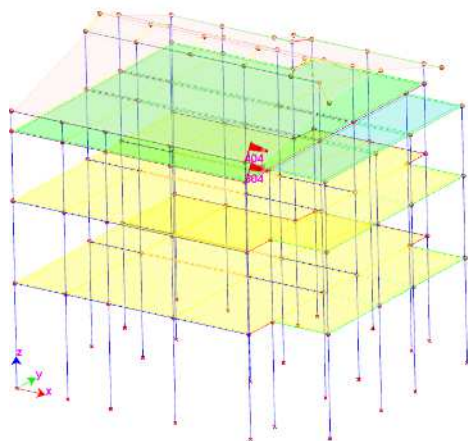
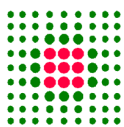


Figura 14 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
= 0,89





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### e.2) Pilastri - Taglio

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 304-404 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 1,08 → **La verifica è non soddisfatta**

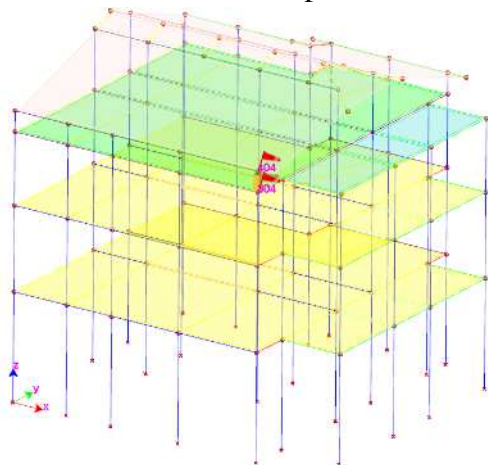


Figura 15 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
 $= 1,08$

### e.3) Travi - Flessione

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 324-325 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 0,96 → **La verifica è soddisfatta**

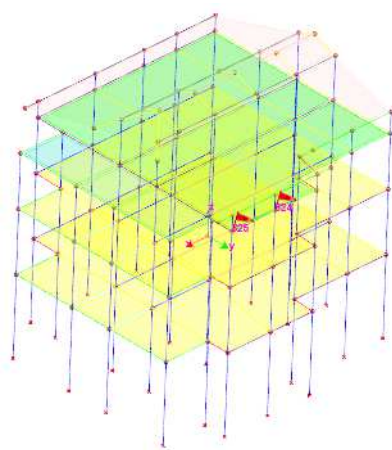
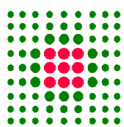


Figura 16 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
 $= 0,96$



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### e.4) Travi - Taglio

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 310-311 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 1,60 → **La verifica non è soddisfatta**

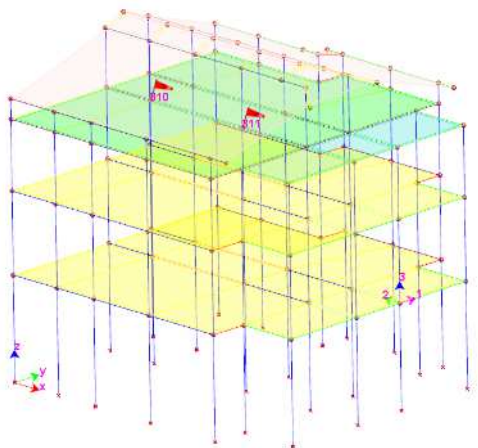


Figura 17 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
**= 1,60**

### e.5) Solai - Flessione

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° strali barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	10	24

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2,54	2
2	2,54	22

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N° 0 0 0 0 0 0

M° 0 0 0 0 0 0

M° 0 0 0 0 0 0

Materiali

B450C	C25/30
$E_{cu}$ 67,5 %	$E_{cd}$ 2 %
$f_{yd}$ 245 N/mm²	$E_{cu}$ 3,5 %
$E_s$ 210000 N/mm²	$f_{cd}$ 7,16 %
$E_s/E_c$ 15	$f_{cd}/f_{cd}$ 0,9
$\sigma_{yd}$ 1,167 %	$\sigma_{cd,adm}$ 9,75
$\sigma_{cd,adm}$ 255 N/mm²	$\tau_{co}$ 0,6
	$\tau_{cl}$ 1,829

P.to applicazione N

Centro Baicentro cls

Coord [cm] sh 0 sh 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo Acciaio snervato

M° 12,58 kNm

Metodo di calcolo

S.L.U. S.L.U.

Tipo flessione

Retta Drezata

Calcola MRd Dominio M-N

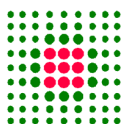
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

Figura 18 - form di verifica solaio

Assumendo le caratteristiche materiche di progetto si ottiene

$M_{rd} = 12,58 \text{ kNm} < M_{sd} = 16,76 \text{ kNm} \rightarrow$  **La verifica non è soddisfatta**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### f) CORPO 1010.3 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (1° livello)

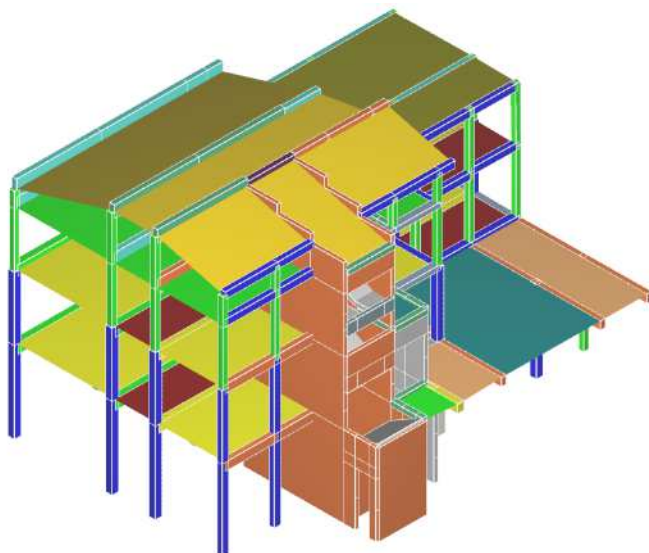


Figura 19 - vista 3d del modello geometrico

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_d$	$(T_{R,c}/T_{R,d})^{0.41}$
Pilastro (duttile/resistenza)	25 125	TU 2008 SLV H q=2.76	1,04	125	0,51	0,44
Pilastro (fragile)	304 404	TU 2008 SLV H q=1.5	0,69	45,97	0,34	0,29
Trave (duttile/resistenza)	125 121	TU 2008 SLV H q=2.76	0,29	30	0,14	0,24
Trave (fragile)	210 211	TU 2008 SLV H q=1.5	0,17	30	0,08	0,24
Nodo (fragile)	109	TU 2008 SLV H q=1.5	2,07	974,6	1,01	1,01

Tabella 5 - indicatori di rischio allo SLU D.M. 14.01.2008

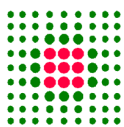
Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_d$	$(T_{R,c}/T_{R,d})^{0.41}$
Pilastro (duttile/resistenza)	25 125	TU 2008 SLD H	0,41	30	0,43	0,61
Pilastro (fragile)	304 404	TU 2008 SLD H	0,47	30	0,5	0,61
Trave (duttile/resistenza)	125 121	TU 2008 SLD H	0,12	30	0,12	0,61
Trave (fragile)	210 211	TU 2008 SLD H	0,08	30	0,09	0,61
Nodo (fragile)	109	TU 2008 SLD H	1,52	379	1,6	1,72

Tabella 6 - indicatori di rischio allo SLE D.M. 14.01.2008

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_d$	$(T_{R,c}/T_{R,d})^{0.41}$
Pilastro (duttile/resistenza)	8 108	DGR1154 SLV H q=2.76	1	115	0,38	0,28
Pilastro (fragile)	304 404	DGR 1154 SLV H q=1.5	0,69	45,6	0,26	0,19
Trave (duttile/resistenza)	125 121	DGR1154 SLV H q=2.76	0,28	30	0,11	0,16
Trave (fragile)	110 111	DGR1154 SLV H q=1.5	0,19	30	0,07	0,16
Nodo (fragile)	109	DGR1154 SLV H q=1.5	2,05	950	0,78	0,68

Tabella 7 - indicatori di rischio allo SLU D.G.R. 1154/2010





**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE  
STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA**

***STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)***

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_D$	$(T_{R,c}/T_{R,D})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	25 125	DGR 1154 SLD H	0,37	30	0,18	0,24
Pilastro (fragile)	304 404	DGR 1154 SLD H	1,00	114	0,50	0,42
Trave (duatile/resistenza)	125 121	DGR 1154 SLD H	0,11	30	0,05	0,24
Trave (fragile)	210 211	DGR 1154 SLD H	0,17	30	0,08	0,24
Nodo (fragile)	109	DGR 1154 SLD H	1,37	275	0,68	0,60

**Tabella 8: indicatori di rischio allo SLD D.G.R. 1154/2010**

Osservazione sui livelli di sicurezza

**Una carenza molto importante per entrambi i corpi di fabbrica in esame è costituita dall'assenza di travi di collegamento nella direzione trasversale: i telai sono orditi in un'unica direzione e progettati solamente per i carichi verticali.**

L'azione resistente e dissipativa nella direzione trasversale è demandata ai soli travetti dei solai di altezza pari a 24 cm: questo determina una scarsa capacità dissipativa della struttura con conseguente instaurarsi di meccanismi fragili prematuri (crolli per taglio).

**SINTESI DELLE VERIFICHE DI SECONDO LIVELLO**

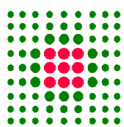
**g) CORPO 1010.3 - VERIFICHE PER CARICHI STATICI (2° livello)**

A seguito delle verifiche di secondo livello, per entrambi i corpi di fabbrica, sono rimaste non verificate le seguenti fattispecie:

- **la verifica a taglio delle travi non è soddisfatta** - non stato ottenuto alcun beneficio significativo dalla introduzione del contributo aggiuntivo del conglomerato pari a quello relativo agli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio
- **la verifica a flessione dei solai non è soddisfatta** - i criteri di affinamento adottati non hanno portato alcuna variazione delle modalità di verifica a flessione dei solai

**h) CORPO 1010.3 - VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA (2° livello)**

Si riporta la tabella riassuntiva di raffronto dei risultati delle verifiche ai due livelli di approfondimento per il corpo 1010.3



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

Oggetto	PGA <sub>C</sub>		T <sub>R,C</sub>		PGA <sub>C</sub> /PGA <sub>D</sub>		(T <sub>R,C</sub> /T <sub>R,D</sub> ) <sup>0.4</sup>	
	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv
Pilastro (duatile/resistenza)	1,04	1,53	125	403	0,51	0,76	0,44	0,70
Pilastro (fragile)	0,69	1,70	46	561	0,34	0,85	0,29	0,81
Trave (duatile/resistenza)	0,29	0,75	< 30	57	0,14	0,37	0,24	0,32
Trave (fragile)	0,17	0,27	< 30	< 30	0,08	0,14	0,24	0,24
Nodo (fragile)	2,07	-	975	-	1,01	-	1,01	-

A seguito dell'affinamento delle analisi sismiche non si è ottenuto un risultato significativamente diverso da quello scaturito dalle verifiche di primo livello.

### A.1.2 CORPO I

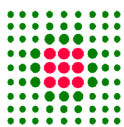
Il corpo di fabbrica, che costituisce una Unità Strutturale Omogenea autonoma come definita dalla NTC 2018, confina, mediante opportuni giunti sismici, a nord con l'edificio denominato 1017 e a sud con un corpo di fabbrica che ospita la scala antincendio ed alcuni vani tecnici; i prospetti Est ed Ovest sono liberi, finestrati e provvisti di balconi.



Figura 20 - Ubicazione in pianta dell'edificio 1018 in oggetto

La costruzione dell'edificio risale al 1973, in contemporanea con l'adiacente edificio 1017 dal quale risulta giuntato e, dopo alcuni interventi architettonici di riqualificazione interna dell'area UTIC avvenuti nel 2000, nel 2002, nell'ambito degli interventi più generali di messa a norma antincendio ed impiantistica è stato realizzato, in adiacenza al prospetto Sud e regolarmente giuntato, il corpo di fabbrica che ospita la scala antincendio ed alcuni vano tecnici.

L'edificio consta di n° 3 piani fuori terra oltre al sottotetto (adibito a spogliatoio personale), ciascuno



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### **STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

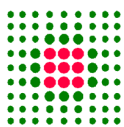
di altezza media di circa 4.50 m, ha la pianta riconducibile ad un rettangolo di dimensioni medie 23.00 x 15.00 m ed una altezza di gronda pari a circa 14.00 m, per una volumetria totale di circa 4.830,00 mc; la morfologia strutturale è la seguente:

- fondazioni a plinti isolati;
- struttura verticale portante del tipo puntiforme in cemento armato con pilastri pressoché quadrati di dimensione media 40 x 40 cm;
- 3 orizzontamenti di piano sono realizzati con travi in altezza ordite lungo la direzione Nord Sud di dimensione tipica 40 x 60 e relativi solai in latero-cemento di altezza 24 cm senza soprastante soletta strutturale di ripartizione;
- copertura a due falde realizzata con travi Varese collegate alle travi longitudinali in c.a. e soprastante tavellonato.



*Foto n° 8 – vista da Sud Ovest –  
in primo piano corpo aggiunto  
con scale e vani tecnici*





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

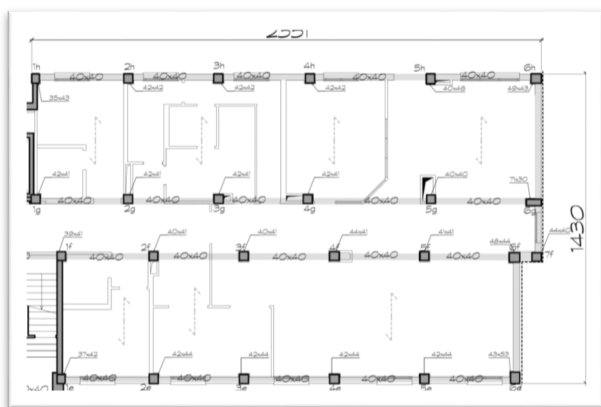
*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



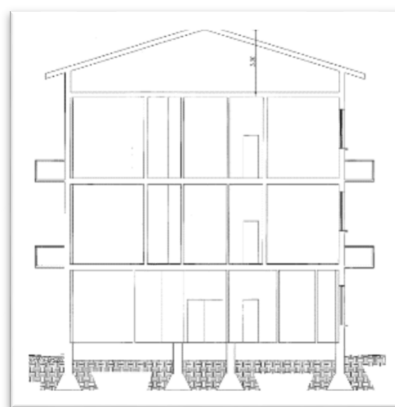
*Foto n° 9 - dettaglio balconi lato Ovest*



*Foto n° 10 – balconi lato Est*



*Figura 20 - pianta tipo*

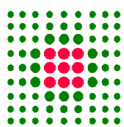


*Figura 21 - sezione tipo*

### Indagini strutturali eseguite

Nell'archivio dell'Azienda USL di Reggio Emilia non è presente alcun progetto strutturale per l'edificio 1018: si è comunque potuto appurare che si tratta di un edificio coevo con l'U.S.O. 1010 del quale ha dimensioni e concezione strutturale sono del tutto simili.

Per questo motivo, al fine di individuare le armature si è proceduto mediante progetto simulato tarandone i risultati con progetto esecutivo del 1010 e con la campagna di prove in situ: in particolare



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

***STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)***

è stato possibile eseguire battute sclerometriche e indagini ultrasoniche (prove SonReb) ai piani seminterrato, terra e sottotetto.



*Foto n° 11 – carota pilastro lato Ovest*



*Foto n° 12 – carota pilastro lato Est*



*Foto n° 13 – prove soniche pilastri interrato*



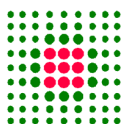
*Foto n° 14 – prove sclerometriche 1° solaio*



*Foto n° 15 – terzo solaio*



*Foto n° 16 - copertura*



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### SINTESI DELLE VERIFICHE DI PRIMO LIVELLO

#### i) VERIFICHE PER CARICHI STATICI (1° livello)

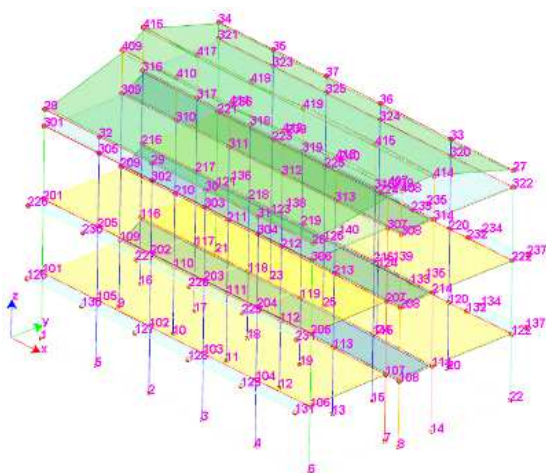


Figura 22 - Numerazione nodale modello di calcolo

##### i.1) Pilastri - Pressoflessione

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 322-27 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 0,65 → **La verifica è soddisfatta**

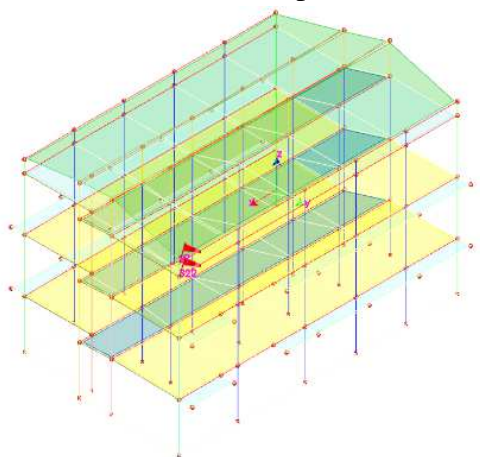
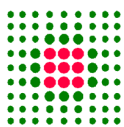


Figura 23 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
 $= 0.65$



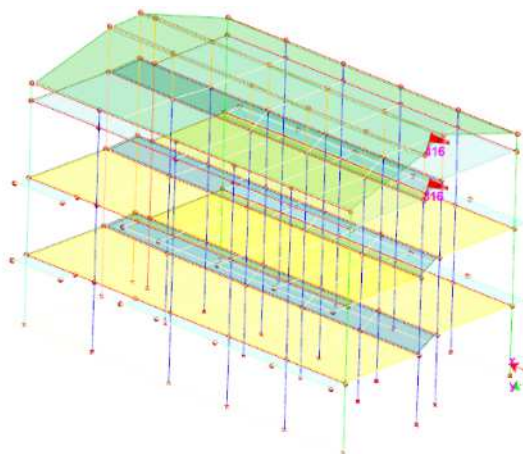


## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### i.2) Pilastrri - Taglio

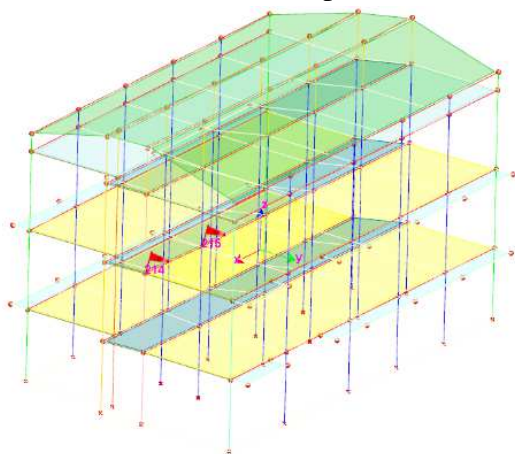
Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 316-416 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 0,49 → **La verifica è soddisfatta**



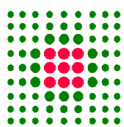
**Figura 24 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
= 0.49**

### i.3) Travi - Flessione

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 214-215 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 0,87 → **La verifica è soddisfatta**



**Figura 25 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
= 0.87**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### i.4) Travi - Taglio

Il più grande coefficiente di sfruttamento ( $S_d/S_r$ ) si verifica per l'elemento 122-120 e presenta un coefficiente di sfruttamento pari a 1.38 → **La verifica non è soddisfatta**

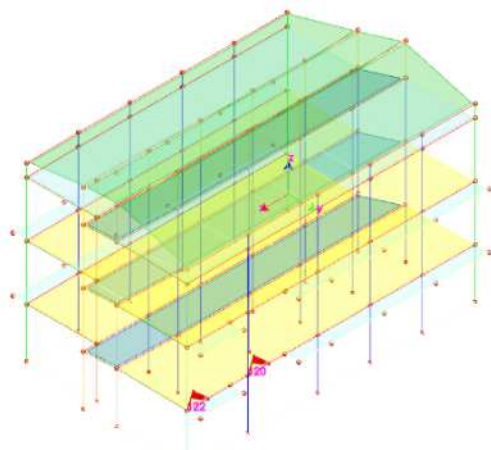


Figura 26 - identificazione elemento con  $S_d/S_r$   
 $= 1.38$

### i.5) Solai - Flessione

N°	b [cm]	h [cm]
1	10	24

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2.54	2
2	2.54	22

Materiali: FeB 38K, C25/30

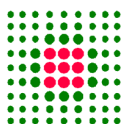
Calcolo MRd: 12.59 kNm

Verifica: **Non soddisfatta**

Figura 27 - form di verifica solaio

Assumendo le caratteristiche materiche di progetto si ottiene

$M_{rd} = 12.59 \text{ kNm} < M_{sd} = 14.91 \text{ kNm}$  → **La verifica non è soddisfatta**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### I) VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA – SINTESI ANALISI (1° livello)

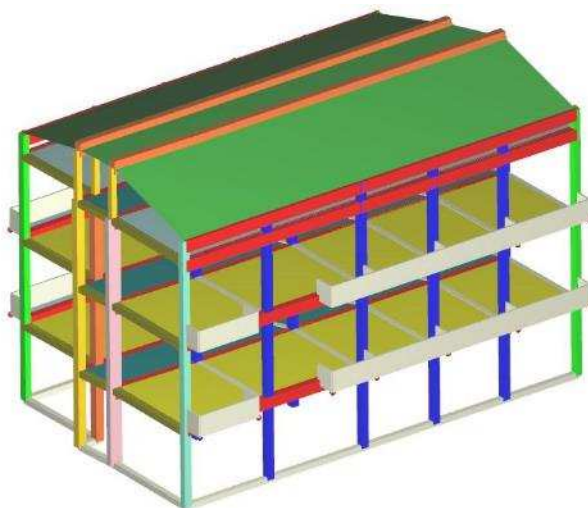


Figura 28: vista 3d del modello geometrico

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_D$	$(T_{R,c}/T_{R,D})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	214 314	TU 2008 SLV H q=3	1,09	145	0,53	0,46
Pilastro (fragile)	14 114	TU 2008 SLV H q=1.5	0,43	30	0,21	0,24
Trave (duatile/resistenza)	115 114	TU 2008 SLV H q=3	0,35	30	0,17	0,24
Trave (fragile)	120 122	TU 2008 SLV H q=1.5	0,13	30	0,06	0,24
Nodo (fragile)	107	TU 2008 SLV H q=1.5	2,85	2475	1,39	1,48

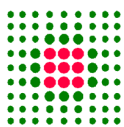
Tabella 9: indicatori di rischio allo SLU D.M. 14.01.2008

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_D$	$(T_{R,c}/T_{R,D})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	214 314	TU 2008 SLD H	0,4	30	0,42	0,61
Pilastro (fragile)	316 416	TU 2008 SLD H	2,05	957	2,16	2,52
Trave (duatile/resistenza)	115 114	TU 2008 SLD H	0,13	30	0,13	0,61
Trave (fragile)	120 122	TU 2008 SLD H	0,06	30	0,06	0,61
Nodo (fragile)	107	TU 2008 SLD H	2,1	1039	2,21	2,61

Tabella 10: indicatori di rischio allo SLE D.M. 14.01.2008

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_D$	$(T_{R,c}/T_{R,D})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	214 314	DGR1154 SLV H q=3	1,09	144	0,41	0,31
Pilastro (fragile)	304 404	DGR 1154 SLV H q=1.5	0,43	30	0,16	0,16
Trave (duatile/resistenza)	115 114	DGR1154 SLV H q=3	0,34	30	0,13	0,16
Trave (fragile)	120 122	DGR1154 SLV H q=1.5	0,13	30	0,05	0,16
Nodo (fragile)	107	DGR1154 SLV H q=1.5	2,83	2475	1,07	1





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

**Tabella 11: indicatori di rischio allo SLU D.G.R. 1154/2010**

Oggetto	Nodi	Spettro di riferimento	$PGA_c$	$T_{R,c}$	$PGA_c/PGA_d$	$(T_{R,c}/T_{R,d})^{0.41}$
Pilastro (duatile/resistenza)	214 314	DGR 1154 SLD H	0,36	30	0,18	0,24
Pilastro (fragile)	316 416	DGR 1154 SLD H	4,34	2475	2,16	1,48
Trave (duatile/resistenza)	115 114	DGR 1154 SLD H	0,11	30	0,06	0,24
Trave (fragile)	120 122	DGR 1154 SLD H	0,1	30	0,05	0,24
Nodo (fragile)	107	DGR 1154 SLD H	1,89	736	0,94	0,77

**Tabella 12: indicatori di rischio allo SLD D.G.R. 1154/2010**

### Osservazione sui livelli di sicurezza

**Una carenza molto importante è costituita dall'assenza di travi di collegamento nella direzione trasversale: i telai sono orditi in un'unica direzione e progettati solamente per i carichi verticali.** L'azione resistente e dissipativa nella direzione trasversale è demandata ai soli travetti dei solai di altezza pari a 24 cm: questo determina una scarsa capacità dissipativa della struttura con conseguente instaurarsi di meccanismi fragili prematuri (crolli per taglio).

### **SINTESI DELLE VERIFICHE DI SECONDO LIVELLO**

L'obiettivo di tale valutazione è stato quello di giungere a una classificazione di vulnerabilità sismica più raffinata alla luce di quanto precisato dal Parere C.T.S E.R. n° 6 del 27.07.2010: detto documento consente una appropriata valutazione delle priorità ed urgenze degli interventi di miglioramento necessari anche valutando il "Tempo di intervento" secondo la relazione fornita dalla Protezione Civile.

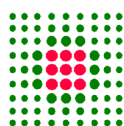
#### Criteri di affinamento

I criteri adottati per il raggiungimento dell'obiettivo posto sono stati i seguenti:

- Eventuali aggiornamenti del modello di calcolo sulla base di nuovi parametri ed ipotesi (parametri, carichi, nodi, vincoli, ecc.) convenuti con la committenza
- Riformulazione dell'entità dei carichi per tener conto della non contemporaneità secondo la reazione 2.5.1 della normativa
- Eliminazione delle verifiche di resistenza sui nodi in quanto prescritta solo per edifici in classe di duttilità "Alta"
- Per le verifiche a taglio è stato considerato il contributo aggiuntivo del conglomerato pari a quello relativo agli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio
- È stata presa in considerazione la sola verifica allo Stato limite della salvaguardia della Vita

#### Valutazione delle possibili alternative

Si è valutata la possibilità di migliorare i valori degli "Indici di Rischio", e quindi dei corrispondenti "Tempi di intervento", ottenuti in prima battuta e modificati alla luce dei criteri esposti al § precedente, si è inoltre proceduto a determinarne l'entità della variazione valutando l'effetto di



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

3. Riduzione del valore del "Fattore di Confidenza - FC" per acciai di armatura approfondendo il "Livello di Conoscenza" mediante opportune indagini distruttive di laboratorio
4. Riduzione della classe d'uso da "IV – Edifici con funzioni pubbliche o strategiche" a "III – Costruzioni con affollamenti significativi"

#### m) VERIFICHE PER CARICHI STATICI (2° livello)

Le uniche verifiche non soddisfatte erano quelle a taglio delle travi ed a flessione per i solai di luce maggiore.

##### c.1) Taglio delle travi

Non è stato ottenuto alcun beneficio significativo dalla introduzione del contributo aggiuntivo del conglomerato pari a quello relativo agli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio per cui **la verifica non è soddisfatta**.

##### c.2) Flessione dei solai

I criteri di affinamento adottati non hanno portato alcuna variazione delle modalità di verifica a flessione dei solai per cui **la verifica non è soddisfatta**.

#### n) VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA – SINTESI ANALISI (2° livello)

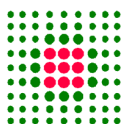
Si riporta la tabella riassuntiva di raffronto dei risultati delle verifiche ai due livelli di approfondimento

Oggetto	PGA <sub>c</sub>		T <sub>R,C</sub>		PGA <sub>c</sub> /PGA <sub>D</sub>		(T <sub>R,C</sub> /T <sub>R,D</sub> ) <sup>0.4</sup>	
	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv	1° liv	2° liv
Pilastro (duatile/resistenza)	1,09	1,46	145	350	0,53	0,72	0,46	0,66
Pilastro (fragile)	0,43	0,42	30	< 30	0,21	0,21	0,24	0,24
Trave (duatile/resistenza)	0,35	0,61	30	36	0,17	0,30	0,24	0,26
Trave (fragile)	0,13	0,17	30	< 30	0,06	0,08	0,24	0,24
Nodo (fragile)	2,85	-	2475	-	1,39	-	1,48	-

**A seguito dell'affinamento delle analisi sismiche non si è ottenuto un risultato significativamente diverso da quello scaturito dalle verifiche di primo livello.**

#### A.1.3 LIVELLI DI SICUREZZA ANTE-OPERAM

A seguito delle verifiche di vulnerabilità sismica di primo e secondo livello otteniamo la mappa del rischio sismico riportata nell'immagine seguente. La colorazione rossa indica un livello di sicurezza sismica inferiore al 26% rispetto alle prestazioni di un edificio di nuova costruzione.



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

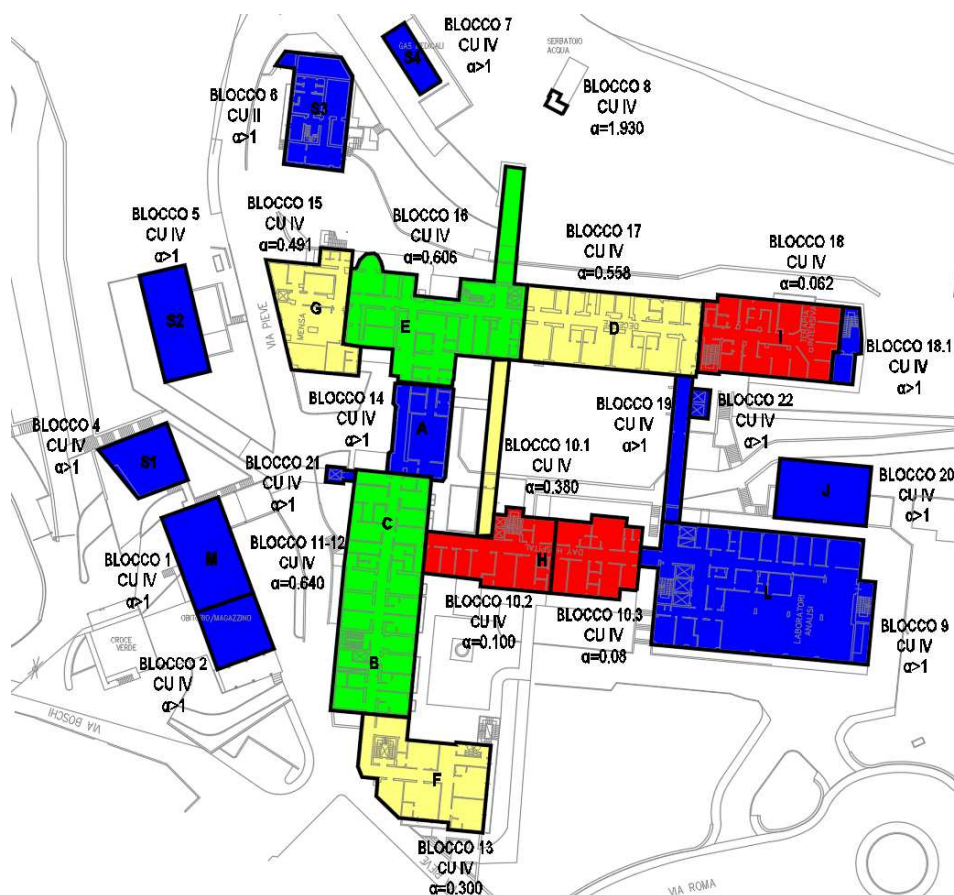


Figura 29 - Mappa del rischio sismico dell'area ospedaliera ante-operam.

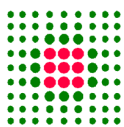
### A.2 Descrizione della tipologia dell'intervento di adeguamento/miglioramento sismico

Gli interventi in progetto vengono diversificati in ragione delle possibilità di esecuzione di provvedimenti di messa in sicurezza sismica. Per l'edificio H si propone un intervento di demolizione e ricostruzione con pari sedime e con volumetria inferiore (verrà realizzato un piano in meno rispetto all'attuale edificio). Per l'edificio I si propone un intervento di adeguamento sismico con realizzazione di sopraelevazione al fine di:

- rendere completamente utile il piano sesto,
- ottimizzare il funzionamento del sistema esterno di rinforzo strutturale attraverso la realizzazione di un piano rigido all'ultimo livello, in grado di garantire la ripartizione delle azioni sismiche sulle torri metalliche.

La demolizione/ricostruzione del corpo H crea la necessità creare una nuova zona di ingresso dell'Ospedale e di dover inserire un elemento di collegamento al piano terzo (passerella di collegamento) con relativa struttura di accoglienza in modo da ripristinare la zona di accoglienza presente nell'edificio oggetto di demolizione.





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### A.2.1 CORPO I

Vista la pressoché completa inadeguatezza dei telai in calcestruzzo armato esistenti di resistere alle azioni orizzontali, la naturale ipotesi progettuale è quella di realizzare una nuova struttura resistente alle sole azioni sismiche demandando a quella esistente, opportunamente adeguata ove necessario, la resistenza in esercizio ai soli carichi statici.

Poiché l'edificio dispone di una sufficiente area esterna sui due lati longitudinali (Est ed Ovest) la scelta è caduta sulla realizzazione di un esoscheletro a struttura metallica in grado di assorbire l'intero taglio sismico di ciascun piano rendendo infinitamente rigidi i solai.

Completa l'idea progettuale la demolizione della copertura, in travi Varese e tavelloni, per eliminare azioni verticali trasformare l'ultimo piano da semplice sottotetto con soffitto inclinato, adibito parzialmente a spogliatoi, ad un piano vero e proprio con altezze idonee e soprastante lastrico solare che potrà essere sede della installazione di impianti a servizio del padiglione.

### INTERVENTO DI ADEGUAMENTO STATICO

Si descrivono di seguito gli interventi di adeguamento statico delle strutture dell'edificio.

### TAGLIO NELLE TRAVI

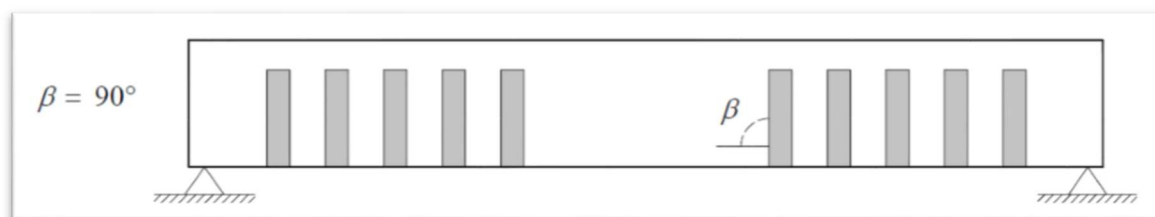
Nel valutare la soluzione più idonea per procedere al rinforzo a taglio delle travi in cemento armato si è tenuto conto delle caratteristiche intrinseche ed estrinseche del contesto in cui si dovrà operare.

Nel dettaglio sono state scartate le seguenti modalità:

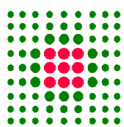
- riduzione della luce delle travi mediante la posa di selle metalliche ancorate ai pilastri a causa delle scarse caratteristiche meccaniche del calcestruzzo
- affiancamento o integrazione intradossale con profilati metallici a causa delle invasività dell'intervento oltre che la difficoltà di movimentazione dei materiali all'interno dei locali

L'intervento più idoneo è pertanto risultato quello della applicazione di opportune fasce in CFRP ad integrazione della resistenza a taglio delle travi esistenti, operazione che può essere eseguita in via puntuale con la semplice asportazione dell'intonaco e conseguente suo rifacimento o semplice ricopertura in cartongesso: si dovrà provvedere alla conseguente protezione nei confronti dell'incendio.

L'ipotesi è quella di disporre strisce di CFRP da 20 cm di larghezza con passo di 20 come schema seguente



**Figura 30 – schema di rinforzo a taglio delle travi in c.a. con CFRP**



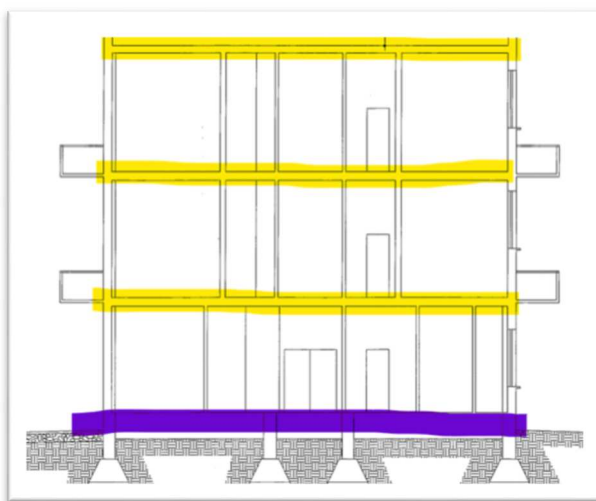
## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

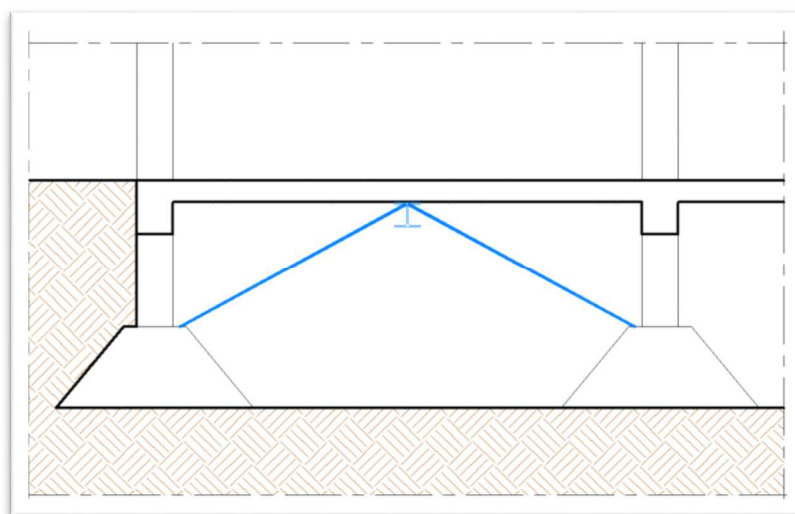
### FLESSIONE DEI SOLAI

Seguendo la filosofia generale di intervento risulta necessario rendere infinitamente rigidi i solai di piano per cui il progetto prevede la rimozione dei pavimenti e dei massetti di 2°, 3° e 4° solaio (in giallo in Figura ) e conseguente realizzazione di soletta collaborante di spessore minimo 6 cm in calcestruzzo strutturale alleggerito tipo LECA 1600.

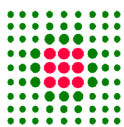
Per il 1° solaio (in violetto in Figura ), che non trasmette azione sismica, vista la accessibilità del vano sottostante, si prevede un semplice rinforzo intradossale con profilati metallici rompitratta così da dimezzarne le luci: in tal modo non sarà necessaria la demolizione dei pavimenti e delle sottostrutture del piano terra.



**Figura 31 – sezione schematica dell'edificio dopo l'eliminazione del tetto**



**Figura 32 – schema rinforzo del 1° solaio con profilati metallici**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

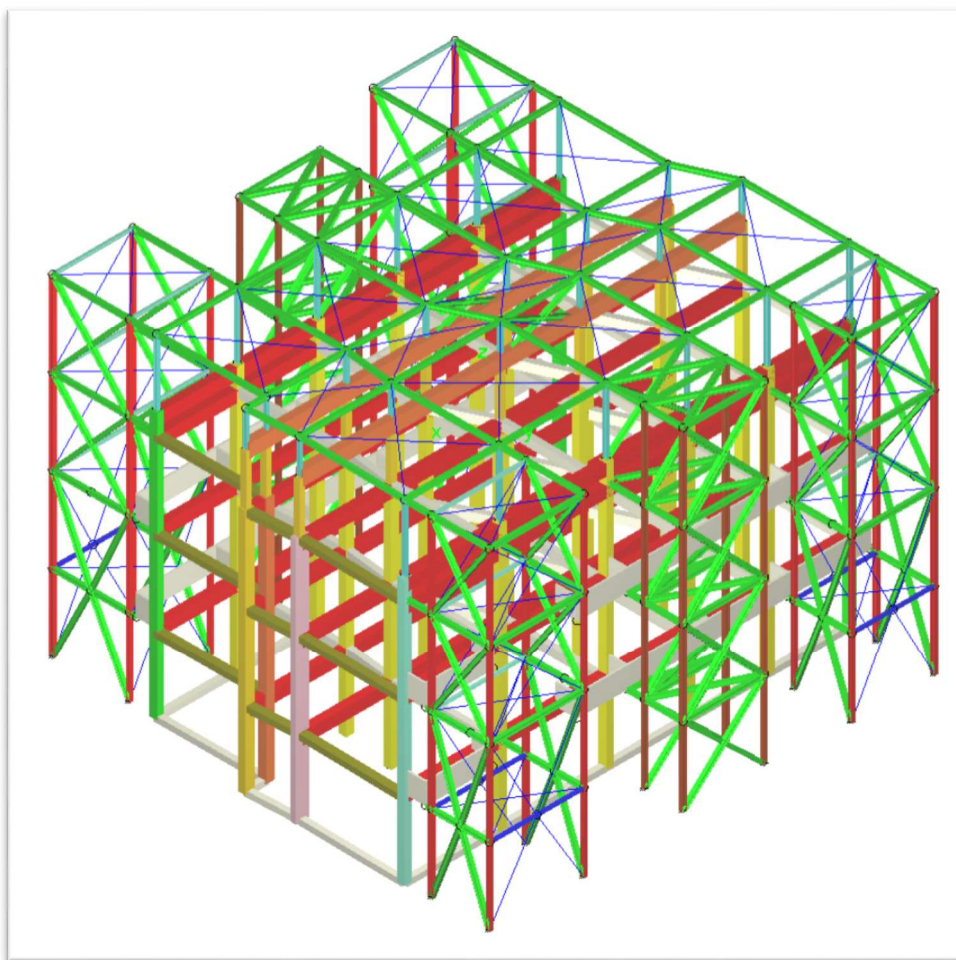
*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO

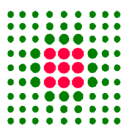
Il progetto prevede di realizzare un esoscheletro a struttura metallica in grado di assorbire l'intero taglio sismico trasmesso da ciascun piano grazie alla rigidezza dei solai ottenuta come descritto al paragrafo precedente. Le motivazioni di tale scelta sono le seguenti:

- L'area è facilmente separabile dal contesto ospedaliero in quanto l'edificio è "di testa" e direttamente raggiungibile da un parcheggio
- La struttura metallica consente di ridurre i tempi di esecuzione e, di conseguenza, di interferenza del cantiere con le attività ospedaliere
- L'intervento consente la realizzazione di un nuovo ultimo piano conforme alle normative ampliandone la fruibilità

L'idea progettuale è quella di realizzare 3 tralicci spaziali per ciascuna facciata longitudinale collegati in sommità da travature per la realizzazione della nuova copertura dell'ultimo piano; si riporta di seguito la descrizione delle caratteristiche peculiari della soluzione proposta.



**Figura 33 – vista generale della struttura con esoscheletro nel modello di calcolo**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

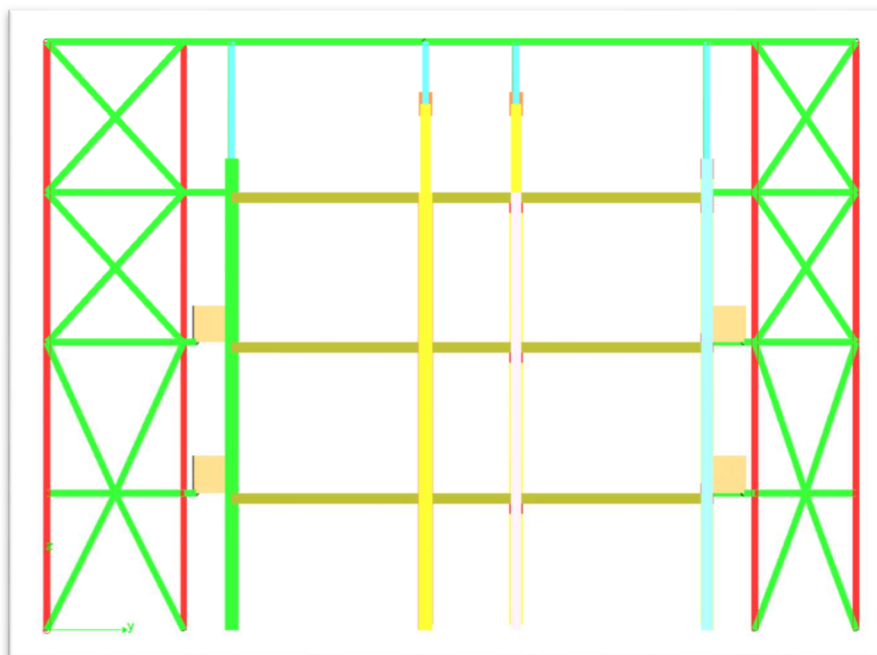
*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

### LE CARATTERISTICHE DEI TRALICCI

Per ciascuna facciata saranno realizzati due tralicci spaziali alle estremità ed uno al centro collegati rigidamente alle solette piene in c.a. che realizzano i balconi al 2° e 3° solaio e con ulteriori elementi tralicciati nel piano al 4°.

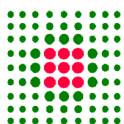
In sommità i tralicci verranno collegati tra di loro mediante un graticcio di travature controventate per la realizzazione del coperto, traliccio che nella zona soprastante l'edificio esistente verrà sostenuto dal prolungamento dei pilastri esistenti.

I controventi del "primo livello – quota strada" consentono di mantenere inalterata la pedonabilità dei percorsi a terra e comunque potranno essere studiati in sede di progetto definitivo in funzione delle reali esigenze di passaggio di eventuali mezzi.



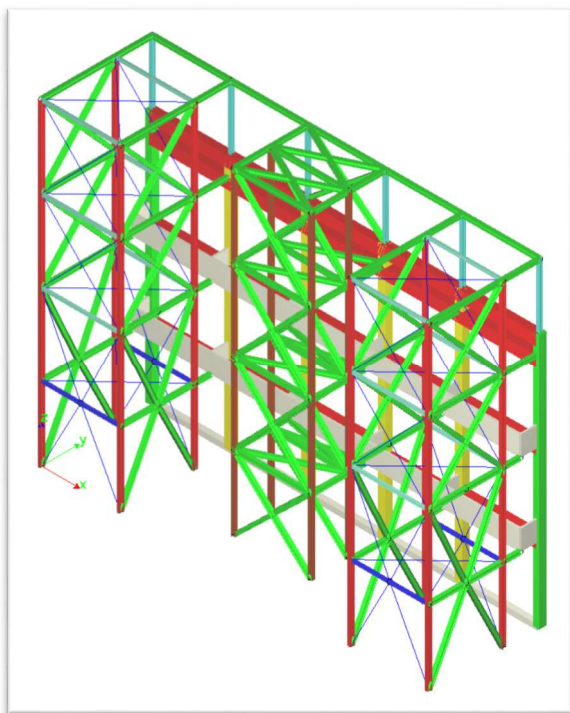
**Figura 34 - vista sezione trasversale**



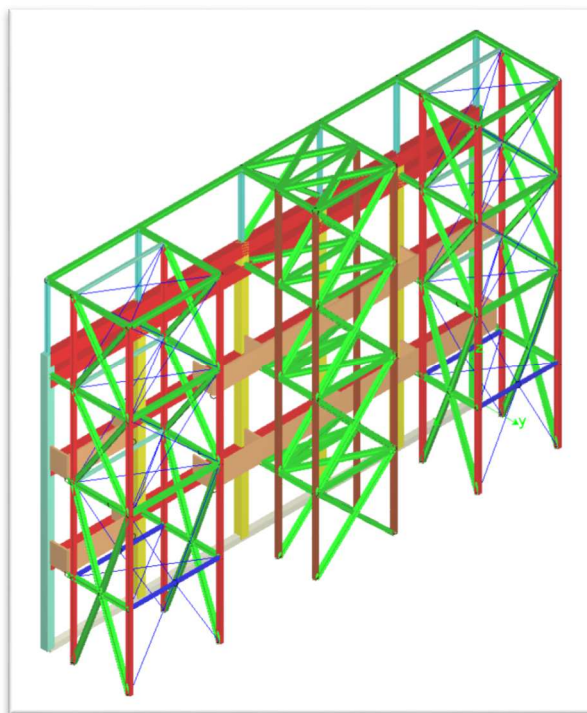


## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

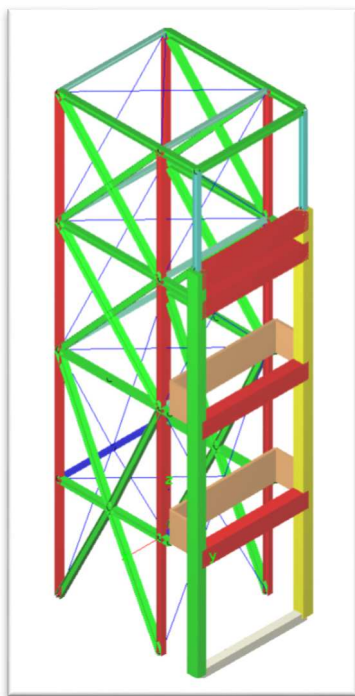
*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



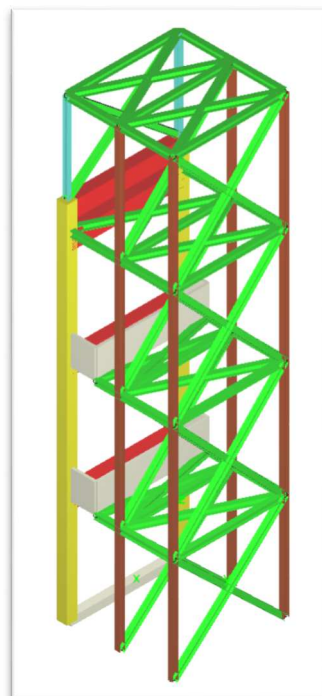
**Figura 35 – esoscheletro - prospetto Ovest**



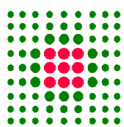
**Figura 36 - esoscheletro - prospetto Est**



**Figura 37 – vista assonometrica traliccio  
resistente in direzione longitudinale**

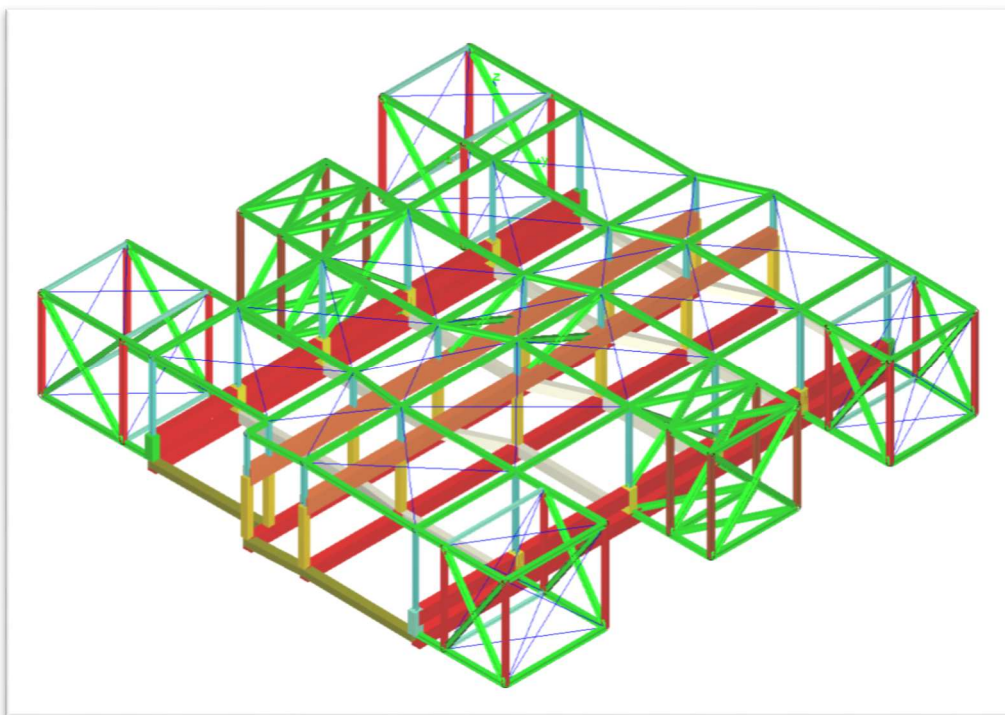


**Figura 38 - vista assonometrica traliccio  
resistente in direzione longitudinale**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



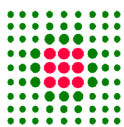
**Figura 39 – vista assonometrica della sopraelevazione**

### STRUTTURE DI FONDAZIONE

Per le fondazioni si è adottato un sistema su pali con plinto di sommità in c.a. per ciascuno dei montanti dei portali.

Al fine di contenere l'invasività dell'intervento si sono adottati i pali denominati «FDP®» (Full Displacement Pile) per le loro peculiarità innovative:

- alta velocità di realizzazione (fino a 8 pali /giorno per ciascuna trivella)
- perforazioni a sola rotazione (senza vibrazioni parassite per i manufatti limitrofi)
- il terreno non viene asportato ma compattato all'interno del foro rendendo trascurabile il materiale da conferire in discarica con innegabili vantaggi sull'ambiente (Foto n° )



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



Foto n° 40 – terra di risulta dopo la  
realizzazione di un palo di lunghezza 15,00 m  
e diametro 600 mm

In assenza delle specifiche geotecniche per il dimensionamento si è proceduto per analogia con interventi di altri esoscheletri con fondazioni in terreni con caratteristiche meccaniche medio/basse: si prevede la realizzazione, al di sotto di ogni “traliccio”, di un plinto in c.a. dello spessore di circa 150 cm con sottostanti due pali Ø 600 di 15.00 di profondità per ciascuno dei quattro montanti verticali, coma da schema di Figura .

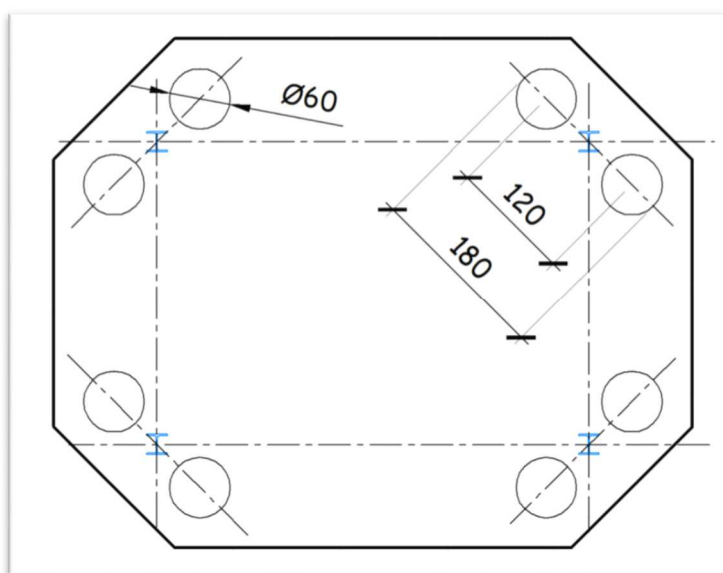
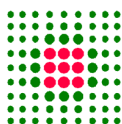


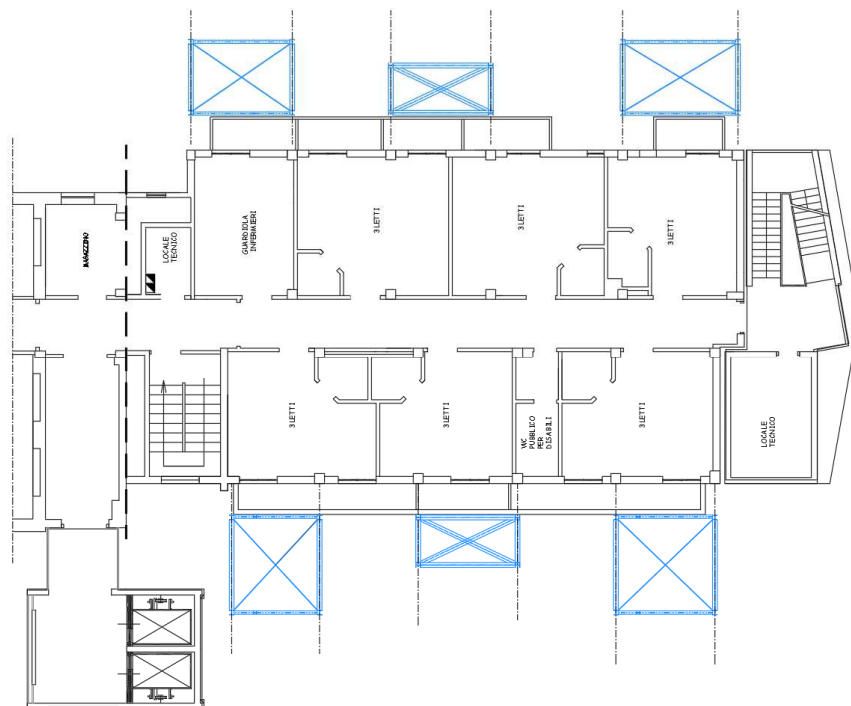
Figura 41 – schema dei plinti di fondazione

Si riportano di seguito alcune immagini delle piante e dei prospetti dell'Intervento.

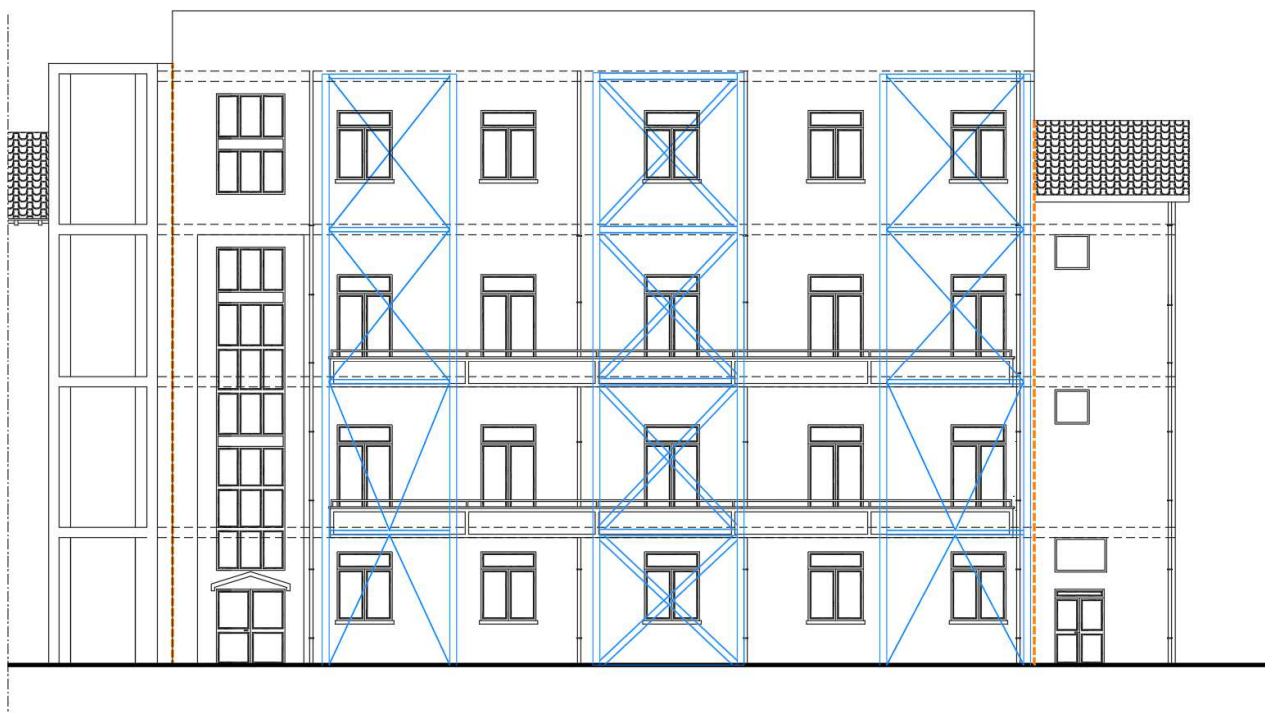


## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

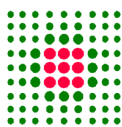


**Figura 42 – Pianta dell'intervento – inserimento delle torri metalliche di controvento.**



**Figura 43 – Prospetto dell'intervento – inserimento delle torri metalliche di controvento.**





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

### OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

L'obiettivo del presente studio di fattibilità è di ottenere, al termine degli interventi previsti per il Corpo H ed il Corpo I, l'adeguamento sismico per entrambi i Corpi di fabbrica come indicato nella figura seguente.

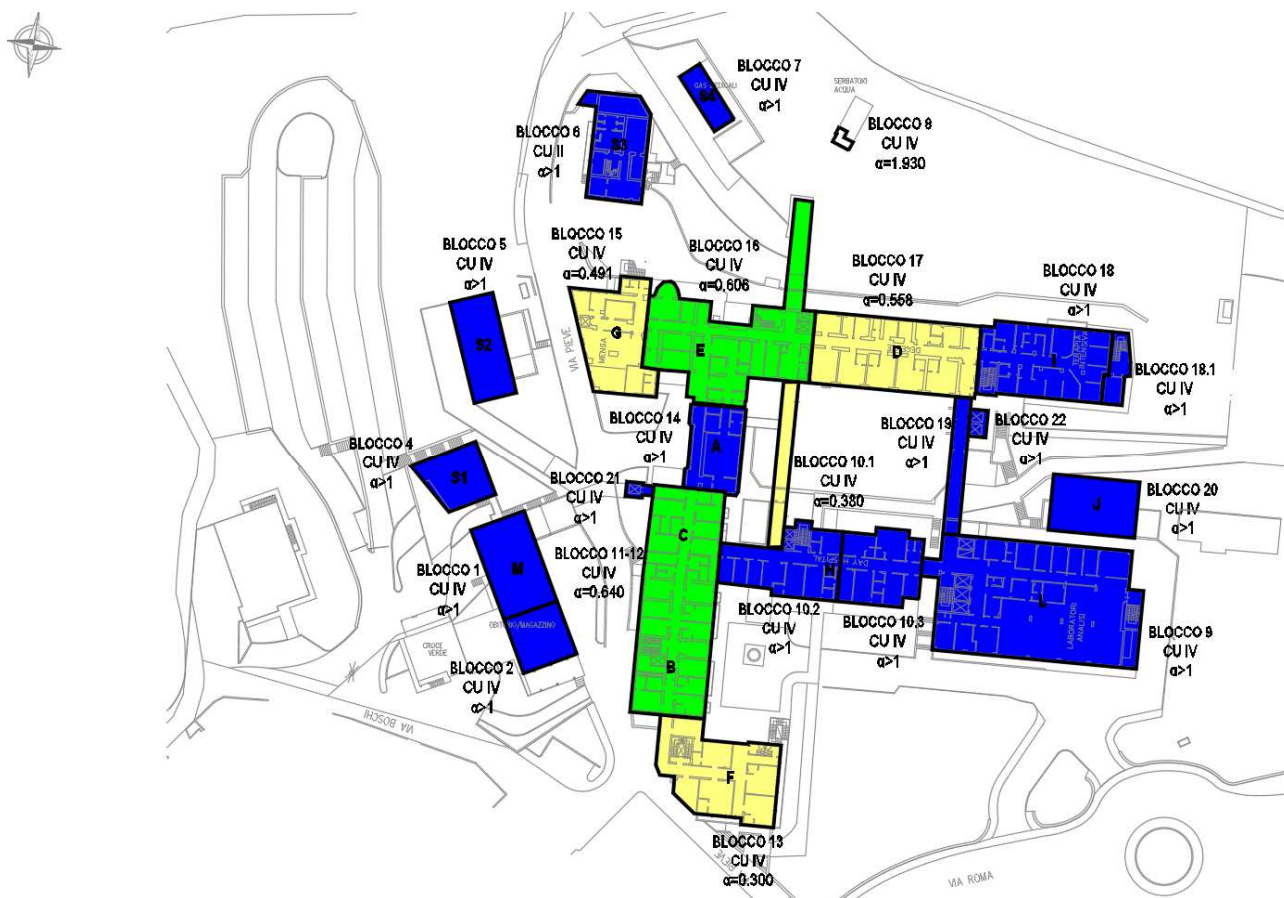
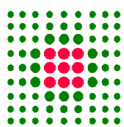


Figura 44 - Mappa del rischio sismico dell'area ospedaliera post-operam.

### ***A.3 Descrizione delle caratteristiche urbanistiche e di impatto ambientale e verifica della compatibilità con gli strumenti urbanistici e le normative vigenti – individuazione dei criteri di impatto visivo sulle scelte architettoniche post operam in ragione della situazione ante operam ed eventuali criticità***

In base al vigente Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) del Comune di Castelnovo né Monti, l'area ospedaliera, e le porzioni di edifici oggetto di interventi, rientrano nell'ambito *DTSb – Attrezzature e spazi collettivi di rilievo sovracomunale* (Art.42 delle N.T.A.).

Per quanto riguarda il Regolamento Urbanistico Edilizio, in data 17/09/2019 è stata apportata la 8ª variante, che conferma la classificazione dell'area in oggetto come *DTSb – Attrezzature per*



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

*l'assistenza socio-sanitaria di rilievo sovracomunale (art.112.1 del RUE). Tali zone corrispondono ad aree esistenti o di progetto destinate alle attrezzature per l'assistenza sociosanitaria che hanno interesse sovra comunale, in quanto destinate a soddisfare un bacino di utenza che travalica i confini amministrativi del Comune.*

Secondo l'art.112.1 del RUE, le zone "DTSb" prevedono:

#### **5. Parametri urbanistici ed edilizi**

*5.1) Attrezzature assistenziali, sanitarie e ospedaliere e per l'istruzione superiore:*

- *Uf = indice di utilizzazione fondiaria: 0,6 mq/mq;*

- *Pp = parcheggi inerenti alla costruzione: art.94.3 (si riporta per facilità di lettura,*

*Attrezzature sociosanitarie (Uso 4.8) - 40 Mq/100 Mq di SU con un minimo di 2 posti auto/100 Mq di SU);*

- *PUI = parcheggi di urbanizzazione primaria: art.94.1 (si riporta per facilità di lettura, Attrezzature sociosanitarie (Uso 4.8) - 40 Mq/100 Mq di SU);*

- *numero dei piani: non superiore a 4; nel solo caso della struttura ospedaliera di S. Anna sono ammessi 5 piani;*

- *H = altezza massima: come da progetti d'intervento;*

- *Vl = indice di visuale libera: 0,5;*

Si riportano i dati urbanistici ad oggi:

<b>SF - SUPERFICIE FONDIARIA DEL COMPARTO</b>	<b>38.207 m<sup>2</sup></b>
<b>SU amm - SUPERFICIE UTILE AMMISSIBILE</b>	<b>22.924,2 m<sup>2</sup></b>
<b>SU - SUPERFICIE UTILE ESISTENTE</b>	<b>19300 m<sup>2</sup></b>

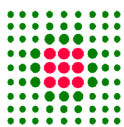
Il PSC ricomprende l'area ospedaliera in ambito di tutela agro-naturalistica, normata dall'articolo 32bis delle NTA.

L'ipotesi di ampliamento delle SU risulta soddisfatta nel caso trattasi di circa 400mq. Rimane da definire in accordo con il Comune se il soprizzo necessita di deroga agli strumenti urbanistici o è ammesso. L'occasione consentirà anche di affrontare in modo organico e definitivo la questione degli indici di parcheggio.

L'intervento è suddiviso in due lotti:

- 1) Demolizione e ricostruzione, per il padiglione H;
- 2) Adeguamento sismico, per il padiglione I.

L'area di sedime dell'attuale padiglione H verrà riproposta, regolarizzando i limiti esterni del fabbricato, al fine di non perdere al contempo l'idea di piazza attualmente in essere nell'area di ingresso al fabbricato. Il nuovo edificio sorgerà dunque sul medesimo sedime dell'attuale, uguali saranno i volumi e le altezze massime ipotizzando una terrazza tecnologica in copertura.



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### ***STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)***

L'attuale area di sedime è di  $660\text{m}^2$  al piano terra e di  $570\text{m}^2$  ai piani con un volume pari a  $9480\text{ m}^3$  ( $660\text{m}^2 \cdot 4\text{ m} + 570\text{m}^2 \cdot 4 \cdot 3$ ). Il volume della ricostruzione sarà pari a  $7986\text{ m}^3$  ( $660\text{m}^2 \cdot 4.5\text{ m} + 570\text{m}^2 \cdot 4.5 \cdot 2$ ) con la realizzazione di n. 3 piani fuori terra e copertura tecnologica.

Il prospetto sarà intonacato e riprenderà le attuali finiture e partizioni.

Per quanto riguarda l'intervento sull'edificio I, le scelte architettoniche si sviluppano verso portali tecnologici con finiture similari all'esistente (blocco a sud precedentemente descritto) configurandosi come elementi ripetuti ed esterni proprio come il nuovo blocco scale/ascensore realizzato nell'ultimo appalto.

#### ***A.4 Analisi delle alternative progettuali rispetto alla soluzione realizzativa individuata anche in ragione dell'impatto dell'intervento sull'organizzazione sanitaria***

Indubbiamente la tipologia di interventi previsti comporta importati disagi all'attività sanitaria comunque in essere.

Attraverso l'analisi dei flussi e dei percorsi ospedalieri si riscontra però un sostanziale accordo con la Direzione Sanitaria dettato dal fatto che, realizzando un percorso diretto dal parcheggio esistente:

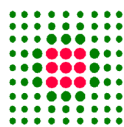
- tutti i flussi esterni posso essere garantiti;
- tutti i flussi interni di personale sono garantiti grazie ai blocchi ascensori esistenti e pienamente operativi;
- i flussi legati alla logistica risultano invariati attestandosi sulla parte di servizio del complesso (zona nord).

Nel dettaglio si vedano le tavole n.3 (Fase I) e n.4 (Fase II) allegate al presente studio di fattibilità.

#### **Corpo H**

L'intervento più impattante sull'attività di servizio, anche in relazione all'area di cantiere ed alla rumorosità delle lavorazioni, risulta quello di demolizione e ricostruzione del fabbricato H. Si valuta però lungamente migliorativo in termini di minimizzazione dei tempi di intervento e di minimizzazione dei possibili imprevisti che una ristrutturazione comporterebbe. Inoltre l'intervento di miglioramento sismico al 60% sul telaio in c.a. esistente comporterebbe di demolire quasi completamente i tamponamenti e parti delle porzioni interne per il rinforzo di travi, pilastri e nodi e comunque sarebbe necessario inserire nuovi elementi strutturali di controvento terra-cielo per la direzione debole del telaio in c.a.. Il rinforzo con sistemi ad esoscheletro esterno non è applicabile in quanto non sono presenti gli spazi fisici di intervento.

In fase di esecuzione delle opere, tutte le funzioni essenziali verranno ricollocate ed i percorsi saranno garantiti (si vedano le tavole allegate sulle fasi dei lavori).



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

### Corpo I

Per quanto riguarda l'intervento sul padiglione I preventivamente verranno ricollocate le attività per poi eseguire le opere strutturali. La presenza dell'UTIC non è compatibile con la tipologia di lavorazioni presenti (polveri, vibrazioni e rumori). Le lavorazioni sono per la maggior parte eseguibili dall'esterno ma per maggior tutela si è scelto di ricollocare le attività.

Per questo edificio si sono scartate le ipotesi di:

- intervento di miglioramento sismico del telaio esistente in c.a. in quanto comporterebbe di demolire quasi completamente i tamponamenti e parti delle porzioni interne per il rinforzo di travi, pilastri e nodi e comunque sarebbe necessario inserire nuovi elementi strutturali di controvento terra-cielo per la direzione debole del telaio;
- intervento di demolizione e ricostruzione del fabbricato in quanto l'edificio è stato ristrutturato recentemente.

## B. CARATTERISTICHE EDILIZIE E TECNOLOGICHE DELL'INTERVENTO

Si descrivono di seguito le caratteristiche edilizie e tecnologiche dell'intervento.

### ***B.1 Descrizione delle caratteristiche funzionali e tecniche dei lavori da realizzare ed indicazione dei requisiti e degli indirizzi per la futura progettazione degli spazi e degli elementi tecnici – Dimensionamento preliminare dell'intervento e delle sue aree funzionali***

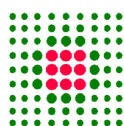
Si riportano di seguito le funzioni presenti nei vari corpi di fabbrica oggetto di intervento.

CORPO H	1p	Accesso/ingresso, CUP, centro prelievi
	2p	Accettazione ambulatori polifunzionali, ambulatori endoscopici/chirurgici
	3p	Degenze chirurgia/ortopedia
	4p	Uffici
Superficie: $A = 660 + 570 \cdot 3 = 2370 m^2$		

CORPO I	3p	UTIC
	4p	Degenze medicina e lungodegenza (porzione)
	5p	Degenze Ginecologia ed ostetricia (porzione) – Punto Nascita
	6p	Spogliatoi personale
Superficie: $A = 390 \cdot 3 + 290 = 1460 m^2$		

Per l'edificio H verranno ricostruiti 3 piani fuori terra. La demolizione/ricostruzione del corpo H crea la necessità creare una nuova zona di ingresso dell'Ospedale e di dover inserire un elemento di collegamento al piano terzo (passerella di collegamento) con relativa struttura di accoglienza in modo





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

da ripristinare la zona di accoglienza presente nell'edificio oggetto di demolizione. Quindi sarà necessario un aumento di SU pari a 45mq al piano terzo.

Per l'edificio I si ipotizza un aumento di SU di circa 100 mq legata alla realizzazione e riorganizzazione dello spazio spogliatoi al piano 6 che diventerà un piano completamente utile. Le aree funzionali non vengono modificate rispetto all'attuale realtà ospedaliera, già ampiamente discussa e riorganizzata dalla programmazione aziendale.

### ***B.2 Indicazione di layout schematici con indicazione delle aree funzionali previste e dei principali flussi di persone e materiali***

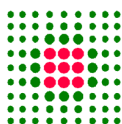
Gli interventi proposti di demolizione e ricostruzione del Corpo H e di adeguamento sismico per il Corpo I prevedono:

- una riorganizzazione degli spazi interni per poter garantire la continuità dei servizi offerti dall'Ospedale, cercando di condensare ed ottimizzare l'utilizzo dello spazio da parte dei sanitari;
- l'accurato studio dei percorsi interni e dei percorsi per l'utenza che proviene dall'esterno. Sarà necessario costruire una passerella connettivo al piano terzo per poter connettere gli spazi prima collegati attraverso il corpo H (si veda la tavola della fase 1).

Nella tabella successiva viene presentata la ricollocazione degli spazi presenti nel Corpo H oggetto di demolizione e ricostruzione (Fase I).

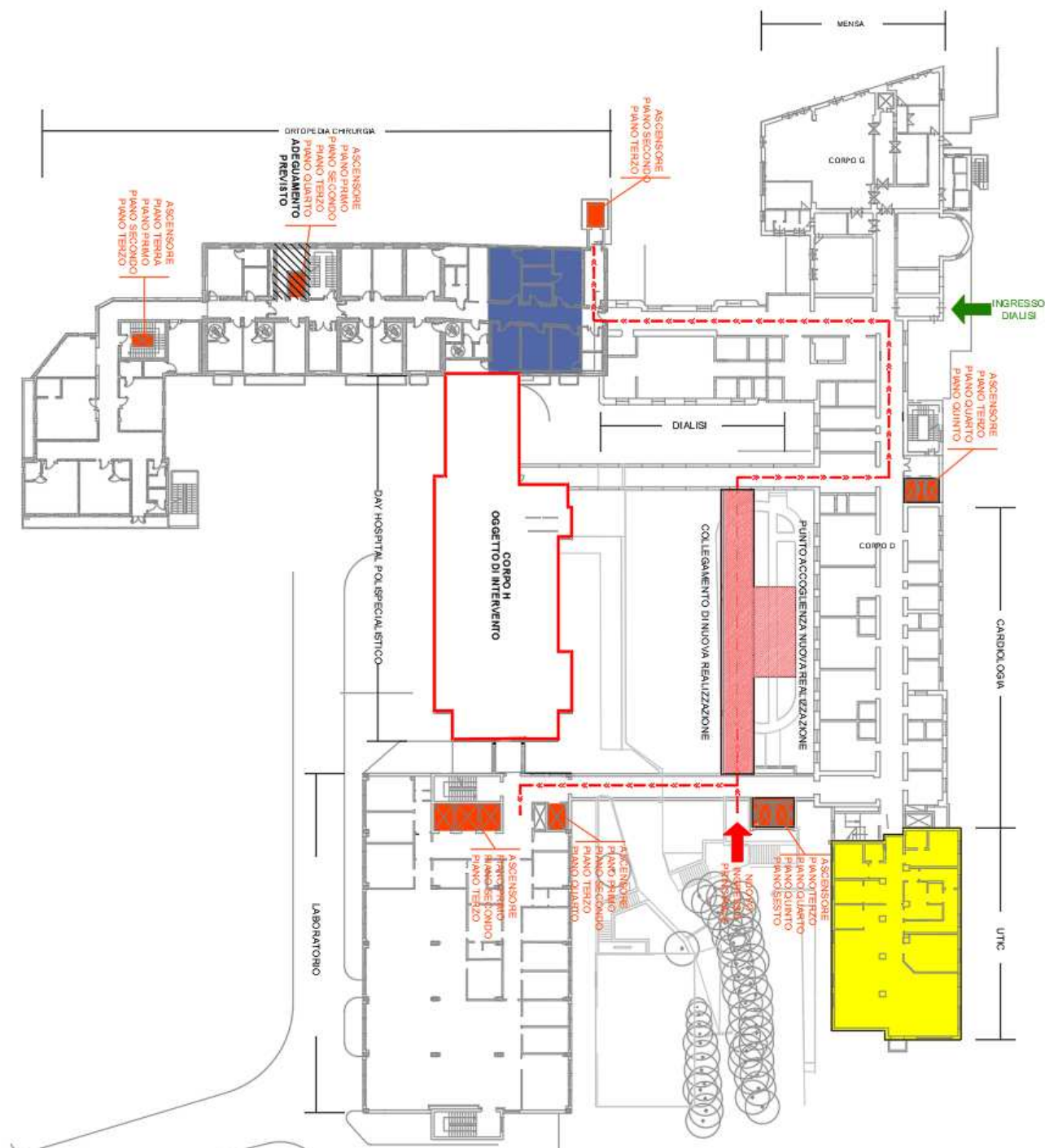
FASE I – DEMOLIZIONE/RICOSTRUZIONE CORPO H				
CORPO	PIANO	STATO DI FATTO	SPOSTAMENTO PIANO/CORPO	
CORPO H	1p	Accesso/ingresso, CUP, centro prelievi	1p	CORPO F/CORPO B
	2p	Accettazione ambulatori polifunzionali, ambulatori endoscopici/chirurgici	2p	CORPO B * Il reparto di Endoscopia verrà spostato in altra sede
	3p	Degenze chirurgia/ortopedia	3p	CORPO C
	4p	Uffici	4p	CORPO L

Nel dettaglio si veda la tavola n.3 allegata al presente studio di fattibilità in cui vengono rappresentate le aree di occupazione. La Fase I prevede anche l'intervento di realizzazione di una nuova passerella e di un nuovo punto accoglienza al piano terzo per la realizzazione del nuovo ingresso dell'Ospedale (permettere all'utenza di raggiungere le varie funzioni presenti all'interno dell'Ospedale inibendo il passaggio attraverso i reparti). La nuova passerella ed il punto accoglienza saranno edifici definitivi che rimarranno anche dopo la conclusione degli interventi.

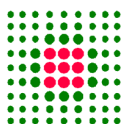


## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

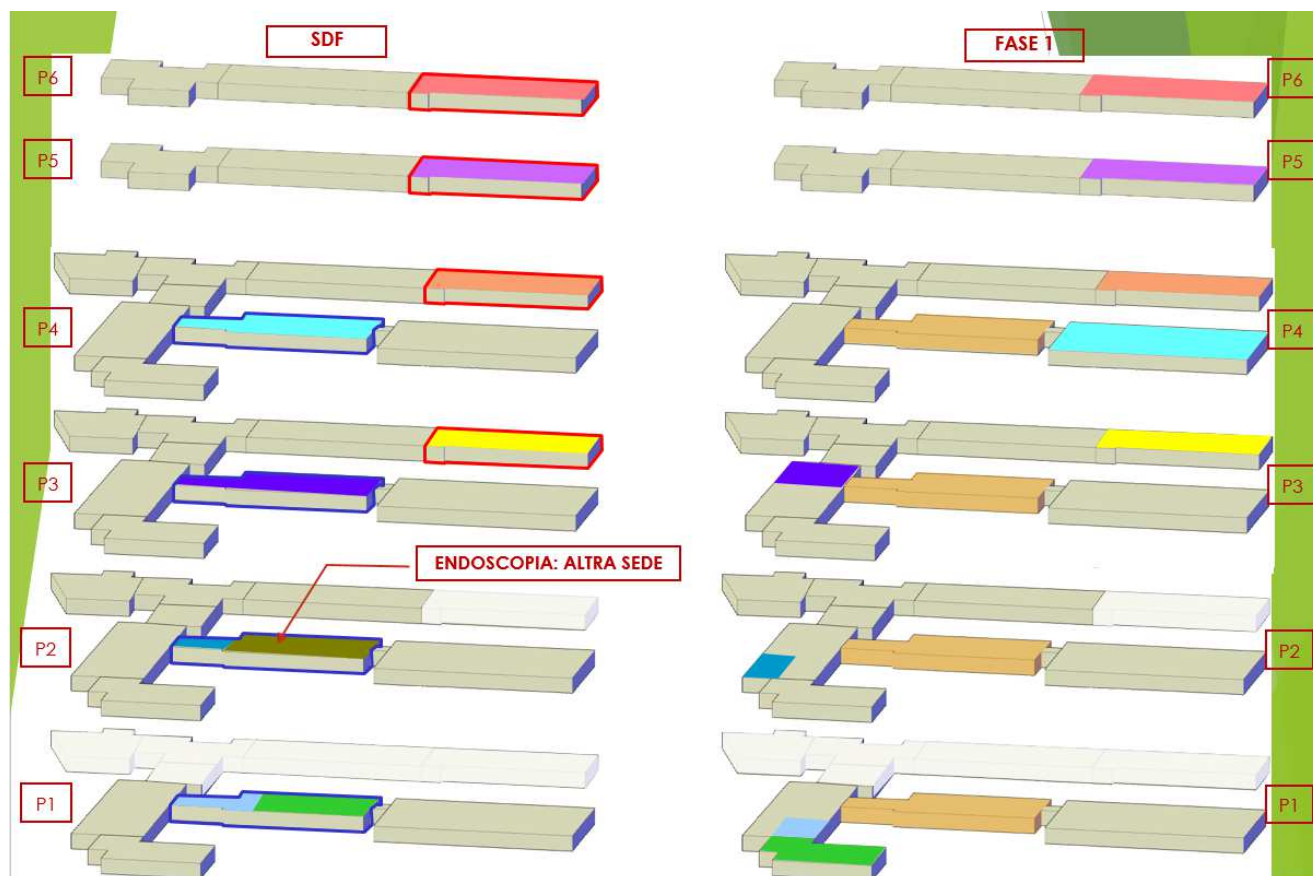


**Figura 45 – Piano terzo – inserimento della passerella di collegamento e del punto di accoglienza.**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

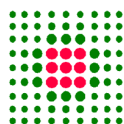
### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)



#### EDIFICI OGGETTO DI INTERVENTO

CORPO H	
	PIANO PRIMO - PUNTO INFORMATIVO, ACCOGLIENZA, URP
	PIANO PRIMO - CUP SAUB
	PIANO PRIMO - PUNTO PRELIEVI AMBULATORIO ANALISI
	PIANO SECONDO - ACCETTAZIONE POLIAMBULATORI
	PIANO SECONDO - SALE CHIRURGICHE PICCOLI INTERVENTI AMBULATORIALI ED ENDOSCOPIA
	PIANO TERZO - DAY HOSPITAL POLISPECIALISTICO
	PIANO QUARTO - STUDI MEDICI UFFICI SEGRETERIA
CORPO I	
	PIANO TERZO - TERAPIA INTENSIVA CARDIOLOGICA, RESPIRATORIA E RIANIMATORIA
	PIANO QUARTO - MEDICINA INTERNA
	PIANO QUINTO - AREA MATERNO INFANTILE
	PIANO SESTO - SPOGLIATOI PERSONALE

Figura 46 – Fase 1 – Dettaglio degli spostamenti a seguito demolizione/ricostruzione corpo H.



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

La disponibilità economica del finanziamento non permette la ricostruzione del piano quarto del Corpo H adibito ad uffici pertanto gli spazi verranno ricollocati in parte nel quarto piano del padiglione L e in parte nel nuovo piano sesto regolarizzato a seguito dell'adeguamento sismico del corpo I. La superficie finale per il corpo H sarà pari a:  $A = 660 + 570 \cdot 2 = 1800 m^2$

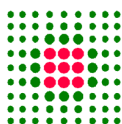
Si analizza ora la Fase II e nella tabella successiva viene presentata la ricollocazione degli spazi presenti nel Corpo I oggetto di adeguamento sismico (in questa fase si ha a disposizione il corpo H).

FASE II – ADEGUAMENTO SISMICO CORPO I				
CORPO	PIANO	STATO DI FATTO	SPOSTAMENTO PIANO/CORPO	
CORPO I	3p	UTIC	2p	CORPO H
	4p	Degenze medicina e lungodegenza (porzione)	3p	CORPO H
	5p	Degenze Ginecologia ed ostetricia (porzione)	2p	CORPO H
	6p	Spogliatoi personale	6p	CORPO D

La superficie finale per il corpo I è pari a:  $A = 390 \cdot 4 = 1560 m^2$ .

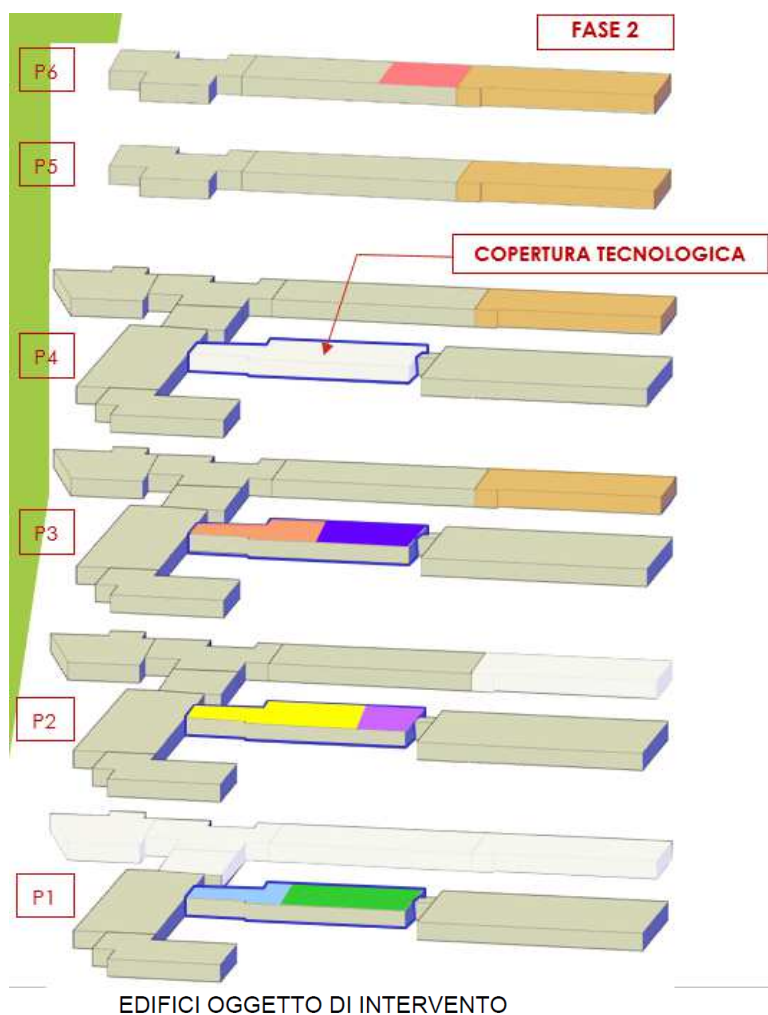
Nel dettaglio si veda la tavola n.4 allegata al presente studio di fattibilità in cui vengono rappresentate le aree di occupazione.





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

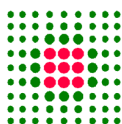
*STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*



EDIFICI OGGETTO DI INTERVENTO

CORPO H	
	PIANO PRIMO - PUNTO INFORMATIVO, ACCOGLIENZA, URP
	PIANO PRIMO - CUP SAUB
	PIANO PRIMO - PUNTO PRELIEVI AMBULATORIO ANALISI
	PIANO SECONDO - ACCETTAZIONE POLIAMBULATORI
	PIANO SECONDO - SALE CHIRURGICHE PICCOLI INTERVENTI AMBULATORIALI ED ENDOSCOPIA
	PIANO TERZO - DAY HOSPITAL POLISPECIALISTICO
	PIANO QUARTO - STUDI MEDICI UFFICI SEGRETERIA
CORPO I	
	PIANO TERZO - TERAPIA INTENSIVA CARDIOLOGICA, RESPIRATORIA E RIANIMATORIA
	PIANO QUARTO - MEDICINA INTERNA
	PIANO QUINTO - AREA MATERNO INFANTILE
	PIANO SESTO - SPOGLIATOI PERSONALE

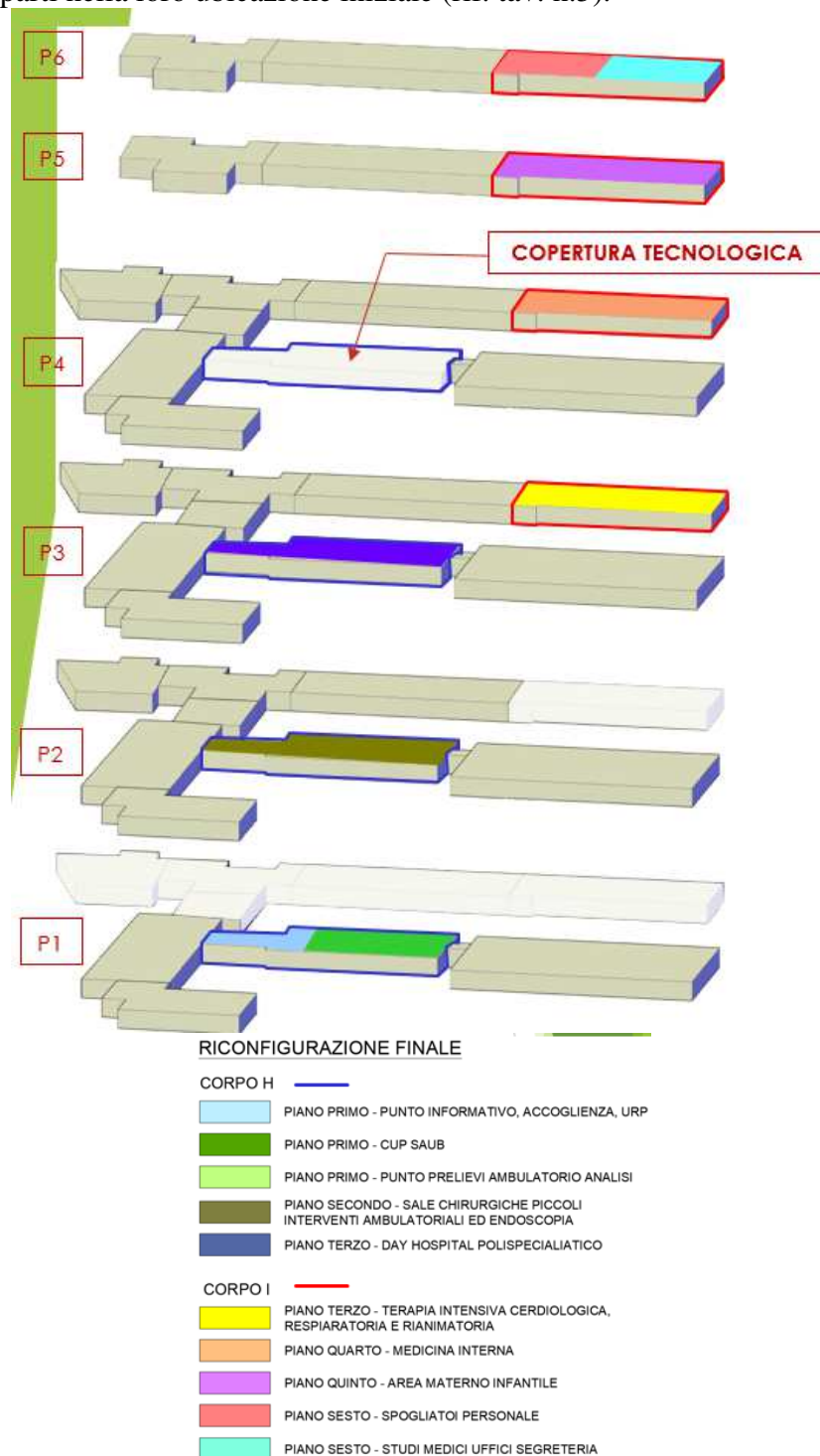
**Figura 47 – Fase 1 – Dettaglio degli spostamenti a seguito dell'intervento sul corpo I.**



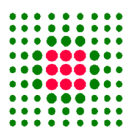
## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

Nella successiva Fase III vengono ripristinati gli spazi all'interno dell'Ospedale andando a riposizionare i reparti nella loro ubicazione iniziale (rif. tav. n.5).



**Figura 48 – Fase 3 – Configurazione post intervento per i corpi H ed I.**



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

**STUDIO DI FATTIBILITÀ: Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

### C. CARATTERISTICHE ECONOMICO-FINANZIARIE E PROCEDURALI DELL'INTERVENTO

Si descrivono di seguito le caratteristiche economiche-finanziarie e procedurali dell'intervento.

#### *C.1 Analisi della fattibilità economico-finanziaria dell'intervento comparata con le alternative progettuali – valutazione dei costi benefici anche in funzione della strategicità ed utilità dell'opera per l'erogazione dei LEA*

L'Ospedale risponde alla richiesta di assistenza in emergenza-urgenza di un bacino montano, caratterizzato da un assetto oro-geografico che comporta distanze chilometriche dall'Ospedale di oltre 40 km e percorrenze di oltre un'ora, con un bacino di 35.000 residenti, una percentuale di ultra sessantacinquenni di oltre il 25%, di cui circa la metà sono ultrasettantacinquenni ed il 20% ultraottantacinquenni.

La popolazione raddoppia nel periodo estivo, per il fenomeno di un turismo "di rientro", prevalentemente di ex-residenti, anch'essi anziani e polipatologici, mentre in inverno si riscontra un turismo sportivo itinerante, che genera, nel fine settimana, un afflusso costante di eventi traumatici, minori e maggiori, valutati presso il PPI.

In aggiunta offre tutta una serie di attività programmate, principalmente per gli utenti del Distretto Montano ma, in quota parte, anche per cittadini degli altri Distretti della Provincia e di territori confinanti delle province limitrofe di Modena e Parma, garantendo una serie di prestazioni specialistiche, sia in ambiente di ricovero che ambulatoriali, nel rispetto delle indicazioni autorizzative, tese a garantire il rispetto dell'erogazione dei Livelli Essenziali di Assistenza per la popolazione residente nel bacino di afferenza della struttura e, come già detto, in parte anche per altri cittadini della Provincia di Reggio Emilia e zone limitrofe.

A supporto della scelta progettuale effettuata relativamente agli interventi di cui all'oggetto, si descrivono attività, flussi medi di utenze e prestazioni come rilevati nel corso dell'anno 2019, in epoca pre-pandemica, in quanto i dati dell'anno 2020 risulterebbero falsati.

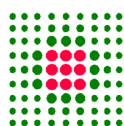
#### **Corpo H**

L'edificio H, fulcro della distribuzione ospedaliera, funzionale per i percorsi verticali con le strutture di supporto intraospedaliero ed orizzontali per gli accessi dell'utenza, risente, specie in alcune delle sue componenti, di un gap progettuale non più coerente con l'evoluzione delle normative e con le modifiche dei modelli organizzativi e delle funzioni assistenziali succedutesi negli ultimi tempi.

L'edificio, posto sul fronte dell'Ospedale, consta di un fabbricato di 4 piani fuori terra, che accoglie le funzioni già evidenziate nei paragrafi precedenti. Le attività garantite dai Servizi collocati all'interno del fabbricato ammontano, mensilmente, ad una media di circa n. 4000 al mese, di cui circa n. 2000 a carattere clinico.

Dettagliando meglio:

- ✓ piano 1, (corrispondente al piano terra) è il punto focale del presidio ospedaliero, accoglie utenti e visitatori, distribuisce i flussi da e per gli altri servizi complanari (Radiologia,



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

Farmacia) e non complanari (Poliambulatori e Reparti di Degenza), dando luogo ad un transito stimato di circa 25.000 persone/mese;

- ✓ piano 2, che accoglie gli ambulatori chirurgici, endoscopici e gli spazi cup/accettazione per attività poliambulatoriale, eroga attività per circa 1000 prestazioni/mese, di cui 850 a carattere clinico;
- ✓ piano 3, con i locali di day hospital svolge attività riferite a circa 300 pazienti/mese, sia ricoverati in DH che trattati ambulatorialmente in DSA o per visite specialistiche;
- ✓ piano 4, che accoglie spazi a supporto dell'attività ospedaliera per la sola utenza esterna garantisce prestazioni per circa 200 prestazioni/mese, tutte di carattere amministrativo.

### Corpo I

L'edificio, posto sul lato monte del complesso ospedaliero, fiancheggiato dal parcheggio del lato Sud-Est, consta di un fabbricato di 4 piani fuori terra che accoglie le funzioni di:

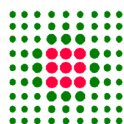
- ✓ piano 3, (corrispondente al piano terra), l'area di Terapia Intensiva Cardiologica, Respiratoria e Rianimatoria tratta mediamente 250 casi (dato 2019);
- ✓ piano 4, l'area di Medicina Interna tratta circa 715 casi (dato 2019) con un'occupazione media dei Posti Letto pari a circa l'80%, una degenza media pari a circa 7 giorni ed un numero complessivo di giornate di degenza pari a circa 5000;
- ✓ piano 5, accoglie l'area Materno Infantile con spazi dedicati a Nido, Sala Parto e Sale Travaglio; al momento l'area non accoglie utenza in quanto l'attività del Punto Nascita è sospesa.
- ✓ piano 6, accoglie gli spogliatoi centralizzati per il Personale del Comparto; in tale area accedono mediamente, su base quotidiana, circa 120 dipendenti con orari compatibili con l'attività suddivisa in turni o in diurno.

Si inserisce breve descrizione ai fini dell'indirizzo della progettazione delle funzioni ad oggi in essere presso l'Ospedale Sant'Anna, sia in regime di ricovero che in regime ambulatoriale.

Per quanto riguarda le attività di ricovero:

Codice disciplina	Denominazione disciplina	TOT Posti letto	Ubicazione
009	CHIRURGIA GENERALE	14	Piano 3
026	MEDICINA GENERALE	35	Piano 4
036	ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA	12	Piano 3
037	OSTETRICIA E GINECOLOGIA	5	Piano 5
039	PEDIATRIA	4	Piano 5
060	LUNGODEGENTI	18	Piano 4





**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE  
STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA**

***STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)***

008/056	CARDIOLOGIA + RIABILITAZIONE	<b>15</b>	Piano 3
049/050	TERAPIA INTENSIVA RIANIMATORIA + CARDIOLOGICA	<b>5</b>	Piano 3
	TOTALE STABILIMENTO	<b>108</b>	

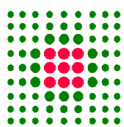
Dove:

- CHIRURGIA GENERALE - all'interno dei complessivi 14 p.l. di Chirurgia vanno ricompresi 1 p.l. di ORL, 1 p.l. di Chirurgia Senologica e 3 p.l. di Urologia;
- CARDIOLOGIA - all'interno della dotazione di Cardiologia sono ricompresi 4p.l. di degenza cardiologica e 11 di riabilitazione cardiologica;
- TERAPIA INTENSIVA - all'interno dell'Area sono da ricomprendere 3 p.l. di UTIC e 2 p.l. di Rianimazione.

Per quanto riguarda le attività in regime ambulatoriale:

**in ambulatorio medico:**

005 - ANGIOLOGIA
008 - CARDIOLOGIA
009 - CHIRURGIA GENERALE
015 - MEDICINA SPORTIVA
019 - MAL.ENDOCRINE/DIABETOLOG.
021 - GERIATRIA
026 - MEDICINA GENERALE
029 - NEFROLOGIA
030 - NEUROCHIRURGIA
032 - NEUROLOGIA
034 - OCULISTICA
036 - ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA
037 - OSTETRICIA E GINECOLOGIA
038 - OTORINOLARINGOIATRIA
039 - PEDIATRIA
040 - PSICHIATRIA
043 - UROLOGIA
052 - DERMATOLOGIA
054 - EMODIALISI
064 - ONCOLOGIA



**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE  
STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA**

***STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)***

068 - PNEUMOLOGIA
069 - RADIOLOGIA
071 - REUMATOLOGIA
082 - ANESTESIA

**in ambulatorio chirurgico:**

009	CHIRURGIA GENERALE
014	CHIRURGIA VASCOLARE
034	OCULISTICA
036	ORTOPEDIA/TRAUMATOLOGIA
037	OSTETRICA E GINECOLOGIA
043	UROLOGIA

**in ambulatorio endoscopico:**

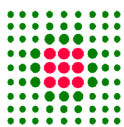
cod.	Denominazione disciplina
58	GASTROENTEROLOGIA

**in ambulatorio odontoiatrico:**

035 - ODONTOIATRIA E STOMATOL.

Oltre a:

- ✓ **Attività di diagnostica per immagini**
  - Radiologia convenzionale
  - Tomografia Assiale Computerizzata
  - Risonanza Magnetica
  - Ecografia (Osteo-articolare, Muscolo scheletrica, Addominale, Vascolare, Ago aspirati, Parti molli, Senologica)
  - altra attività di diagnostica per immagini <sup>1</sup> *Mammografia*
- ✓ **Laboratorio di analisi**
  - punto prelievi
  - laboratorio esami, per i settori di:



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### *STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)*

- chimica clinica
- ematologia
- ✓ **Centro di riabilitazione**
- ✓ **Centro Dialisi Assistenza Limitata**

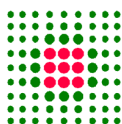
L'intervento garantisce sicurezza nei percorsi e sicurezza nella gestione delle prestazioni sanitarie così da garantirne il permanere dell'erogazione delle stesse, grazie anche ad un sostanziale re-engineering di alcuni spazi per accogliere, almeno in parte, le funzioni sanitarie e amministrative di supporto durante il periodo di esecuzione dei lavori.

La scelta di intervenire sui corpi H ed I è legata al loro livello di sicurezza di partenza (inferiore al 26% rispetto ad un edificio di nuova costruzione e quindi la necessità di programmare interventi risulta necessaria) e soprattutto alla presenza della zona sismica 2, per Castelnovo Né Monti, che comporta elevati valori dell'accelerazione sismica, ed è quindi necessario individuare interventi per l'eliminazione delle criticità al fine di avere edifici in classe d'uso IV in grado di resistere in caso si verificassero eventi sismici importanti.

### ***C.2 Quadro economico preliminare dell'intervento***

Si allega di seguito il quadro economico dell'intervento.

Per quanto riguarda l'intervento di demolizione/ricostruzione del corpo H gli arredi e le tecnologie biomediche/informatiche sono escluse dal quadro economico rappresentato di seguito. Si è fatta una stima del costo degli arredi e delle tecnologie biomediche/informatiche e risulta pari a 300.000 euro considerando di recuperare circa un 20% delle attuali presenti il loco.

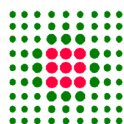


## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

QUADRO ECONOMICO INTERVENTI OSPEDALE SANT'ANNA DI CASTELNOVO NE' MONTI						
a)		COSTO DELLE OPERE AL NETTO DELL'IVA				
		Importo	Categoria Opere	% parziale	% sul totale	
a.1		LAVORI				
DEMOLIZIONE RICOSTRUZIONE CORPO H						
a.1.1	Opere civili (nuove costruzioni)	€	1.260.543,06	OG1 / OS3	24,43%	17,45%
a.1.2	Opere strutturali	€	678.970,77	OG1	13,16%	9,40%
a.1.3	Impianti termo-meccanici	€	834.620,44	OS28 / OS3	16,17%	11,55%
a.1.4	Impianti elettrici e speciali	€	357.649,73	OS30	6,93%	4,95%
a.1.5	Opere civili (demolizioni)	€	300.000,00	OG1 / OS3	5,81%	4,15%
a.1.6	Opere civili per risoluzione interferenze	€	150.000,00	OG1 / OS3	2,91%	2,08%
		TOT.	€	3.581.784,00	69,41%	49,59%
ADEGUAMENTO SISMICO CORPO I						
a.1.7	Opere civili	€	593.792,96	OG1 / OS3	11,51%	8,22%
a.1.8	Opere strutturali	€	885.451,30	OG1	17,16%	12,26%
a.1.9	Impianti termo-meccanici	€	69.636,45	OS28 / OS3	1,35%	0,96%
a.1.10	Impianti elettrici e speciali	€	29.840,46	OS30	0,58%	0,41%
		TOT.	€	1.578.721,17	30,59%	21,86%
		IMPORTO TOTALE LAVORI	€	5.160.505,17	97,09%	71,44%
a.2	ONERI per attuazione dei piani di sicurezza (non soggetto a ribasso)	€	157.719,18		3,06%	2,18%
a)	TOTALE OPERE A CORPO	€	5.318.224,35			73,63%





## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA

### STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)

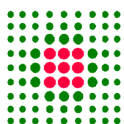
b)		SOMME A DISPOSIZIONE			
b.1	Lavori in Economia esclusi dall'Appalto	€	-	0,00%	0,00%
b.2	Rilievi, accertamenti ed indagini	€	-	0,00%	0,00%
b.3	Allacciamenti ai pubblici servizi	€	-	0,00%	0,00%
b.4	Imprevisti (5,78%)	€	308.330,18	5,00%	4,24%
b.5	Acquisizione aree o immobili (IVA inclusa)	€	-	0,00%	0,00%
b.6	Accantonamento art. 113, DLgs 50/2016 (2%)	€	106.364,49	5,45%	1,46%
b.7.1	Spese Tecniche Progettazione DL collaudi (compreso oneri previd.li	€	531.822,44	7,32%	7,32%
b.8	Spese per attività di consulenza e supporto	€	-	0,00%	0,00%
b.9	Spese per commissioni aggiudicatrici	€	-	0,00%	0,00%
b.10	Spese per pubblicità	€	-	0,00%	0,00%
b.11	Accantonamento per opere artistiche	€	-	0,00%	0,00%
b.12	Accantonamento per accordi bonari art. 205 (4%)	€	-	0,00%	0,00%
b.13	Accertamenti di laboratorio e prove sui materiali (0,5%)			0,00%	0,00%
b.14	Imposte ed IVA	€	1.005.258,54	51,50%	13,83%
b.14.1.1	IVA 10% sui lavori	€	516.050,52		
b.14.2.1	IVA 10% sugli oneri della sicurezza	€	15.771,92		
b.14.3	IVA 22% su spese tecniche	€	117.000,94		
b.14.4.1	IVA 10% su voci b.1, b.4	€	30.833,02		
b.14.5	IVA 22% su voci b.2, b.3, b.6, b.9, b.12, b.13	€	23.400,19		
b.15	Arrotondamenti	€	-	0,00%	0,00%
b.16	Apparecchiature biomediche con IVA			0,00%	0,00%
b.17	Arredi/tecnologie informatiche con IVA			0,00%	0,00%
b)	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	1.951.775,65	69,27%	26,85%
TOTALE COMPLESSIVO (a+b)		€	7.270.000,00		100,00%
SUPERFICIE DEMOLIZIONE RICOSTRUZIONE CORPO H			1845,00 m2		
SUPERFICIE ADEGUAMENTO SISMICO CORPO I			1560,00 m2		
COSTO PARAMETRICO DEMOLIZIONE/RICOSTRUZIONE CORPO H			2734,92 €/m2		
COSTO PARAMETRICO ADEGUAMENTO SISMICO CORPO I			1425,68 €/m2		

### C.3 Costi parametrici con motivazione di eventuali scostamenti dai costi di riferimento

Si analizzano di seguito i costi parametrici per l'intervento in oggetto.

Per il Corpo H otteniamo un costo parametrico pari a 2734.92 €/m<sup>2</sup> che risulta giustificato dalla necessità di dover demolire e ricostruire all'interno di una complessità edilizia che richiede di procedere con tecnologie innovative per evitare al minimo la produzione di polveri e rumori. Inoltre per poter procedere alla demolizione del corpo di fabbrica è necessario rivedere i percorsi interni e la logistica dei reparti, con la costruzione di una passerella, di un nuovo punto accoglienza (entrambi definitivi) e l'adeguamento di un ascensore in modo da garantire tutti i collegamenti che vengono inibiti con la demolizione stessa.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei costi parametrici.



**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE  
STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA**

**STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)**

**CORPO H**

Superficie lorda complessiva Corpo H	1845,00 mq
Importo solo lavori	€ 3.691.253,14
Importo totale generale Q.E	€ 5.045.932,52
Importo solo lavori / SLC	€ 2.000,68 / mq
Importo totale generale (Q.E.)/SLC	€ 2.734,92 / mq
Importo totale generale/n. posti letto	€ 336.395,50 / pl. (15 pl) (dato poco significativo)

Per il Corpo I otteniamo un costo parametrico pari a 1425.68 €/m<sup>2</sup> che risulta giustificato in quanto l'intervento è di adeguamento sismico e prevede la necessità di realizzare piani rigidi interni che permettano la corretta ripartizione delle azioni sismiche sulle torri metalliche di controvento. Si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei costi parametrici.

**CORPO I**

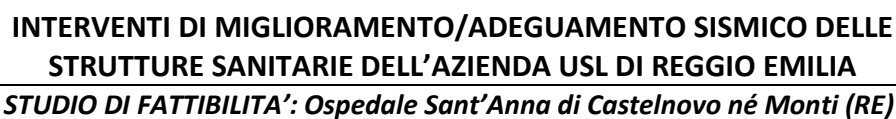
Superficie lorda complessiva	1.560,00 mq
Importo solo lavori	€ 1.626.971,22
Importo totale generale Q.E	€ 2.224.067,48
Importo solo lavori / SLC	€ 1.042,93 / mq
Importo totale generale (Q.E.)/SLC	€ 1.425,68 / mq
Importo totale generale/n. posti letto	€ 92.669,48 / pl. (24 pl)

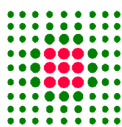
**C.4 Cronoprogramma preliminare, con indicazione di eventuali lotti funzionali e funzionanti**

Si riporta di seguito il cronoprogramma condensato delle attività previste per il corpo H ed il Corpo I.



**Dipartimento Tecnico Area Tecnica Patrimoniale**





SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Reggio Emilia

IRCCS Istituto in tecnologie avanzate e modelli assistenziali in oncologia

Dipartimento Tecnico Area Tecnica Patrimoniale



## **INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE SANITARIE DELL'AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA**

---

***STUDIO DI FATTIBILITA': Ospedale Sant'Anna di Castelnovo né Monti (RE)***

---

Il cronoprogramma di dettaglio è riportato in allegato alla presente relazione.



