



**APPALTO DEI SERVIZI ATTINENTI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA RELATIVI ALLA
PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA DEI LAVORI
DI INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO AI FINI DELL'EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO DELL'A.S.S.T. PAPA GIOVANNI XXIII**

CIG 8635264D45 - CUP C11B20000760002

PROGETTISTI:

D.T.C.

Festa Arch. Diego

D.T.P.

Festa Arch. Diego

COLLABORATORI



Professionisti Srl

CHIARI - Via S.S. Trinità, n°12 [c.a.p. 25032]

tel: 0302381687

mail. info@professionisti.eu.com

pec. professionistisrl@gigapec.it

LIVELLO PROGETTUALE:

**PROGETTO
DEFINITIVO-ESECUTIVO**

RIFERIMENTO COMMESA:

2021-0124

SETTORE PROGETTUALE:

ARCHITETTONICO

ARCHIVIAZIONE FILE: **2021-0124-e-DOC-A02-rev01** [Relazione Specialistica - O
REVISIONE [REV] / VARIANTE [VAR] / AS-BUILT [ASB] / VALIDATO [VLD]:

CODICE

DATA

CAUSALE

rev01

08/04/2022

Verifica Intermedia

TIPOLOGIA

SCALA DISEGNO

DATA

ELABORATO: DOCUMENTALE

//

DICEMBRE 2021

**RELAZIONE SPECIALISTICA
OPERE ARCHITETTONICHE**

DOC-A02

Sommario

INTRODUZIONE.....	1
SITUAZIONE CATASTALE ED URBANISTICA.....	2
ANALISI DELL'ESISTENTE.....	5
Tipologia strutturale copertura e solaio di copertura;.....	5
Solaio sottotetto.....	8
ARCHITETTURA E FUNZIONALITA' DELL'INTERVENTO	12
PERCORSI	12
INTEGRAZIONE CON IL CONTESTO	13
I MATERIALI E LE FINITURE	13
OPERE PREVISTE	13
VERIFICHE STATICHE.....	13
Solaio sottotetto.....	13
Copertura.....	15

INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i contenuti del progetto relativi all'incarico di: "Appalto dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria relativi alla progettazione, direzione lavori e coordinamento della sicurezza dei lavori di installazione di un impianto fotovoltaico ai fini dell'efficientamento energetico dell'A.S.S.T. Papa Giovanni XXIII. CIG 8635264D45 CUP C11B20000760002".

A seguito del conferimento dell'incarico, si è provveduto nella fase di elaborazione del progetto, a sviluppare le richieste espresse dalla Stazione Appaltante, ed illustrarle nei capitoli successivi, nelle tavole e nei documenti allegati che sono parte integranti della presente relazione.

L'intervento prevede opere atte alla corretta installazione di un impianto fotovoltaico.

Data la natura dell'intervento e dalle indicazioni della Stazione Appaltante, l'area oggetto d'intervento risulta principalmente essere quella esterna in copertura ed in particolare, al fine di ottimizzare l'impianto fotovoltaico sono stati identificate due macro aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici:

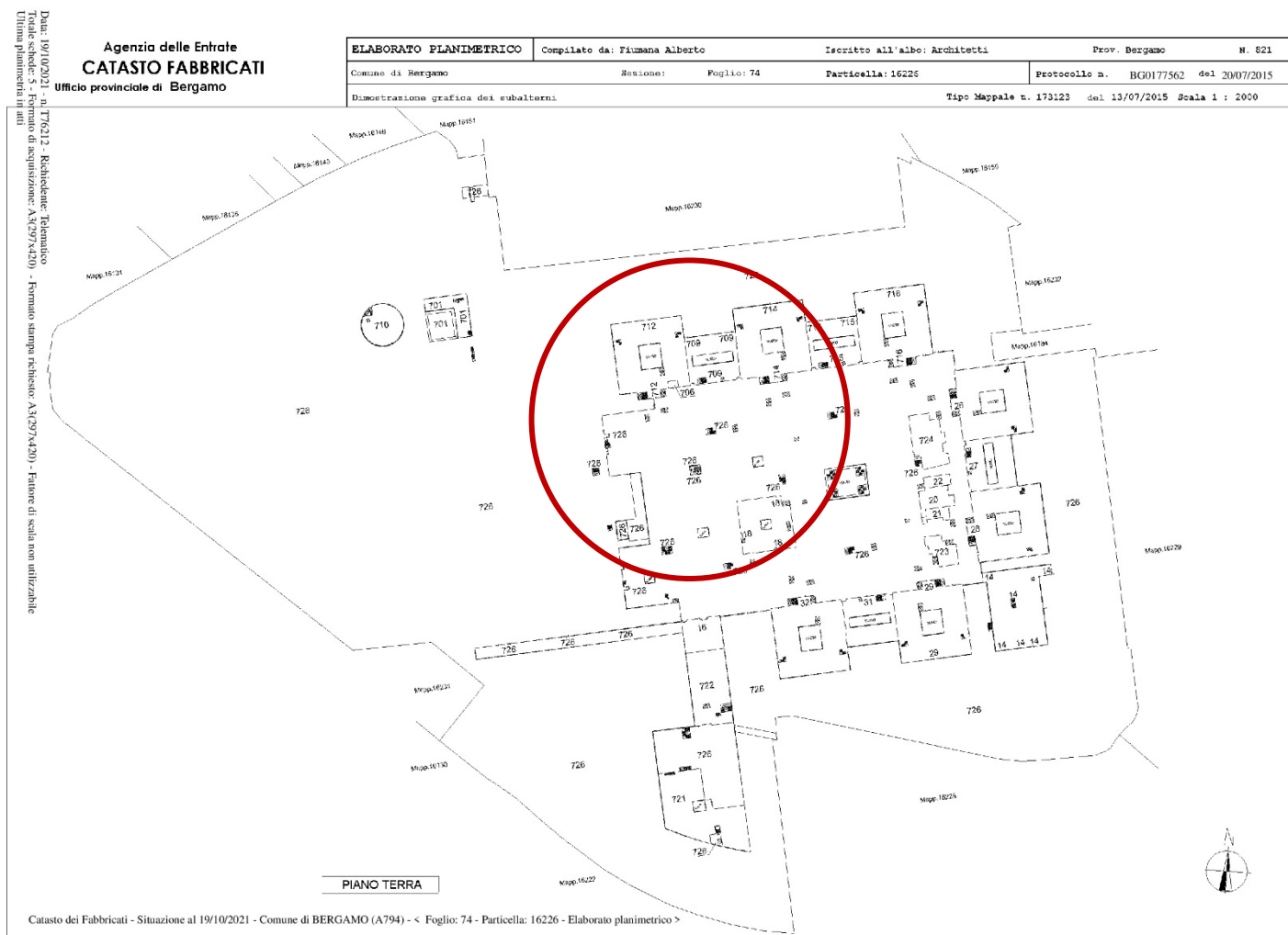
- ❶ falda esposta a SUD della copertura denominata "Piastra"
- ❷ copertura del corpo denominato "Torre 7".

Le ulteriori componentistiche verranno invece installate nei locali sottotetto delle relative coperture.

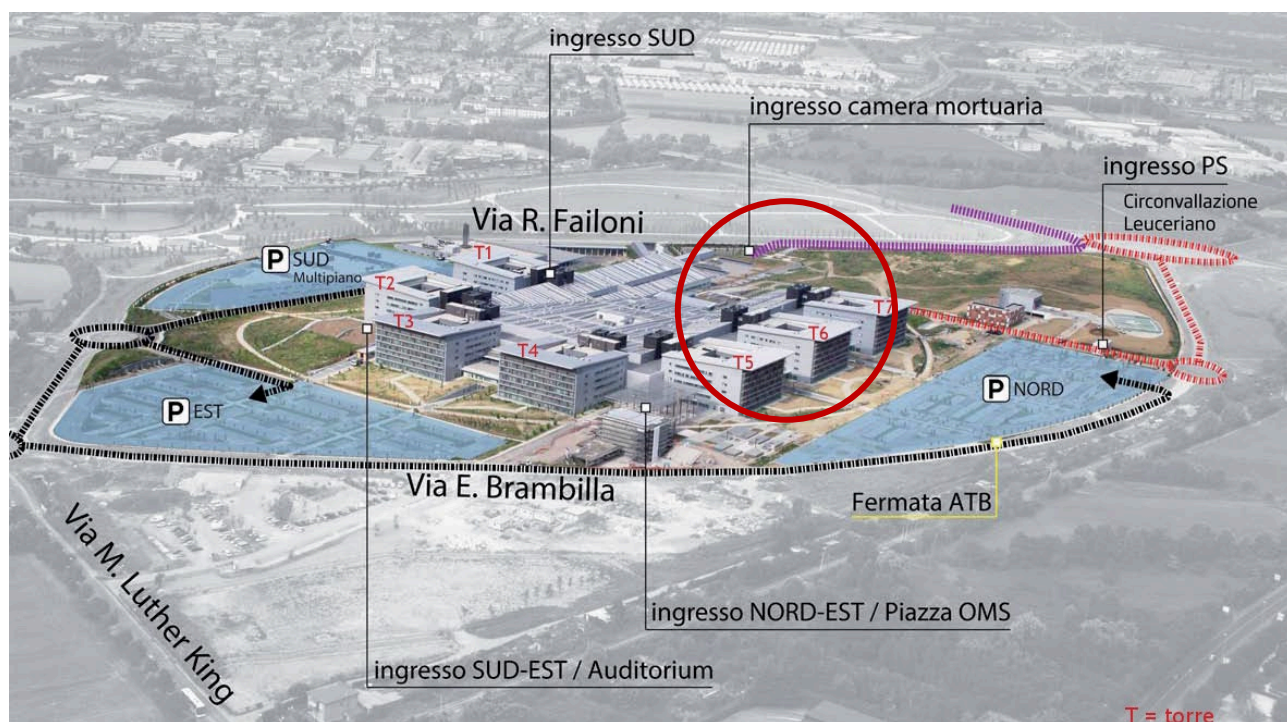
SITUAZIONE CATASTALE ED URBANISTICA

Si premette che l'area d'intervento ricade sul territorio di Bergamo [BG], in particolare nel lotto occupato dall'ospedale Papa Giovanni XXIII.

Le zone di intervento ricadono all'interno dall'area identificata catastalmente al Foglio 74 Particella 16226.

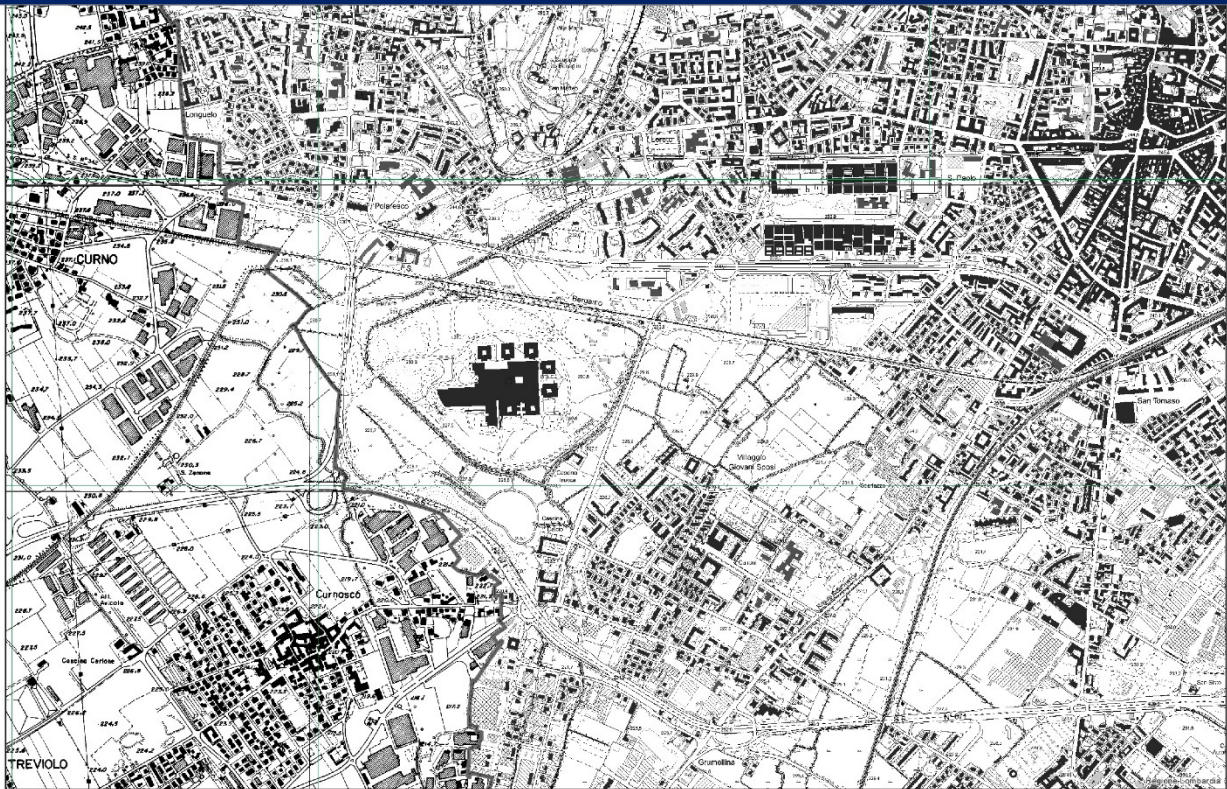


L'ospedale Papa Giovanni XXIII è situato nel lotto individuato da Via Brambilla e Piazza OMS (ingresso PS) a Nord, Via Roberto Failoni a Sud, Rotatoria di collegamento alla Circonvallazione Leuceriano a Ovest e Rotatoria di collegamento a Via Martin Luther King a Est.



L'ospedale Papa Giovanni XXIII è ubicato nella parte Sud-Ovest rispetto al centro della Città di Bergamo.

Estratto CTR



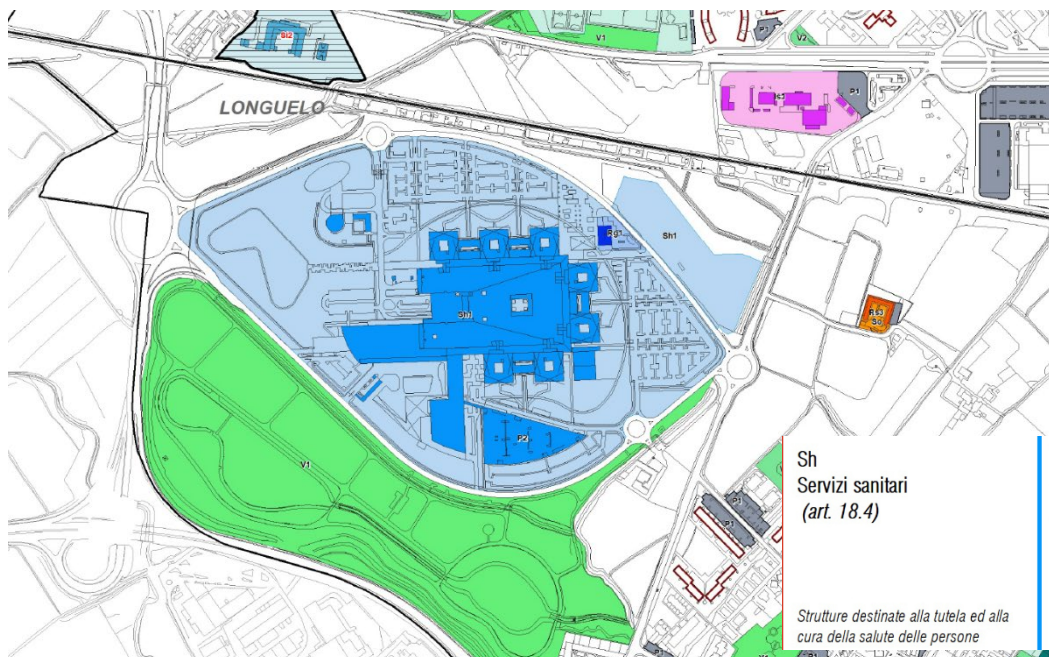
Dal punto di vista delle norme urbanistiche si farà riferimento al PGT vigente del Comune di Bergamo.

L'immobile è così individuato:

PS1.a

Sh Servizi Sanitari (art.18.4)

Sh1 Ospedali

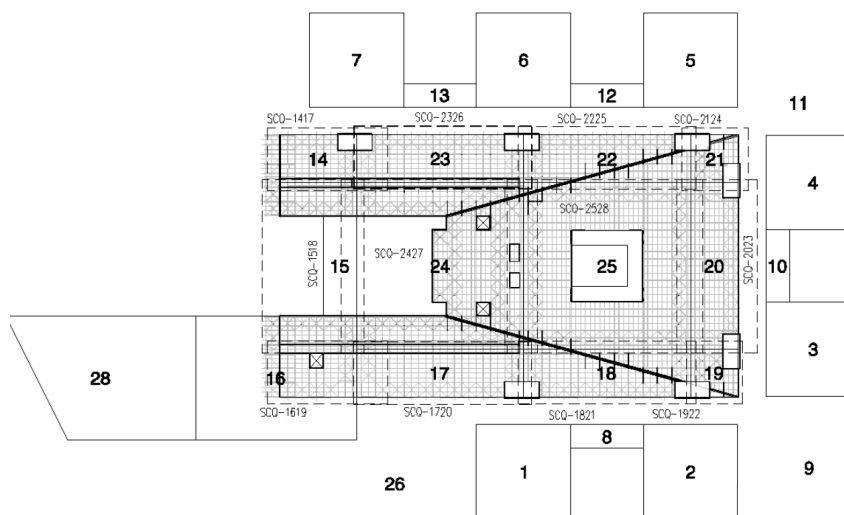


ANALISI DELL'ESISTENTE

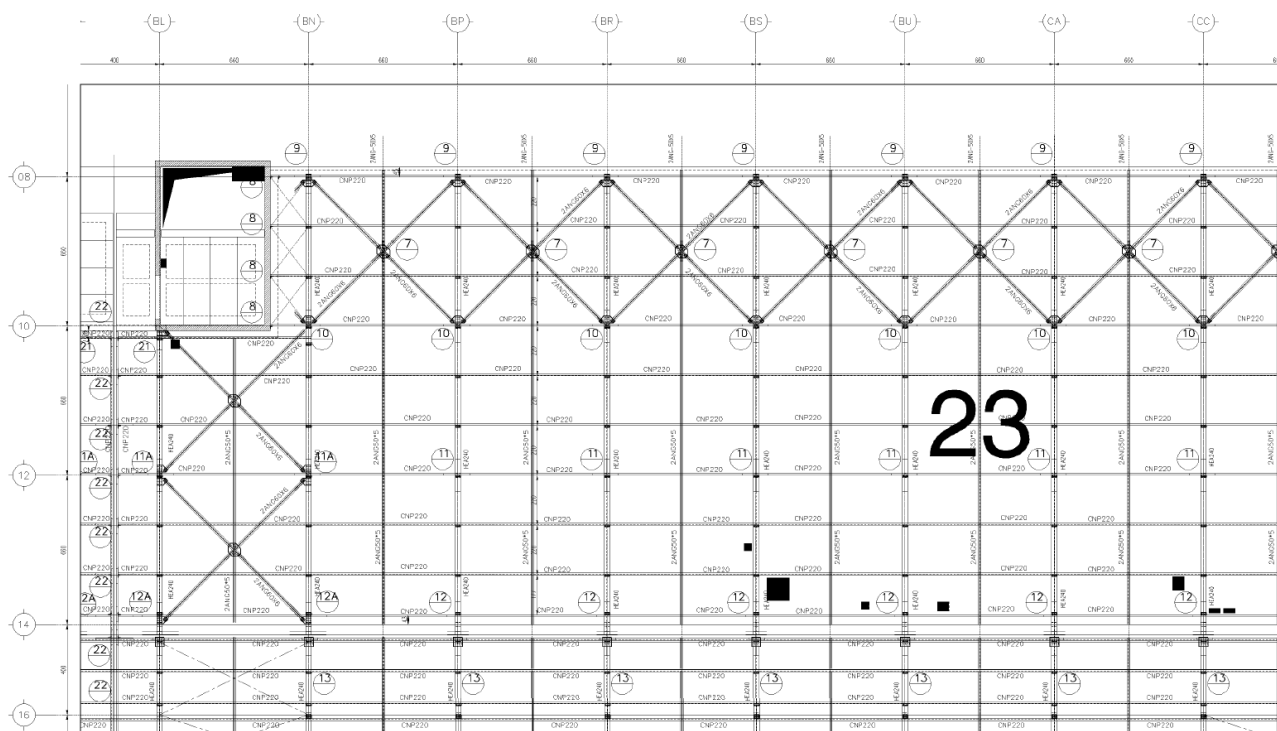
TIPOLOGIA STRUTTURALE COPERTURA E SOLAIO DI COPERTURA;

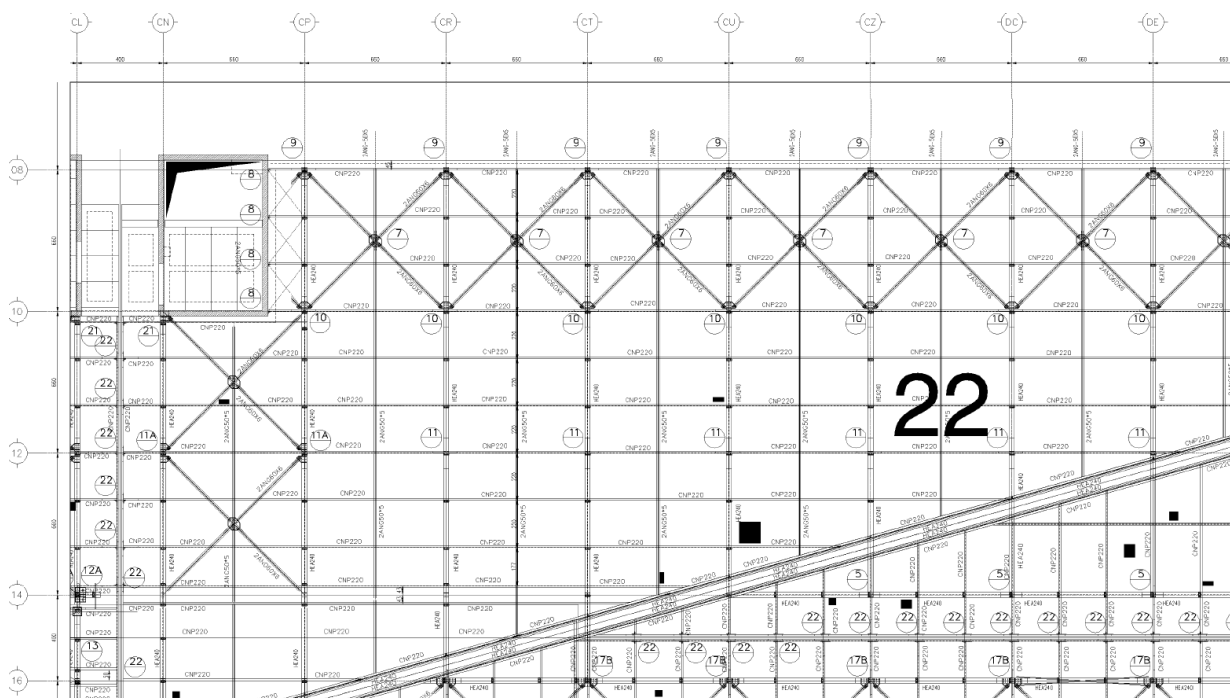
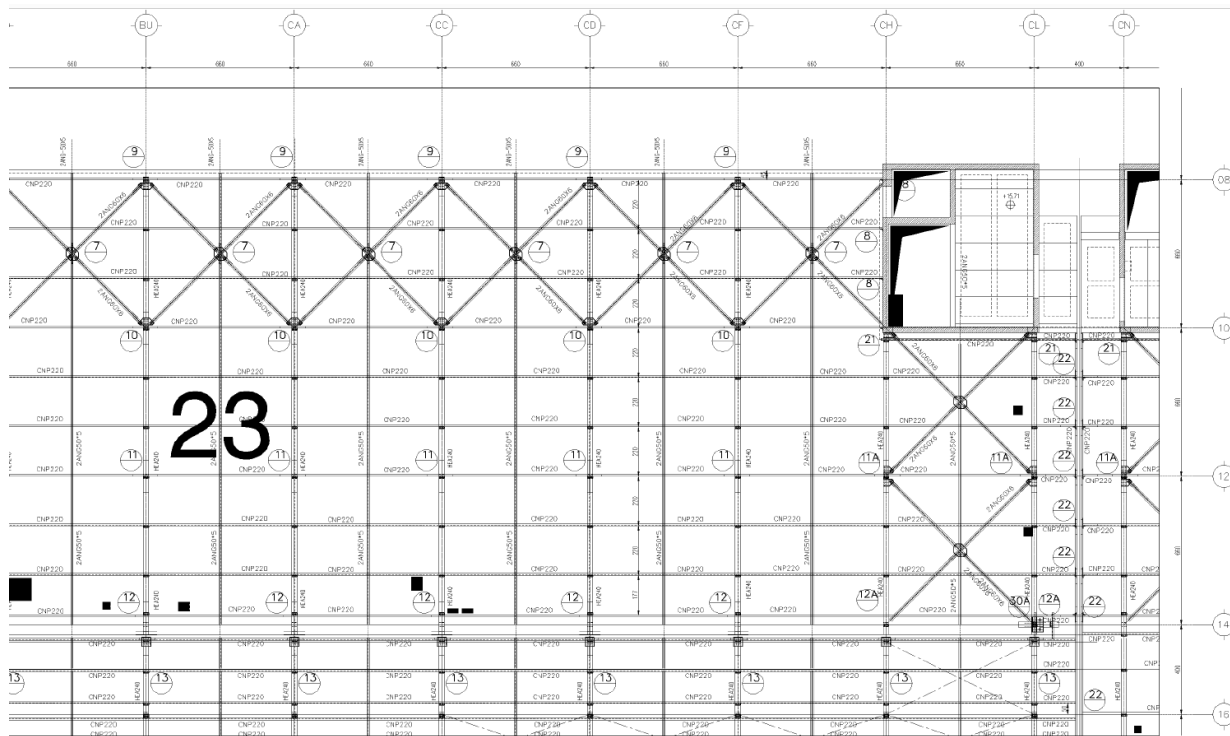
La struttura di copertura della torre è realizzata in acciaio, con travi principali poggianti ai montanti e orditura secondaria poggianti alle precedenti. La struttura risulta inoltre controventata nelle due direzioni verticali e nel piano orizzontale da tiranti a crociera. Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati grafici relativi al progetto esecutivo fornito dall'A.S.S.T. Papa Giovanni XXII riportati a seguire.

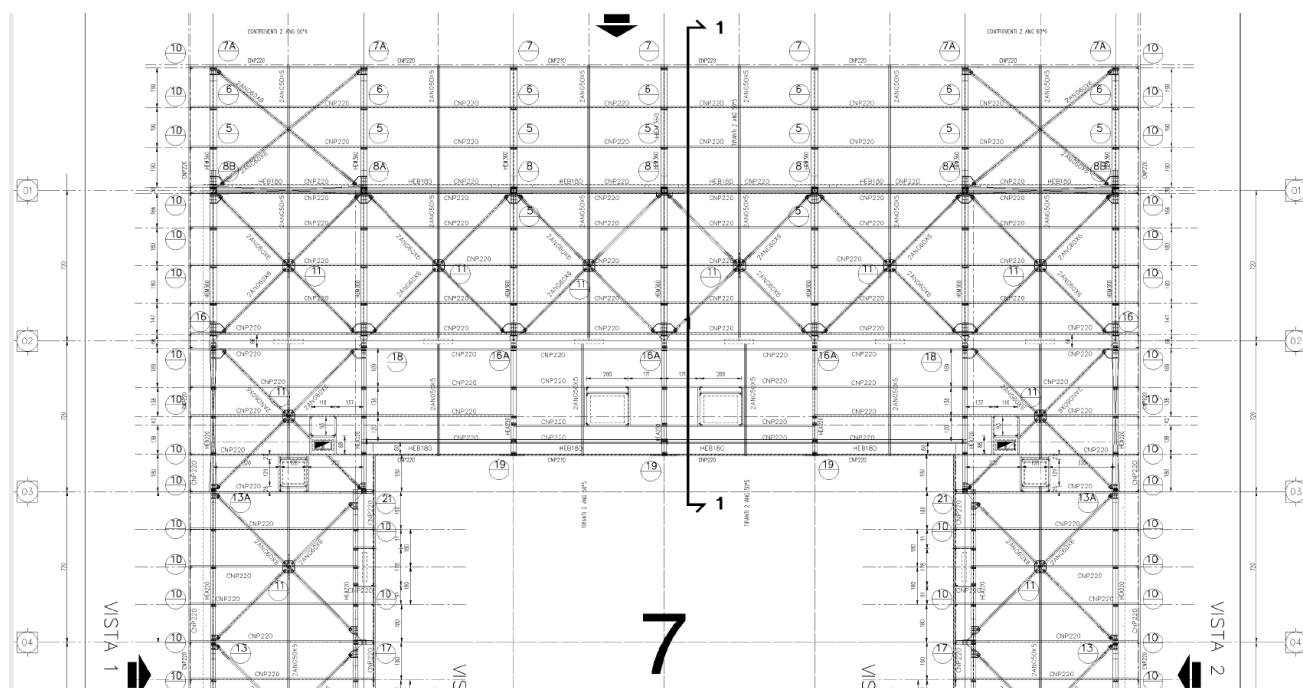
Il solaio di copertura è di tipo metallico ed è composto da lamiera grecata in acciaio zincato, R/W 1000 rovesciata (Tipo Isolpack S.p.A.), Film Polietilene E.D. ECO FILM (Fibrotubi S.r.l.), Lana di vetro, DF40 (Lithos Plus s.r.l.), Lamiera in alluminio 50/429 (Kalzip).

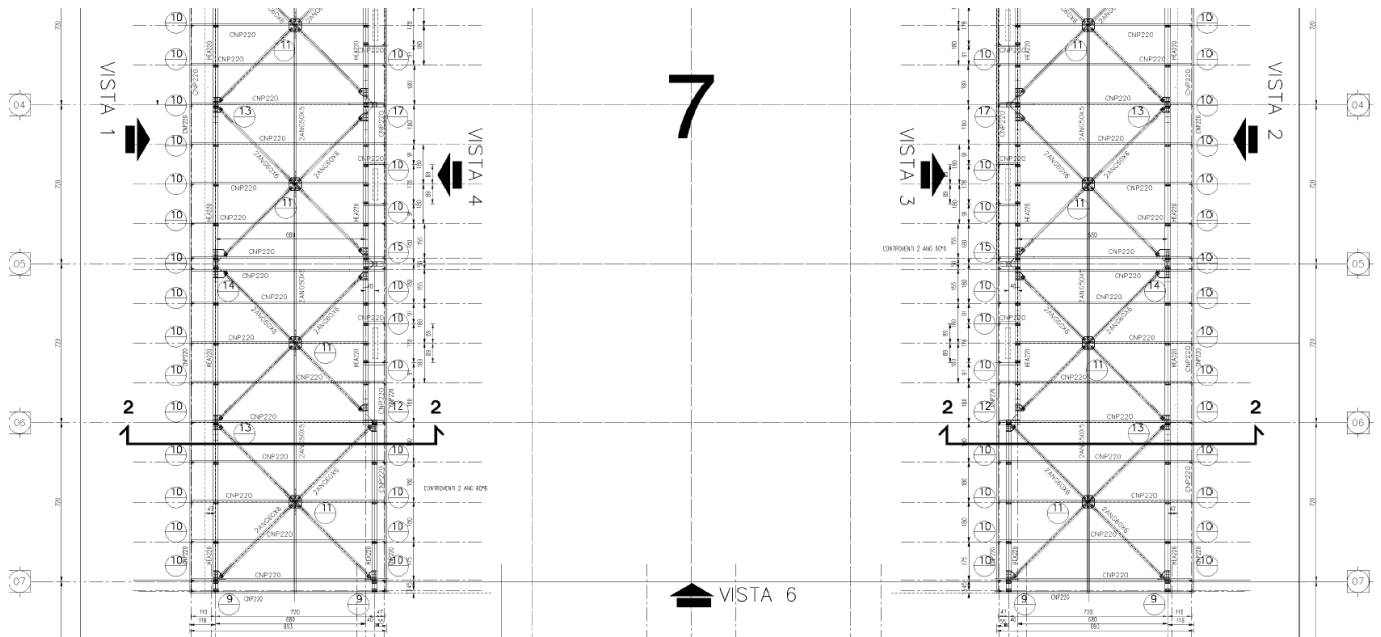


CHIAVE DI LETTURA



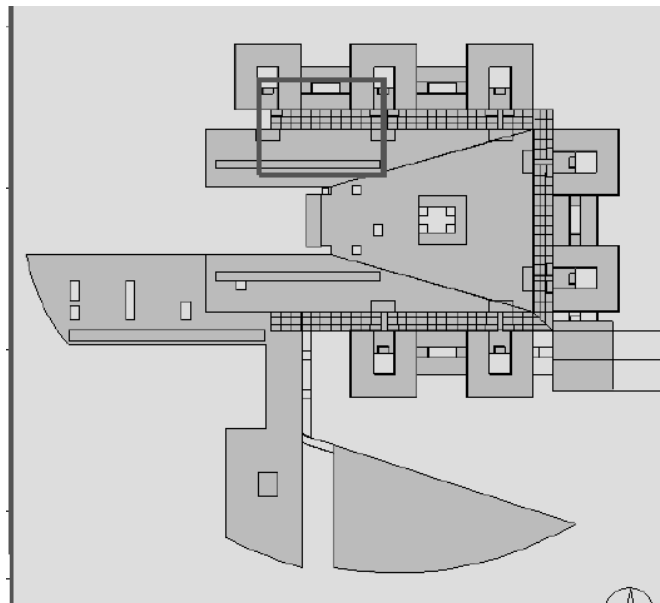




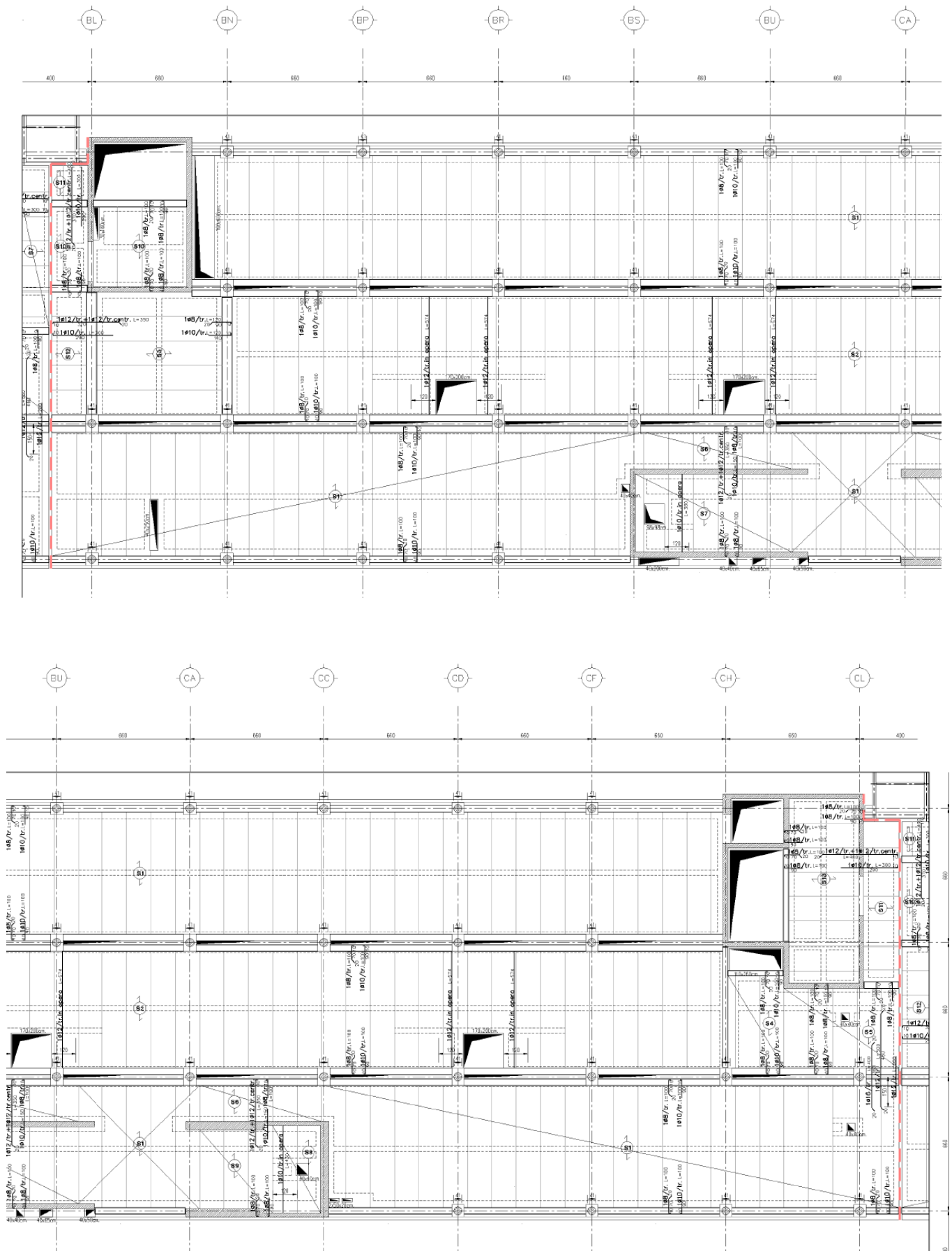


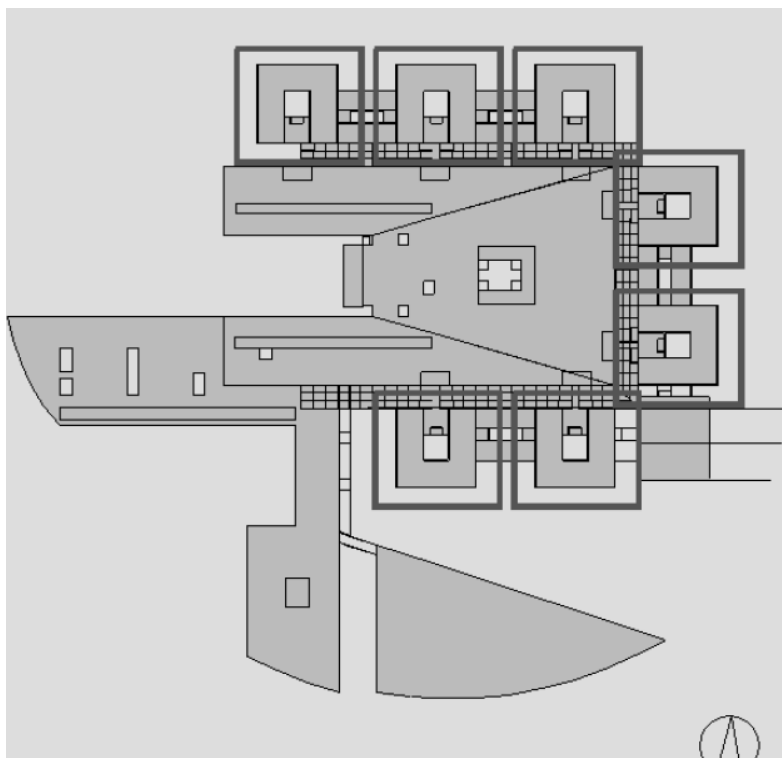
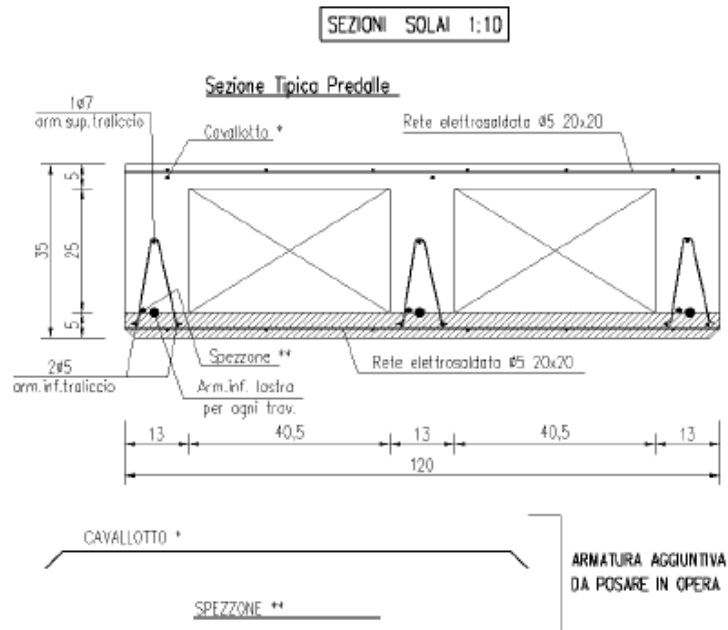
SOLAIO SOTTOTETTO

I solai dei Sottotetti in cui verranno installati i nuovi locali inverter (Livello 4 Piastra e Livello 6 Torre) sono realizzati in Predales con sovrastante pavimentazione in battuto di cemento con spolveri a base di quarzo. Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati grafici relativi al progetto esecutivo fornito dall'A.S.S.T. Papa Giovanni XXII riportati a seguire.



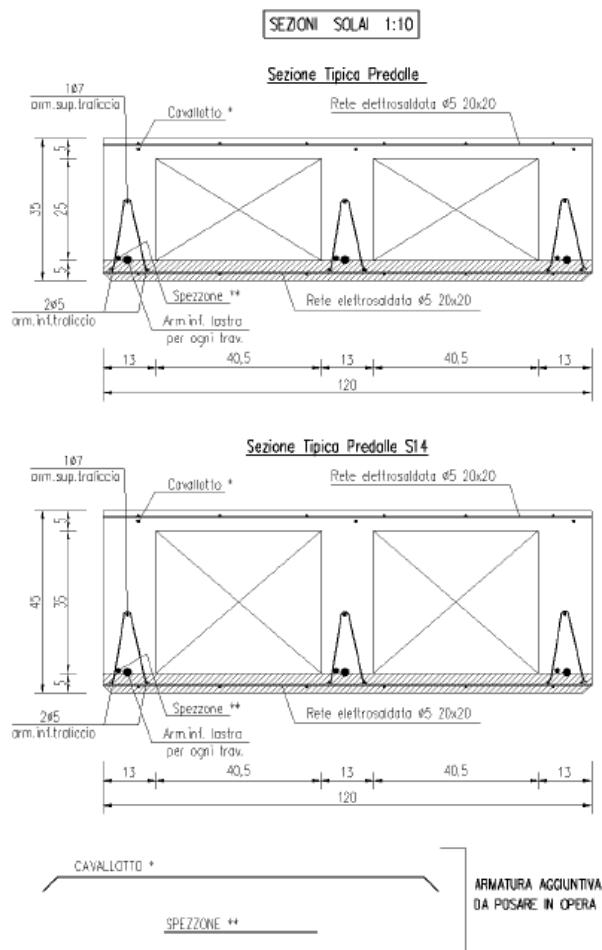
CHIAVE DI LETTURA





CHIAVE DI LETTURA





ARCHITETTURA E FUNZIONALITA' DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico come meglio specificato negli elaborati di progetto specialistici.

Dal punto di vista architettonico/edile si prevedono principalmente opere di assistenza all'installazione dell'impianto stesso oltre alla realizzazione di due nuovi box inverter situati nei piani sottotetto delle rispettive falde in cui è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico.

I box inverter nascono dalla necessità di condizionare gli apparecchi elettrici al fine di evitarne il surriscaldamento e quindi comportare un disservizio oltre che ad un notevole rischio di incendio.

I box inverter sono saranno quindi dotati di caratteristiche di resistenza almeno REI 120 (dall'interno verso l'esterno) tutelando così gli ulteriori impianti presenti nei locali sottotetto.

Al fine di garantire tali caratteristiche sono utilizzate tecnologie costruttive che normativamente garantiscono tali performance. Sono state quindi previste murature in blocchi di laterizio con percentuale di foratura <55% con lato intonacato con intonaco tipo sabbia e cemento o sabbia e calce con una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m³, vedasi elaborati grafici di progetto. Tali murature saranno sovrastate da un cordolo in C.A. come da elaborati grafici di progetto al fine di rendere maggiormente stabile la struttura. Il locale sarà poi chiuso superiormente con un controsoffitto autoportante con caratteristiche REI 120 Tipo K219 di Knauf o equivalente. Tutte le superficie saranno tinteggiate.

PERCORSI

Il progetto non prevede variazioni dei percorsi ospedalieri.

Le aree in cui si interviene sono accessibili esclusivamente ai manutentori, trattasi infatti di locali impianti (sottotetti) e copertura. Tutti i percorsi di accesso alle coperture ed ai sottotetti restano invariati.

Il progetto non comporta la realizzazione di barriere architettoniche ed i percorsi restano invariati.

Si sottolinea inoltre che le coperture sono già dotate di linea vita (che verrà utilizzata anche per l'installazione dei pannelli fotovoltaici).

INTEGRAZIONE CON IL CONTESTO

Il progetto non prevede nuovi volumi, gli unici interventi visibili dall'esterno sono i pannelli fotovoltaici in copertura.

Per garantire la migliore integrazione rispetto al contesto la proposta prevede un inserimento armonico e controllato dei nuovi elementi; tale obiettivo è stato perseguito attraverso lo studio della planimetria generale e dei prospetti con l'inserimento delle nuove parti in posizioni il meno impattanti a livello visivo (concentrando in aree ben definibili i pannelli fotovoltaici e collocando nei sottotetti i box inverter) e con materiali e sistemi di costruzione simili a quelli presenti sul territorio.

I MATERIALI E LE FINITURE

La finalità della progettazione è quella di garantire un edificio sano e sostenibile, e nel contempo limitare l'impatto ambientale, nel rispetto dei dettami della sanità pubblica. Tutti i materiali utilizzati sono rispondenti alle normative europee; verranno rispettate puntualmente le disposizioni dell'art. 15.2 del D.M. del 19/03/2015 riferite ai prodotti da costruzione.

Per maggiori approfondimenti e dettagli si veda il Capitolato speciale d'appalto.

OPERE PREVISTE

Riassumendo quanto suddetto Il progetto prevede le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione di impianto fotovoltaico, vedasi elaborati di progetto specialistici;
- Realizzazione degli spazi accessori per il collocamento degli inverter;
- Condizionamento per gli spazi accessori al fine di evitare il surriscaldamento degli inverter, vedasi elaborati di progetto specialistici.

VERIFICHE STATICHE

SOLAI SOTTOTETTO

Come desunto dalle relazioni di calcolo del progetto esecutivo strutturale relative ai Pilastri, Travi, Solai, Torri e Piastra i solai sono del tipo Predalle e sono costituiti da una lastra prefabbricata in cls armata con tralicci elettrosaldati, ferri aggiuntivi e rete elettrosaldata. I travetti sono realizzati interponendo dei panni di polistirolo tra un travetto e l'altro con funzione di casseforme a perdere. Le lastre sono appoggiate sul piatto inferiore delle travi tralicciate miste. L'analisi delle relazioni di calcolo esistenti sono state realizzate mediante i metodi della Scienza delle Costruzioni applicando i carichi permanenti ed i carichi variabili nella combinazione più sfavorevole ed i solai sono stati considerati come elementi strutturali continui in semplice appoggio.

A seguire si riportano gli stralci dei carichi considerati per i solai interessati dall'installazione dei vani tecnici per inverter.

PIASTRA

Impalcato Liv.4	daN/mq	daN/mq
Solaio predalles H=35 (5+25+5)	450	
Pannello radiante + massetto (8 cm) + finitura dura / vinilico	200	
Pareti divisorie in cartongesso o similari	80	
Controsoffitto + impianti	70	
Carico permanente		800
Sovraccarico accidentale	600	
Carico Totale		1.400

TORRE 7

Impalcato Liv. 6	daN/mq	daN/mq
Solaio predalles H=35 (5+25+5)	450	
Sottofondo con massetto alleggerito + pavimento	280	
Controsoffitto + impianti	70	
Carico permanente		800
Sovraccarico accidentale	500	
Carico Totale		1.300

Si specifica inoltre che il peso accidentale impiantistico relativo ai nuovi locali è pari a:

- Per il locale inverter posto al livello 4-Sottotetto Piastra: 400kg
I carichi sono distribuiti su una superficie pari a:
 $6.00\text{m} \times 2.20\text{m} = 13,20 \text{ mq}$ (superficie netta del nuovo vano inverter)
Si conseguenza l'incidenza del carico accidentale impiantistico sul solaio in oggetto è pari a:
 $400\text{kg} / 13,20\text{mq} = 30,30 \text{ kg/mq}$
Carico ampiamente inferiore ai 600 kg/mq previsti come carico massimo del solaio in oggetto.
- Per il locale inverter posto al livello 6-Sottotetto Torre 7: 350kg
I carichi sono distribuiti su una superficie pari a:
 $4.00\text{m} \times 2.20\text{m} = 8,80\text{mq}$ (superficie netta del nuovo vano inverter)
Si conseguenza l'incidenza del carico accidentale impiantistico sul solaio in oggetto è pari a:
 $350\text{kg} / 8,80\text{mq} = 39,77 \text{ kg/mq}$
Carico ampiamente inferiore ai 500 kg/mq previsti come carico massimo del solaio in oggetto.

Si specifica inoltre che le campate del solaio sulle quali verranno installati i nuovi vani tecnici per inverter, sono attualmente quasi totalmente sgombri.

COPERTURA

A seguire si riportano i calcoli per la verifica della struttura con aumento di G2 di 20 kg.

	PIASTRA					
G1+G2	90	70	20			
Q	130					
Fd	321					
Travi secondarie	UPN220	OK				
p	736,2					
R	2429,46					
Mmax	400860,9	daN*cm				
UPN 220						
W	245	cmc				
Sigma = M/W	1636,167	<	2750	ok		
Freccia	1,363333	484	1/484	<	1/200	ok
Travi sbalzo	HEA600	OK				
Verifica cautelativa						
Momento	7728849					
Sigma = M/W	1613,538	<	275	ok		
Travi principali	HEA240	OK				
Verifica cautelativa						
M	1261540					
HEA240						
W	675	cmc				
Sigma = M/W	1868,949	<	2750	ok		
Freccia	1,517143	475	1/475	<	1/200	ok
Colonne copertura	HEB240	OK				
Verifica cautelativa						
Compressione semplice						
N	41528,57					
A	106					
Sigma = M/W	454,4636	<	2750	ok		
Pressoflessione						
Mmax	129214,3					
HEB240						
W	327	cmc				
N	20764,29					
A	106					
Sigma = M/W	622,3825	<	2750	ok		
Colonne copertura	HEA200	OK				
Verifica cautelativa						
Compressione semplice						
N	17357,14					
A	53,8					
Sigma = M/W	603,3059	<	2750	ok		
Piastra di base	HEA200	OK				
Sigma	10,84821					
I	124					
Mmax	33360,43					
W	26,67					
Sigma = M/W	1250,86	<	2750	ok		
Piastra di base	HEB240	OK				
Sigma	16,15873					
I	129					
Mmax	60501,92					
W	67,5					
Sigma = M/W	896,3248	<	2750	ok		

TORRE 7						
G1+G2	90	70	20			
Q	130					
Fd	321					
Travi secondarie	UPN220	OK				
p	672					
R	2419,2					
Mmax	435456	laN*cm				
UPN 220						
W	245	cmc				
Sigma = M/W	1777,371	<	2750	ok		
Freccia	1,64908	437	1/437	<	1/200	ok
Travi sbalzo	HEM360	OK				
Freccia	2,38	252	1/252	<	1/200	ok
	2,506933	239	1/239	<	1/200	ok
Momento	456923,4					
Sigma = M/W	225,5298	<	275	ok		
Travi secondarie ali torri	UPN220	OK	180 cm			
Fd	321					
P	607,8					
Mmax	368283,4					
UPN 220						
W	245	cmc				
Sigma = M/W	1503,197	<	2750	ok		
Freccia	1,454379	495	1/495	<	1/200	ok
Travi principali lungo ali torre	HEA220	OK				
R	2952,171					
M	1063650					
HEA 220						
W	515	cmc				
Sigma = M/W	2065,34	<	2750	ok		
Freccia	2,018764	357	1/357	<	1/200	ok
Colonne copertura	HEB240	OK				
Verifica cautelativa						
Mmax	1272857					
HEB240						
W	938	cmc				
N	32914,29					
A	106					
Sigma = M/W	1667,503	<	2750	ok		
Verifica lungo ali torre	HEA200	OK				
Verifica cautelativa						
Mmax	559542,9					
HEA200						
W	389	cmc				
N	13988,57					
A	53,8					
Sigma = M/W	1698,424	<	2750	ok		
Piastra di base	HEA200	OK				
Sigma	8,742857					
I	124					
Mmax	26886,03					
W	26,67					
Sigma = M/W	1008,1	<	2750	ok		
Piastra di base	HEB240	OK				
Sigma	22,22222					
I	129					
Mmax	83205					
W	67,5					
Sigma = M/W	1232,667	<	2750	ok		

Come desunto dalle relazioni di calcolo e dalle schede tecniche del progetto esecutivo strutturale relative ai Pilastri, Travi, Solai, Torri e Piastra la copertura è realizzata con struttura metallica come riportato nei calcoli precedenti e assito di copertura in pannelli sandwich composti da lamiera grecata in acciaio zincato tipo marca Isolpack S.p.A. R/W 1000 rovesciata, Fil Polietilene Tipo Marca Fibrotubi s.r.l. E.D. ECO FILM, Lana di vetro Tipo Marca Lithos Plus s.r.l. DF 40, lamiera in alluminio tipo marca Kalzip 50/429.

L'analisi delle relazioni di calcolo esistenti sono state realizzate mediante i metodi della Scienza delle Costruzioni applicando i carichi permanenti ed i carichi variabili nella combinazione più sfavorevole ed i solai sono stati considerati come elementi strutturali continui in semplice appoggio.

A seguire si riportano gli stralci dei carichi considerati per i solai di copertura sui quali è prevista l'installazione dei pannelli fotovoltaici.

TORRE 7

Impalcato di copertura	daN/mq	daN/mq
Struttura + copertura in ondulato metallico	70	
Carico permanente		70
Neve	130	
Carico Totale		200

PIASTRA

Impalcato di copertura	daN/mq	daN/mq
Struttura + copertura in ondulato metallico	70	
Carico permanente		70
Neve	130	
Carico Totale		200

Si specifica inoltre che il peso permanente esistente è ampiamente inferiore ai 70 kg/mq previsti, infatti la struttura infatti è composta da UPN 220 ogni 2 per cui possiede un peso distribuito al mq pari a 15 kg/mq e i solaio di copertura composto come descritto in precedenza possiede un peso arrotondando per eccesso di 15 kg/mq.

Il carico permanente aggiuntivo dovuto all'installazione dei pannelli fotovoltaici è di 20 kg a pannello per cui 12.95 kg/mq, ampiamente coperto dal carico permanente previsto dal progetto esecutivo della copertura.