



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



## Città di Trani

*Medaglia d'argento al merito civile*  
Provincia Barletta-Andria-Trani

AREA IV - URBANISTICA, DEMANIO E AMBIENTE



RUP

Arch. Francesco PATRUNO

SUPPORTO AL RUP

Ing. Pierluigi TALARICO

PROGETTISTI

Arch. Francesco GIANFERRINI

Arch. Francesco VITAGLIANO

Ing. Elisabetta Viviana CRACA

TIMBRI E FIRME

ELABORATO

**RELAZIONE GENERALE**

ARGOMENTO

**R**

PROGRESSIVO

**1**

REVISIONE

**0**

RAPPORTO GRAFICO

∴

REVISIONE	NOTE DI REVISIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Progetto Definitivo	Dicembre 2022		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1					
2					
3					
4					

REALIZZAZIONE DI NUOVI ALLOGGI PUBBLICI DI SOCIAL  
HOUSING NELLA MAGLIA DI COMPLETAMENTO B/4 DI  
PROPRIETA' COMUNALE  
CUP: C71B21001060001

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLISTICO .....	1
2.1	Analisi territoriale .....	1
2.2	Analisi vincolistica.....	4
3	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	9
4	RILIEVO DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO .....	9
5	INTERVENTI DI PROGETTO .....	10
5.1	Struttura Portante .....	11
5.2	Vespai ISO-AREATO in EPS.....	13
5.3	Solai Collaboranti.....	14
5.4	Pareti esterne ed interne a secco .....	15
5.5	Rivestimento pilastri con lastre resistenti al fuoco.....	18
5.6	Infissi.....	18
5.7	Impianto .....	19
5.7.1	Impianto idronico e dimensionamento per impianto di riscaldamento e raffrescamento a pompa di calore reversibile aria/acqua .....	19
5.7.2	Impianto idrico fognante .....	21
5.7.3	Impianto fotovoltaico connesso alla rete elettrica di distribuzione.....	22
5.7.4	Impianto Elettrico .....	23
6	PARERI ENTI.....	24
7	CRONOPROGRAMMA .....	24
8	QUADRO ECONOMICO.....	26

## 1 PREMESSA

La presente relazione descrive l'intervento di realizzazione di alloggi pubblici di social housing che il Comune di Trani intende realizzare grazie ai fondi del "Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA)" promosso dal Ministero per le Infrastrutture e la Mobilità Sostenibili (MIMS), che ha come obiettivo quello di ridurre il disagio abitativo, favorire l'inclusione sociale e riqualificare i centri urbani, tramite i quali il comune di Trani intende riqualificare la costa nord comunale.

Il presente progetto prevede la realizzazione di 2 palazzine di quattro piani e una palazzina di sei piani per un totale di n. 42 alloggi in unità di taglio compreso tra 45 e 60 mq di superficie netta residenziale. Il progetto prevede anche la realizzazione di spazi pertinenziali a verde e la creazione di aree di parcheggio a servizio dell'area.

Tutti gli edifici sono stati progettati prevedendo una distribuzione in pianta capace di garantire la presenza di 3 appartamenti per piano ed hanno uno sviluppo altimetrico tale da consentire un'altezza netta media di almeno 2,70 a piano.

Come meglio specificato nei capitoli seguenti, per garantire la sostenibilità ambientale, tutti gli edifici saranno realizzati interamente con strutture in acciaio e tamponature composte da sistemi a secco coibentati. Così facendo, si garantirà non solo un'elevata efficienza energetica, ma anche il rispetto delle norme relative ai CAM ed ai criteri DNSH.

Tutti gli edifici realizzati saranno di tipo NZEB (Nearly Zero Energy Building) cioè edifici ad elevata efficienza energetica, con un consumo energetico quasi pari a zero.

Gli alloggi, per soddisfare ed elevare gli standard qualitativi di vita, saranno corredati di spazi pertinenziali pedonali attrezzati con aree verdi e da parcheggi a raso nelle immediate vicinanze. Gli interventi proposti garantiranno un'ampia offerta di edilizia residenziale pubblica, tra edilizia di social housing e servizi di co-housing.

Rispetto al progetto preliminare si prevede una riduzione quantitativa nel numero complessivo di alloggi. Ciò si è reso necessario per fronteggiare gli extracosti dei materiali e per garantire l'elevata efficienza energetica data da un edificio NZEB.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLISTICO

### 2.1 Analisi territoriale

L'area oggetto di intervento ricade nella costa nord della città di Trani, collocata nelle vicinanze castello Normanno Svevo.

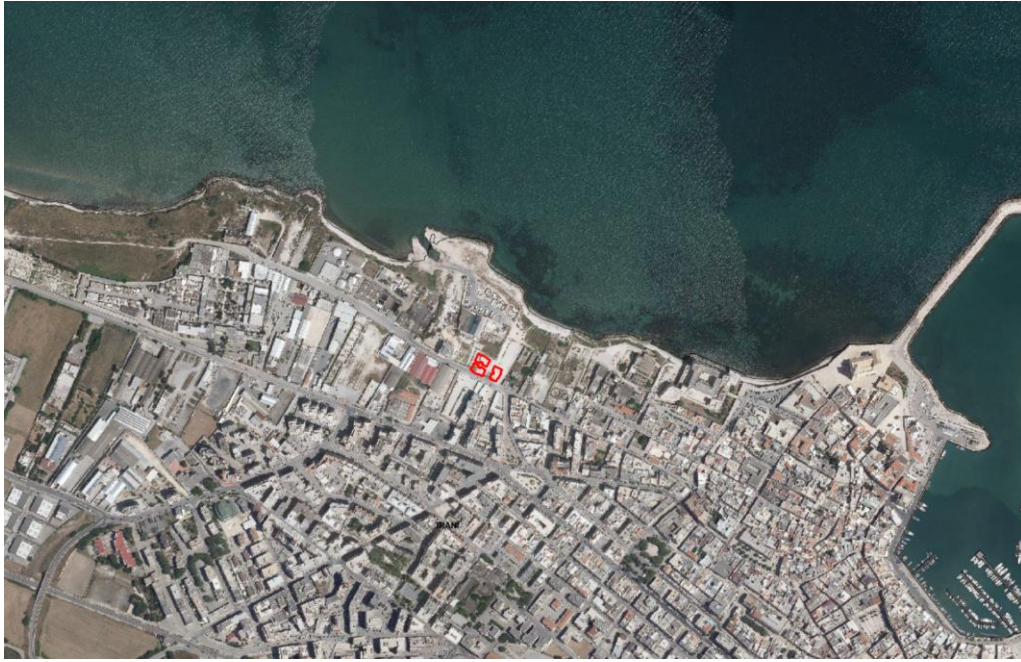


Figura 1: Mappa su base ortofoto

L'area oggetto di intervento ricade interamente su particelle di proprietà del comune, per tale motivo non sarà necessaria una procedura di esproprio.

Le particelle interessate dal presente intervento ricadono tutte nel foglio 13 del comune di Trani e sono: 236; 976; 977; 975 e 9.

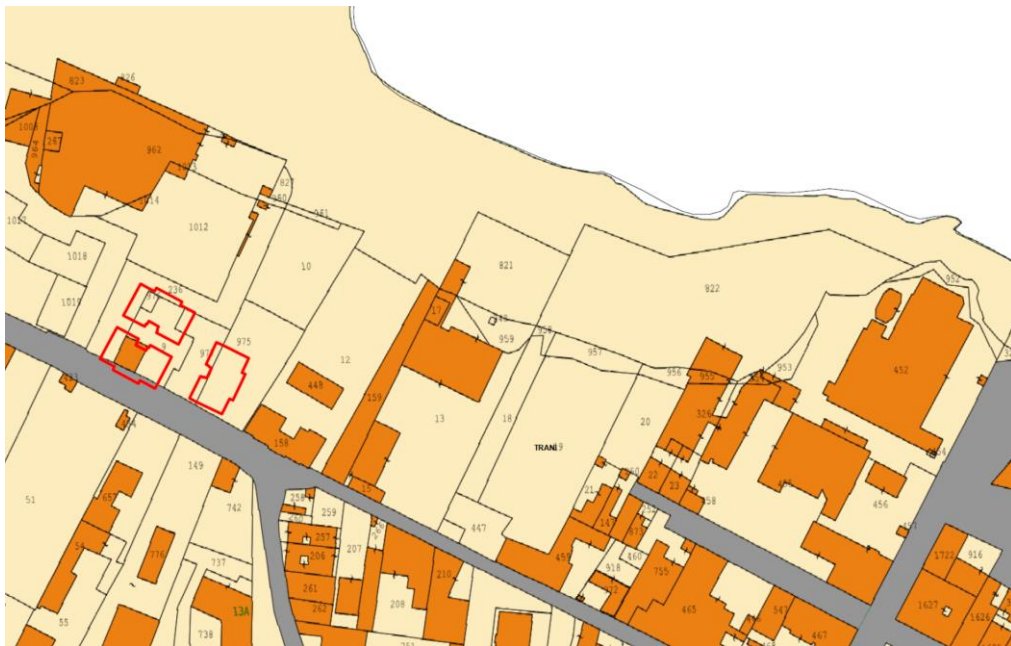


Figura 2: Mappa Catastale

Dal punto di vista urbanistico l'area oggetto di intervento risulta tipizzata come area residenziale senza limiti di altezza.



Figura 3: Piano Regolatore Generale

Il progetto recepisce i principi del Documento Programmatico di Rigenerazione Urbana (DPRU), di cui il Comune di Trani si è dotato ai sensi dell'art.3 comma 1 della L.R. n.21/2008 approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.14 del 29/06/2011.

Le aree di intervento rientrano nell'Ambito 2 individuato dal DPRU, per la parte denominata "Uno sguardo a nord" che riguarda la ristrutturazione urbanistica e riqualificazione ambientale della zona costiera a nord del Castello Svevo, compresa tra via Dei Finanziari, Piazza Re Manfredi e le attrezzature comunali del centro di raccolta rifiuti comunale e depuratore AQP.

Si tratta di un ambizioso ed esteso programma di eliminazione dei detrattori ambientali dell'area - edifici ex produttivi in forte degrado che ostruiscono il rapporto della città con il mare - prevedendo la sostituzione edilizia destinata a residenza con ampio ventaglio di tipologie edilizie sociali: edilizia residenziale pubblica a carattere sociale, edilizia pubblica destinata a co-housing, edilizia privata convenzionata a prezzi calmierati, edilizia residenziale e per servizi alla residenza privata libera, servizi e spazi pubblici connessi alla residenza e a servizio del quartiere.

Ne consegue che vi è assoluta compatibilità tra il progetto e la pianificazione urbanistica vigente di livello generale ed esecutivo, i PUE, il PUG e il PRG prima, onde poter attuare rapidamente gli interventi di riqualificazione. Non sono richieste varianti urbanistiche per la realizzazione degli interventi di iniziativa pubblica, candidati con la presente proposta, mentre gli altri PUE saranno resi coerenti con la pianificazione generale nell'arco di pochi mesi che intercorrono tra le fasi 1 e 2 della procedura di cui al DM 16/09/2020.

## 2.2 Analisi vincolistica

Nell'ambito della tutela ambientale e paesaggistica, l'area oggetto di intervento risulta essere interessata dai seguenti vincoli:

- ✓ Beni paesaggistici: l'area d'intervento è interessata da "Territori costieri", disciplinati dagli indirizzi di cui all'art. 43, dalle direttive di cui all'art. 44 e dalle prescrizioni di cui all'art. 45 delle NTA del PPTR;
- ✓ Ulteriori contesti (art. 143, comma 1, lett. 3 del D.Lgs. 42/04): l'area di intervento è interessata da ulteriori contesti della struttura antropica e storico/culturale e, specificamente ricade all'interno della perimetrazione della "Città consolidata" e nelle immediate vicinanze dalla "Strada a valenza paesaggistica". Tuttavia, consultando il PPTR, tale strada risulta avere un posizionamento errato.

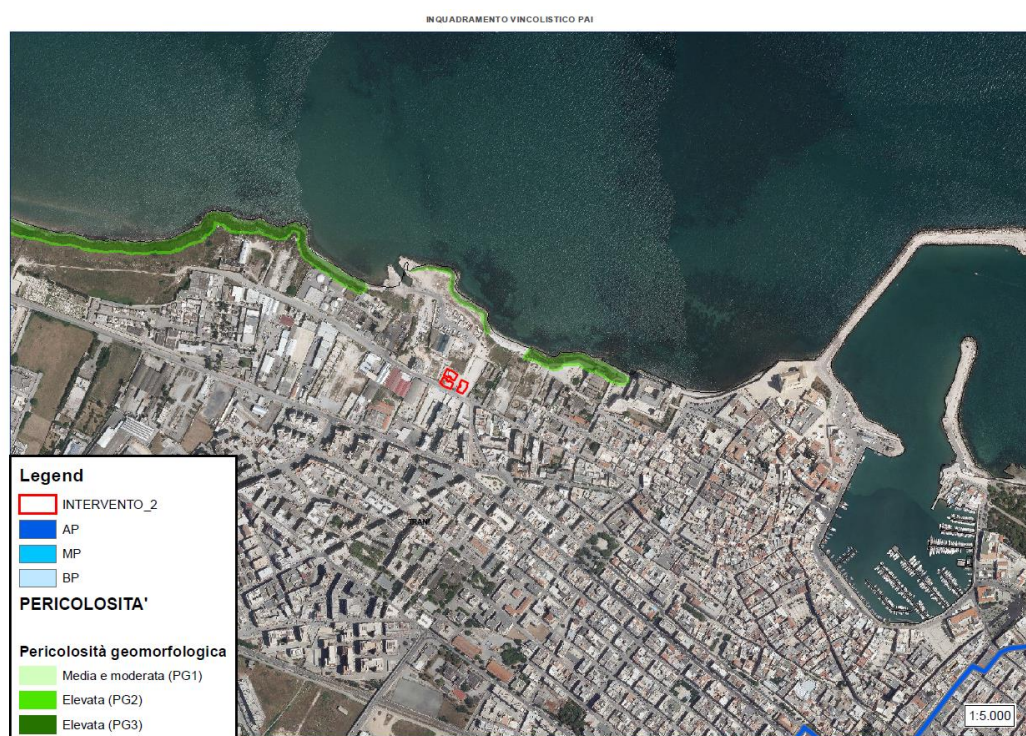


Figura 4: Inquadramento PAI



Figura 5: 6.1.1 - PPTR - Componenti Geomorfologiche

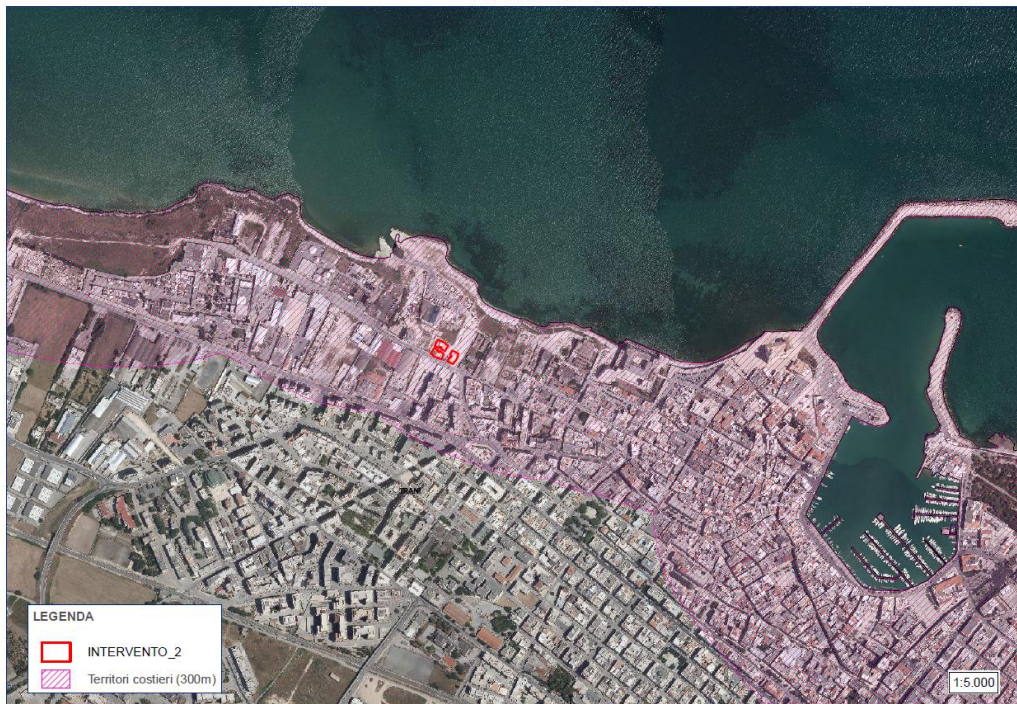


Figura 6: 6.1.2 - PPTR - Componenti Idrologiche

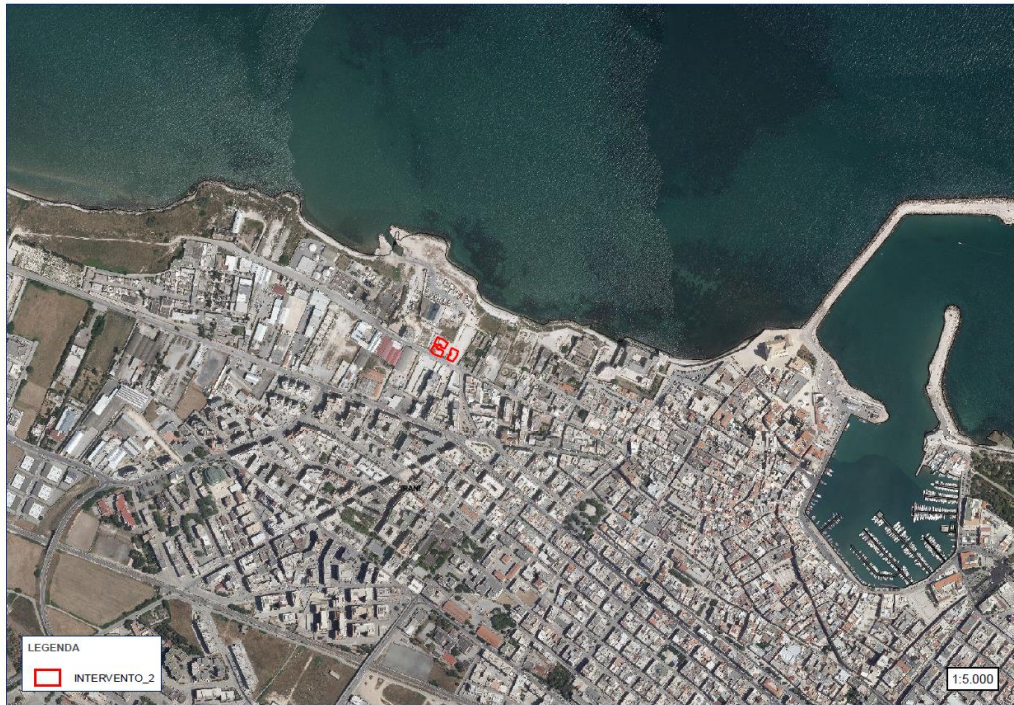


Figura 7: 6.2.1 - PPTR - Componenti Botanico Vegetazionali

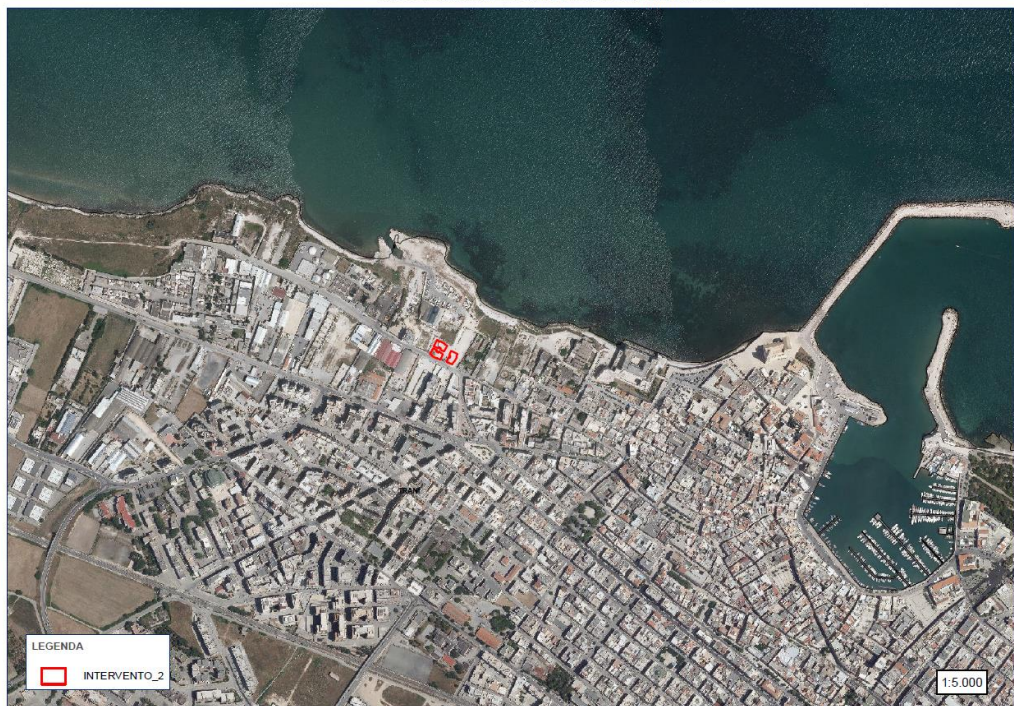


Figura 8: 6.2.2 - PPTR - Componenti delle Aree Protette e dei Siti Naturalistici



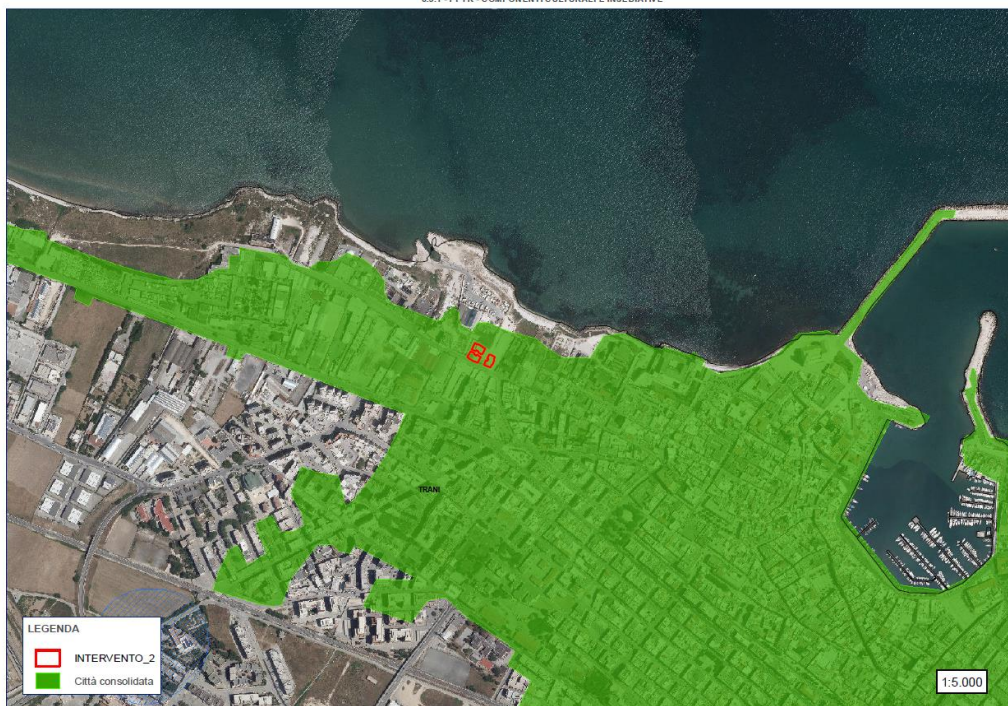


Figura 9: 6.3.1 - PPTR - Componenti Culturali e Insediative

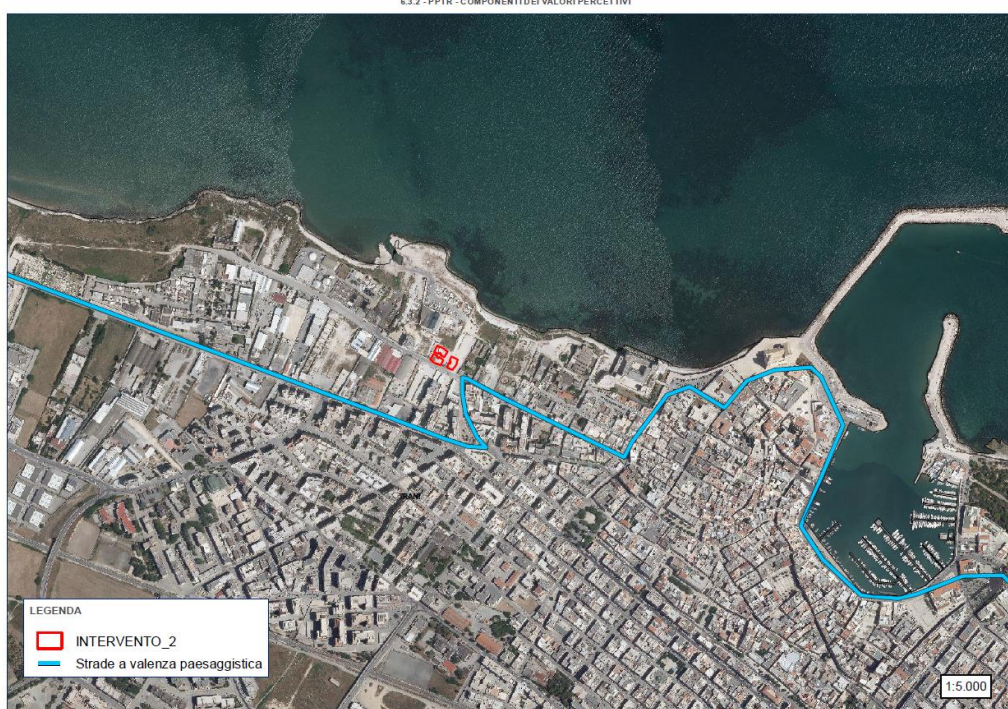


Figura 10: 6.3.2 - PPTR - Componenti dei Valori Percettivi

Come si evince nell'elaborato IG\_2 (Inquadramento vincolistico PPTR e PAI) l'area oggetto di intervento ricade nelle aree escluse da autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'Art. 142 co. 2 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Infatti, dall'analisi del nuovo PUG si può evincere come queste aree siano state tipizzate come aree edificabili destinate a zona residenziale di completamento "B".

Inoltre, la non presenza di un vincolo di altezza la rendono idonea alla realizzazione degli edifici in progetto.

Il Comune di Trani, in queste zone, ha già rilasciato delle autorizzazioni a soggetti privati per la realizzazione di edifici multipiano che avranno un'altezza superiore a quella in progetto.

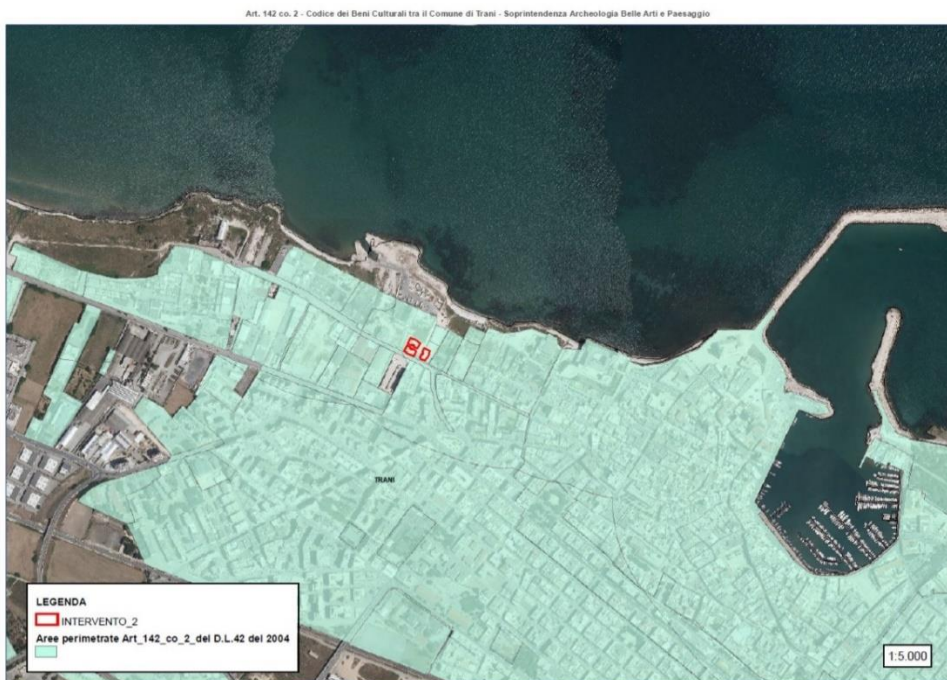


Figura 11: Delimitazione delle aree di cui all'art. 142, co. 2 del D. Lgs 42/2004



Figura 12: PUG "Zonizzazione"

### 3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'area oggetto dell'intervento ricade nelle immediate vicinanze dell'ex stabilimenti industriali, che ha fortemente compromesso il valore paesaggistico della costa e la tutela del paesaggio, quale ad esempio il prospiciente Castello Svevo.

L'intera area risulta di proprietà comunale e si presenta come un'ampia distesa di terra battuta, sfruttata oggi come area di sosta non autorizzata sia per i veicoli che per i pullman.



Figura 13: Area di intervento maglia di completamento B/4

### 4 RILIEVO DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

Per poter eseguire il progetto delle opere è stato condotto un rilievo topografico dell'area mediante l'utilizzo di drone dotato di telecamera.

Le informazioni plano-altimetriche dell'area d'intervento sono state acquisite attraverso l'esecuzione di una campagna di rilievo topografico con tecnica aerofotogrammetrica, utilizzando un modello di Aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR) DJI Phantom 4 Pro RTK di ultima generazione con controllo a terra.

I voli fotogrammetrici sono stati programmati in modo da rispettare il principio di sovrapposizione delle immagini necessarie per la restituzione stereoscopica e per la conseguente modellazione tridimensionale.

L'elaborazione fotogrammetrica delle immagini digitali e il rendering del modello tridimensionale sono stati effettuati con il pacchetto stand-alone Agisoft PhotoScan. Il software, sfruttando gli algoritmi di Computer Vision e in particolare quelli relativi alla Structure from Motion (SfM), consente di riconoscere automaticamente i punti appartenenti a due o più fotogrammi (detti punti omologhi) e di risolvere le cosiddette equazioni di collinearità, che determinano univocamente la loro posizione nello spazio.

La georeferenziazione del modello tridimensionale e la sua successiva ortorettifica nello spazio 2D è stata ottenuta impostando i cosiddetti GCP (Ground Control Points) all'interno dell'area da rilevare, le cui coordinate saranno acquisite nel sistema di riferimento WGS84 UTM 32N.

Grazie a tale tecnica è stato possibile realizzare il modello digitale DTM dell'intera area comprensiva di edifici per il quali è stato possibile determinarne il volume complessivo.



Figura 14: Nuvola di punti dell'area di intervento maglia di completamento B/4

## 5 INTERVENTI DI PROGETTO

Dall'analisi dello stato di fatto, si evince come sull'intera Costa Nord Tranese, urgono interventi che permettano di bonificare e rendere finalmente fruibile la fascia costiera. Il presente progetto garantirà un'ampia offerta di edilizia residenziale pubblica, tra edilizia di social housing e servizi di co-housing.

Gli alloggi, per soddisfare ed elevare gli standard qualitativi di vita saranno corredati, con altro intervento, di spazi pertinenziali pedonali attrezzati con aree verdi e da parcheggi a raso.

Trani è uno dei comuni ad "alta tensione" ai sensi della Delibera CIPE 13 novembre 2003, n. 87/03 "Aggiornamento dell'elenco dei comuni ad alta tensione abitativa" (Legge n. 431 del 1998, art. 8).

La proposta vuole quindi rispondere a questa forte criticità territoriale attraverso la proposta di inserimento di alloggi di ERP in un ambito come quello della costa nord, completamente inutilizzato ad abbandonato.

Con il surriscaldamento globale, che sta sconvolgendo il normale equilibrio della natura, anche l'edilizia moderna è chiamata a dare il proprio contributo alla riduzione di emissioni di

CO<sub>2</sub> e dell'impatto ambientale delle costruzioni, in tutte e tre le fasi di realizzazione, di utilizzo e di dismissione degli edifici.

Per tale motivo, come ben descritto in seguito, è stato preferito la progettazione di edifici da costruire con processi a secco, attraverso la posa in opera strutture realizzate quasi completamente in acciaio.

Inoltre, tutti gli edifici saranno di tipo NZEB (Nearly Zero Energy Building) cioè edifici ad elevata efficienza energetica, con un consumo energetico quasi pari a zero.



## 5.1 Struttura Portante

L'idea di realizzare strutture in acciaio ha diversi vantaggi rispetto a quelli in calcestruzzo armato.

Il primo vantaggio è sulla sicurezza, infatti l'acciaio è un materiale leggero e duttile e queste caratteristiche garantiscono l'assorbimento dell'energia sismica, grazie alle elevate riserve plastiche dell'acciaio.

L'acciaio, inoltre, offre una massa sismica inferiore rispetto al cemento armato. Queste strutture più leggere sono soggette a forze d'inerzia più contenute rispetto a una massa maggiore.

La sostenibilità ambientale delle strutture in acciaio è garantita soprattutto in fase di demolizione o di dismissione della struttura. Infatti, l'acciaio è un materiale riciclabile al 100% (up-cycling), mantenendo le stesse proprietà di quello di partenza.

Utilizzando una struttura in acciaio, a differenza di quella in cls (calcestruzzo), tutte le componenti strutturali del progetto, quali travi e pilastri, potranno essere inoltre smontate e rimontate in luogo diverso, senza quindi generare rifiuto.

Per quanto riguarda la durabilità, a differenza del cemento armato che è vulnerabile agli agenti atmosferici, l'acciaio è chimicamente poco vulnerabile.

La sua durabilità inoltre è favorita dal fatto che le strutture sono prodotte interamente in industria che seguono un processo soggetto a rigidi controlli. In questo modo, il rischio di difetti dell'acciaio, che comportino il danneggiamento della struttura nell'interazione con l'ambiente, si riduce.

Inoltre, per prevenire l'aggressione dagli agenti esterni, l'acciaio viene trattato con processi di zincatura o applicazione di vernici protettive.

Un altro vantaggio della realizzazione di edifici in acciaio è la riduzione della manodopera, poiché verranno struttati processi costruttivi a secco che garantiscono una maggior accuratezza e correlazione tra la fase di progetto e la fase di realizzazione. Infatti, tutti i componenti della struttura, sono stati progettati con dettagli dell'ordine del millimetro e saranno facilmente assemblati in cantiere.

La struttura portante in acciaio sarà composta da una pilastrata di profili metallici HEA 300 nei quali verranno ancorate delle travi IPE 300 e IPE 240, come da carpenteria progettuale.

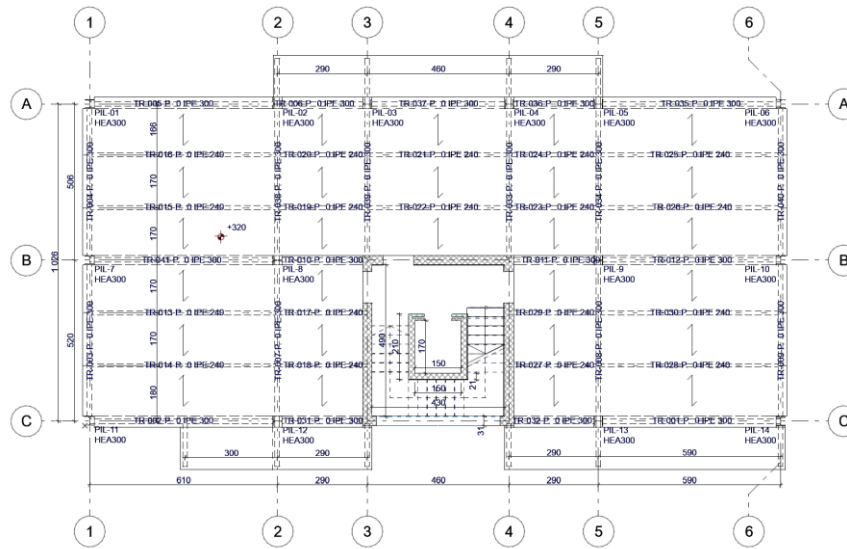


Figura 15: Carpenteria metallica edificio

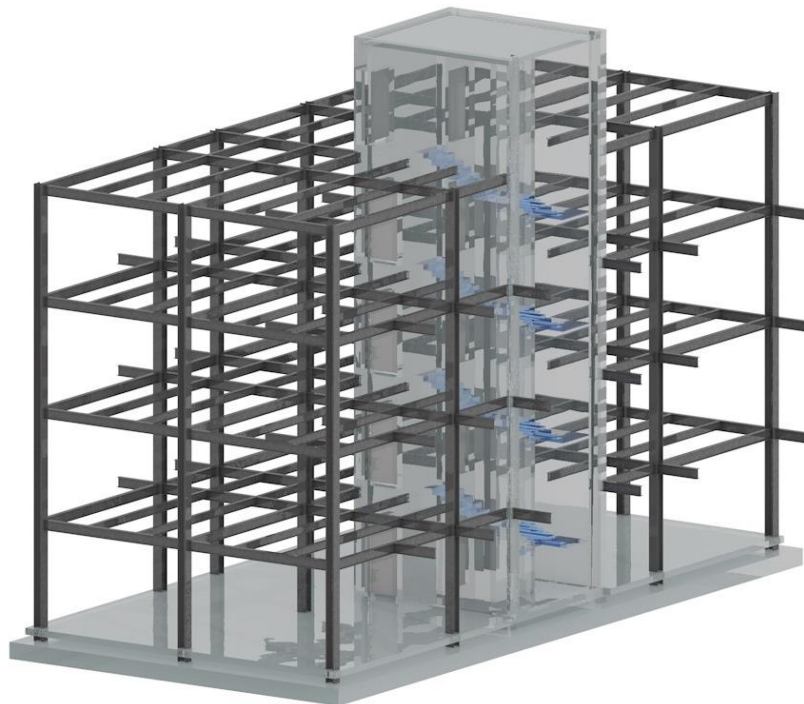


Figura 16: Prospettiva struttura portante metallica

Le uniche strutture realizzate in cemento armato saranno le fondazioni, nelle quali tramite piastre di ancoraggio e tira-fondi saranno ancorati i pilastri, i vani scala, le scale e il vano ascensore.

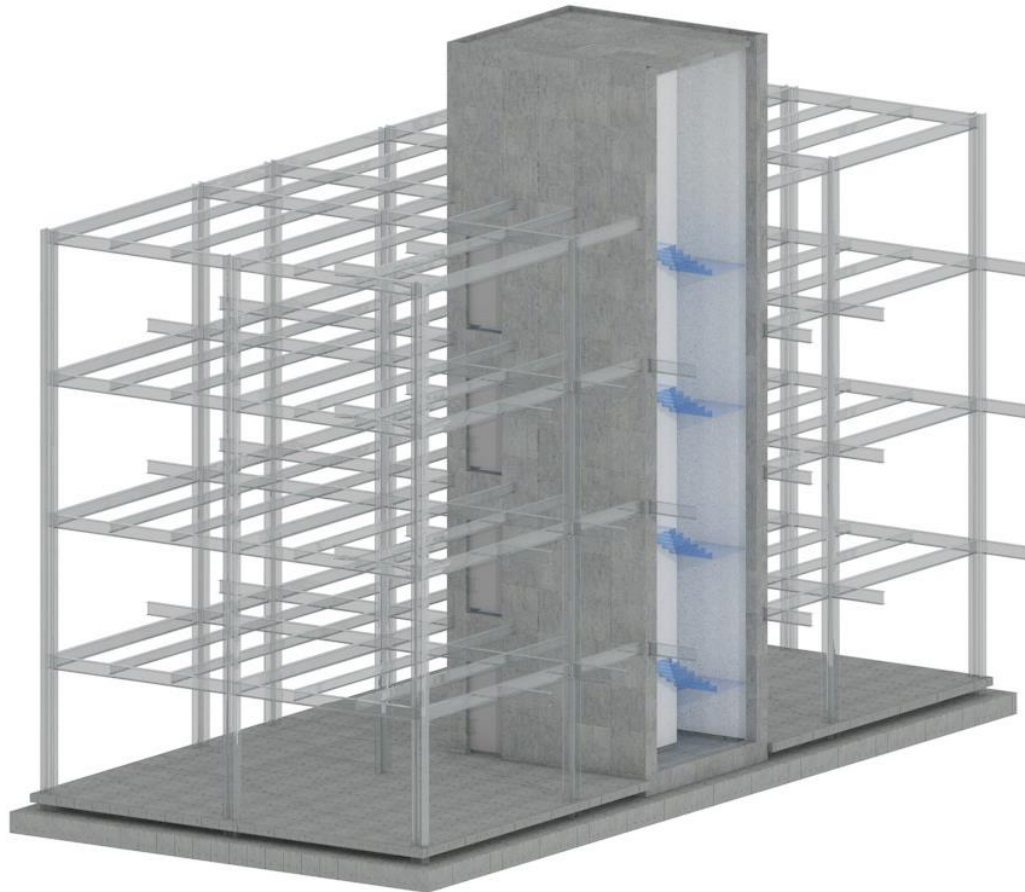


Figura 17: Prospettiva struttura portante cemento armato

## 5.2 Vespaio ISO-AREATO in EPS

Al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente abitativo, in particolare al fine di separare la superficie di sedime della soletta abitabile inferiore così che non sia attinta da esalazioni, efflorescenze o altre contaminazioni è stata previsto un vespaio ISO-AREATO in polistirene espanso sinterizzato (EPS) a trasmittanza termica migliorata, additivato con grafite.

Gli elementi sono realizzati per cooperare mutualmente tra di loro al fine di adattarsi alle varie esigenze costruttive e dimensionali della costruzione. L'elemento cupola a forma di calotta è dotato di speciali incastri che consentono il fissaggio ai sottostanti elementi.

Gli elementi sottostanti possono essere impilati tra di loro in relazione all'altezza finita del vespaio da realizzare.

Inoltre, tutti gli elementi del vespaio, essendo realizzati in EPS, possono essere tagliati facilmente per adattarsi alla struttura.

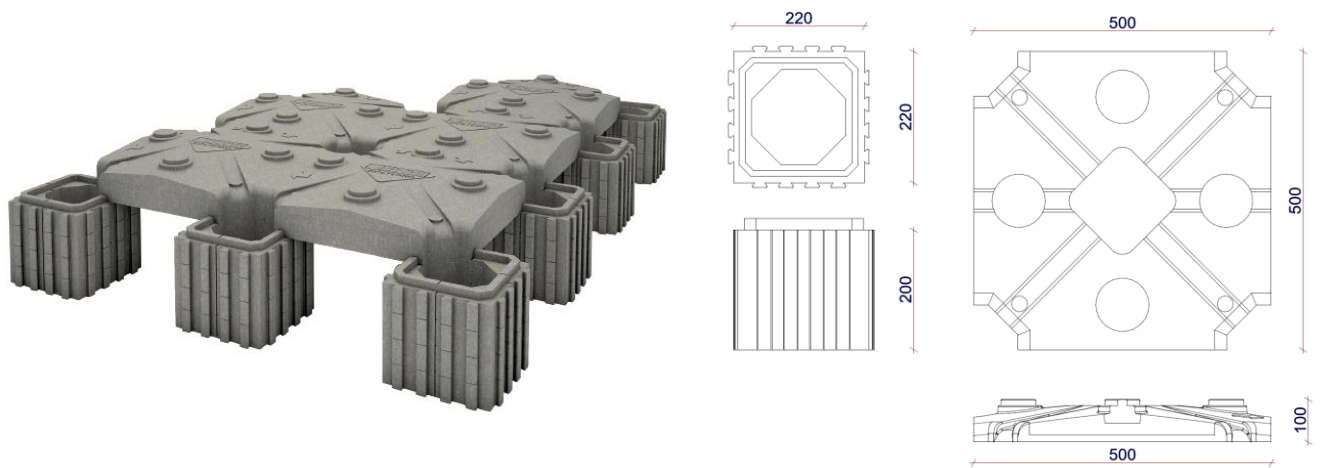


Figura 18: Vespaio ISO-AREATO in EPS

### 5.3 Solai Collaboranti

I solai utilizzati nel progetto sono di tipo collaboranti e sono prodotti mediante la copertura di uno strato di lamiera grecata con un dato spessore di calcestruzzo e una maglia metallica elettrosaldata.

Il solaio strutturale sarà quindi composto da una lamiera grecata 8/10, con reazione al fuoco CLASSE A1 e con dimensioni come in figura:

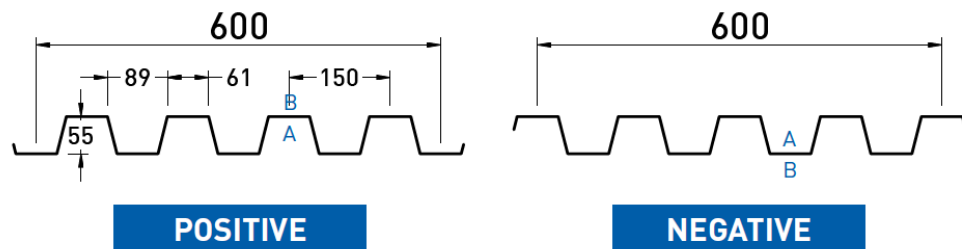


Figura 19: Lamiera Grecata

Come già detto, su questa lamiera grecata verrà colato uno strato di 4,5 cm di calcestruzzo e al suo interno sarà posata una maglia metallica elettrosaldata.

La lamiera grecata sarà fissata alle travi tramite appositi connettori, composti da un piolo con testa, inserito su una piastra di base sulla quale si fissano due chiodi ad elevata resistenza. Una volta posizionata la lamiera grecata sopra la trave in acciaio è sufficiente posizionare i connettori e sparare i chiodi ad elevata resistenza attraverso apposita chiodatrice a sparo.



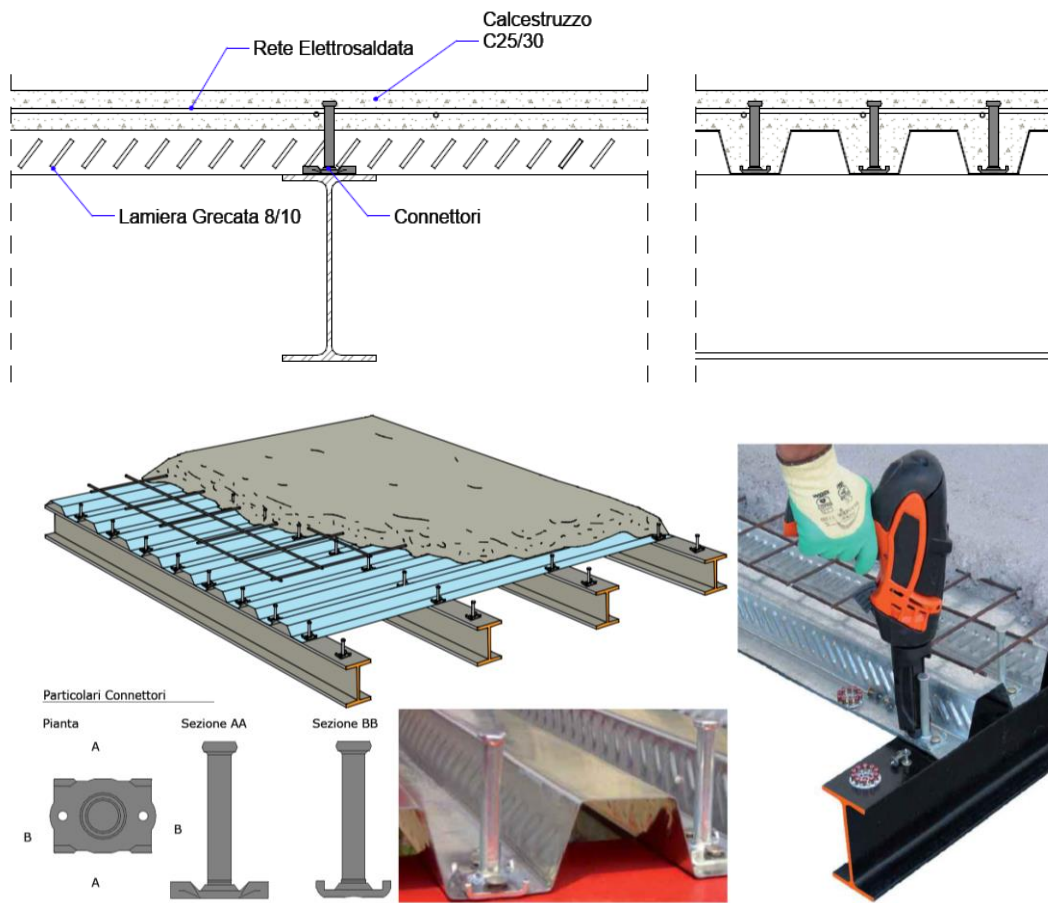


Figura 20: Particolare fissaggio lamiera grecata travi tramite connettori

Sopra il solaio strutturale è previsto un tessuto non tessuto di poliestere ad alta grammatura appositamente studiato per l'isolante acustico per rumori da calpestio.

Sull'isolante acustico sarà in fine posato il massetto e il pavimento in grès porcellanato.

#### 5.4 Pareti esterne ed interne a secco

Per la realizzazione delle tamponature esterne ed interne verranno utilizzate delle particolari pareti a secco composte da strutture metalliche, al cui interno è inserito l'isolante termico/acustico e chiuse attraverso lastre di gesso.

**Parete di tamponamento esterno** - dello spessore totale di 28,1 cm composta di seguenti elementi sottoelencati:

1. **LASTRE IN GESSO FIBRORINFORZATO:** da 12,5 mm di spessore nel numero di 1 lastra, posta dal lato esterno della parete. Lastra di tipo speciale a base di gesso, con un'incrementata coesione del nucleo e rinforzata con rete in fibra di vetro, ha un ridotto assorbimento d'acqua ed è resistente allo sviluppo di muffe;
2. **LASTRE DI GESSO RIVESTITO FIBRATO:** da 12,5 mm di spessore nel numero di 2 lastre, 1 posta tra le strutture metalliche e 1 posta a vista dal lato interno della parete. Lastra di tipo speciale, rivestita con carta dalla colorazione particolarmente bianca per

agevolare le operazioni di finitura, con incrementata densità del nucleo, il cui gesso è inoltre additivato con fibre di vetro;

3. **LASTRE DI GESSO RIVESTITO:** da 12,5 mm di spessore nel numero di 1 lastra, posta non a vista dal lato interno della parete. Lastra rivestita sulla superficie non a vista con una lamina d'alluminio, questa caratteristica conferisce alla lastra un elevato grado di resistenza alla diffusione del vapore acqueo.
4. **STRUTTURA METALLICA INTERNA:** composta da profili metallici in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,6 mm di spessore:
  - guide orizzontali da 75 mm solidarizzate meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm;
  - montanti verticali da 75 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm; sfalsati tra le due strutture metalliche di 300 mm;
5. **STRUTTURA METALLICA ESTERNA:** composta da profili metallici in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,8 mm di spessore:
  - guide orizzontali ad U da 150 mm solidarizzate meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm;
  - montanti verticali a C da 150 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm, sfalsati tra le due strutture metalliche di 300 mm;
6. **STRATO DI MATERIALE ISOLANTE:** in lana minerale dello spessore di 70 mm, da inserire nell'intercapedine tecnica tra i montanti della struttura metallica interna.

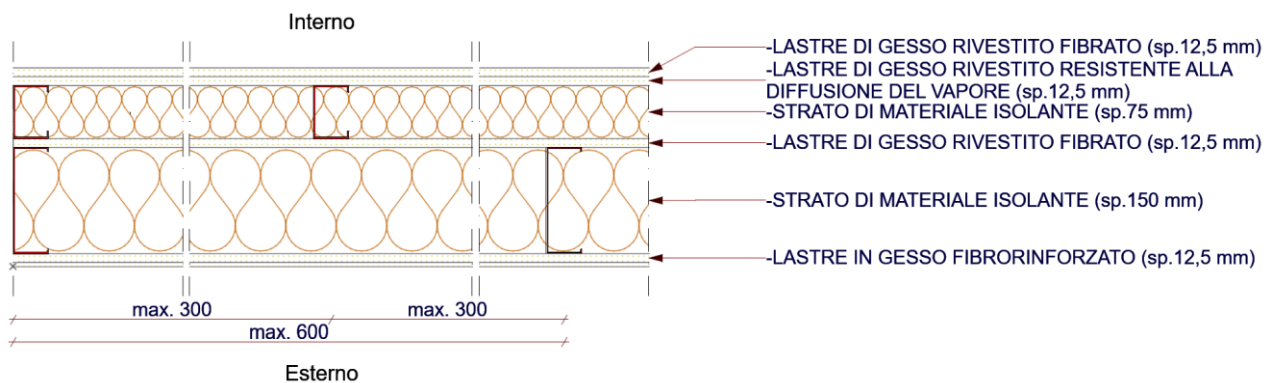


Figura 21: Particolare parete di tamponamento esterno

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali:

- POTERE FONOISOLANTE  $R_w = 70$  dB
- RESISTENZA AL FUOCO - Applicazione estesa EXAP UNI EN 15254-3:2019 - EI 120 ( $H_{max} = 4$  m)
- TRASMITTANZA TERMICA -  $U = 0,146$  W/m<sup>2</sup>K Valore calcolato trascurando l'influenza dei ponti termici.
- TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA -  $Y_{ie} = 0,070$  W/m<sup>2</sup>K Valore calcolato trascurando l'influenza dei ponti termici.

- CONTENUTO DI RICICLATO - 7,59 %

**Parete divisoria interna** - dello spessore totale di 12,5 cm composta di seguenti elementi sottoelencati:

1. **LASTRE DI GESSO RIVESTITO FIBRATO (12,5 mm)**
2. **LASTRE DI GESSO RIVESTITO (12,5 mm)**
3. **STRATO DI MATERIALE ISOLANTE (70 mm)**
4. **STRUTTURA METALLICA:** composta da profili metallici in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,6 mm di spessore:
  - guide orizzontali da 75 mm solidarizzate meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm;
  - montanti verticali da 75 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm; sfalsati tra le due strutture metalliche di 300 mm;

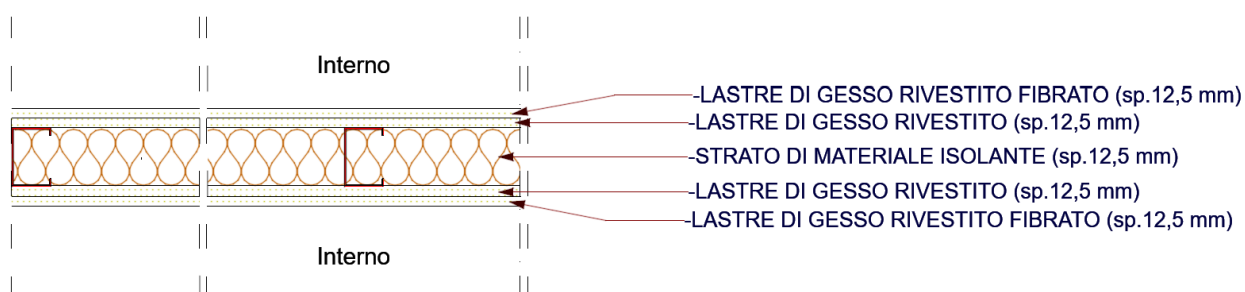


Figura 22: Particolare parete divisoria interna

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali:

- POTERE FONOISOLANTE  $R_w = 60$  dB - Valutazione analitica con riferimento al rapporto di prova del laboratorio Z LAB n°143-2020-IAP.
- RESISTENZA AL FUOCO - Applicazione estesa EXAP UNI EN 15254-3:2019 - EI 120 ( $H_{max} = 5$  m)
- CONTENUTO DI RICICLATO - 4,64%

**Parete divisoria interna tra due appartamenti** - dello spessore totale di 21,25 mm circa costituita dagli elementi sottoelencati:

1. **LASTRE DI GESSO RIVESTITO FIBRATO (12,5 mm)**
2. **LASTRE DI GESSO RIVESTITO (12,5 mm)**
3. **DOPPIA STRUTTURA METALLICA:** composta da profili metallici in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,6 mm di spessore:
  - guide orizzontali da 75 mm solidarizzate meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm;
  - montanti verticali da 75 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm; sfalsati tra le due strutture metalliche di 300 mm;
4. **DOPPIO STRATO DI MATERIALE ISOLANTE (70 mm)**

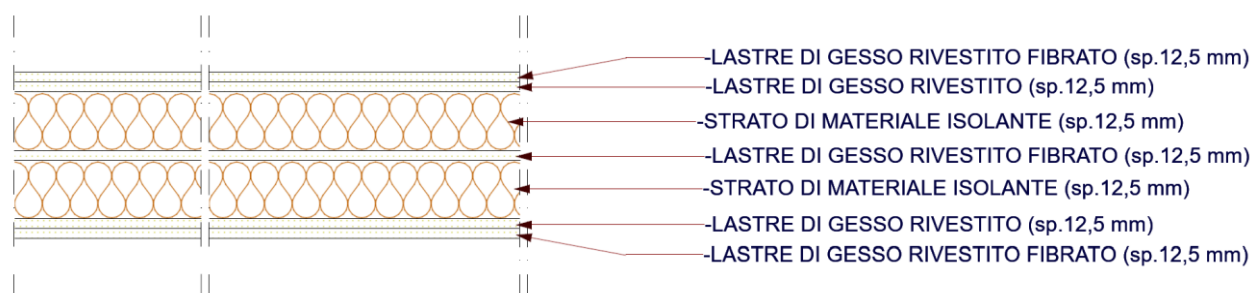


Figura 23: Particolare parete divisoria interna tra due appartamenti

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali:

- POTERE FONOISOLANTE  $R_w = 67$  dB – Valutazione analitica con riferimento al rapporto di prova del laboratorio Z LAB n°143-2020-IAP.
- RESISTENZA AL FUOCO – Applicazione estesa EXAP UNI EN 15254-3:2019 - EI 120 ( $H_{max} = 4$  m)
- CONTENUTO DI RICICLATO – 5,09%

## 5.5 Rivestimento pilastri con lastre resistenti al fuoco

Tutti i pilastri saranno rivestiti con lastre in gesso resistenti al fuoco e ancorate ad essi tramite strutture metalliche a U e a C.

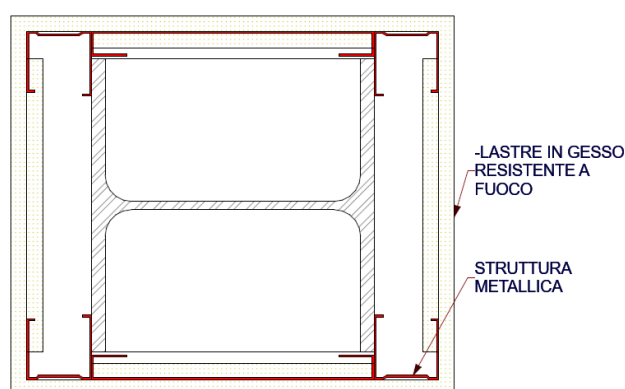


Figura 24: Particolare rivestimento pilastri con lastre in gesso resistenti al fuoco

## 5.6 Infissi

La scelta dei serramenti è fondamentale per garantire all'abitazione un ottimo isolamento termoacustico e mantenere un clima confortevole in tutte le stagioni evitando inutili e costosi sprechi di energia.

Per tale motivo sono stati previsti infissi (finestra e porta finestra) in PVC di tipo a taglio termico e dotati di vetrocamera di sicurezza a "bassa emissività".

Tali infissi a taglio termico permettono di "tagliare" il flusso di calore che altrimenti si verificherebbe tra l'interno dell'abitazione e l'esterno. Grazie a questo "taglio", realizzato

tramite l'inserimento nel corpo centrale di un materiale isolante a bassa conducibilità termica, il flusso di calore tra i due ambienti, interno ed esterno, viene interrotto e la casa può mantenere un clima confortevole più a lungo e con minor dispendio di denaro.

I principali vantaggi dell'infisso a taglio termico sono:

- maggiore isolamento termico;
- maggiore isolamento acustico;
- risparmio energetico;
- minor impatto sull'ambiente;
- maggiore comfort.

Per una maggiore coibentazione è prevista una soglia a taglio termico.

Per impedire al sole di filtrare all'interno della casa è previsto un'avvolgibile in PVC che oscura le finestre e porte finestre.

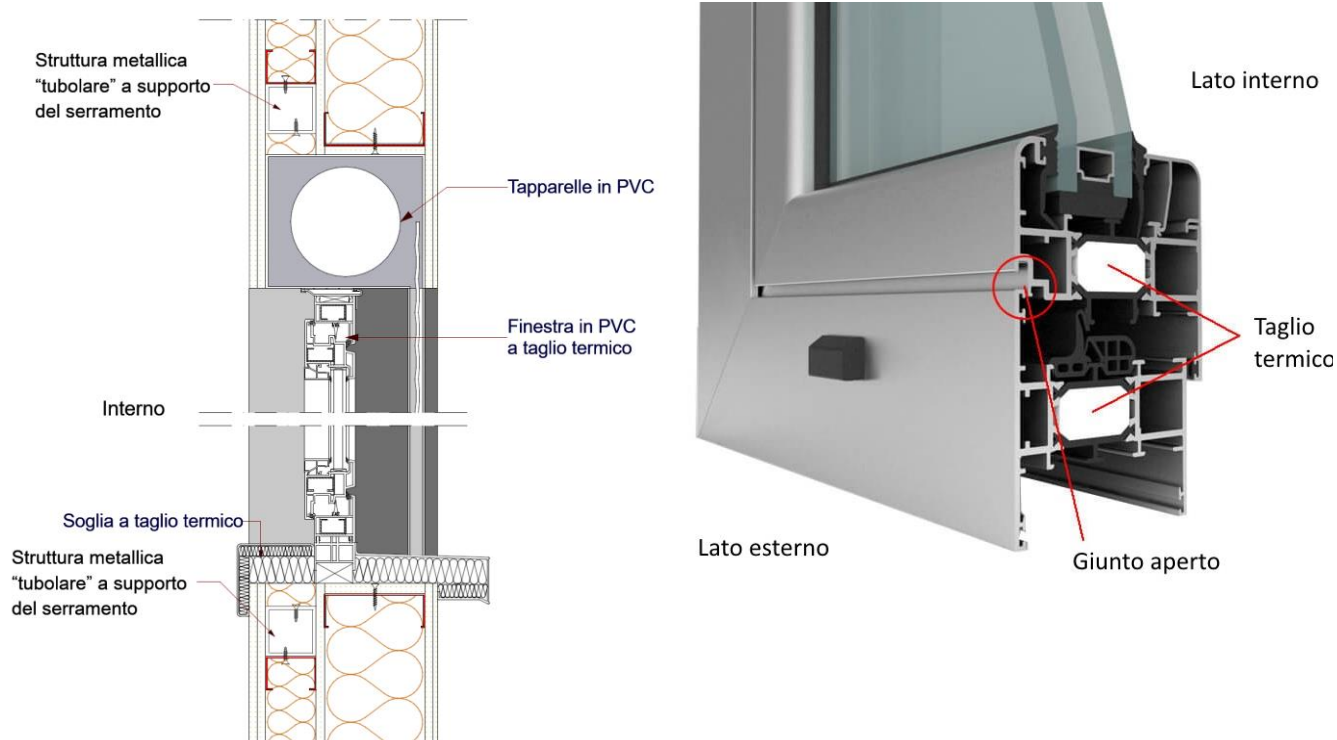


Figura 25: Sezione infisso ed esempio di infissi a taglio termico

## 5.7 Impianto

### 5.7.1 Impianto idronico e dimensionamento per impianto di riscaldamento e raffrescamento a pompa di calore reversibile aria/acqua

L'edificio sarà dotato di un impianto a pompa di calore (aria/acqua) reversibile Serie a compressori ermetici scroll e gas refrigerante R410A per la climatizzazione estiva ed invernale.

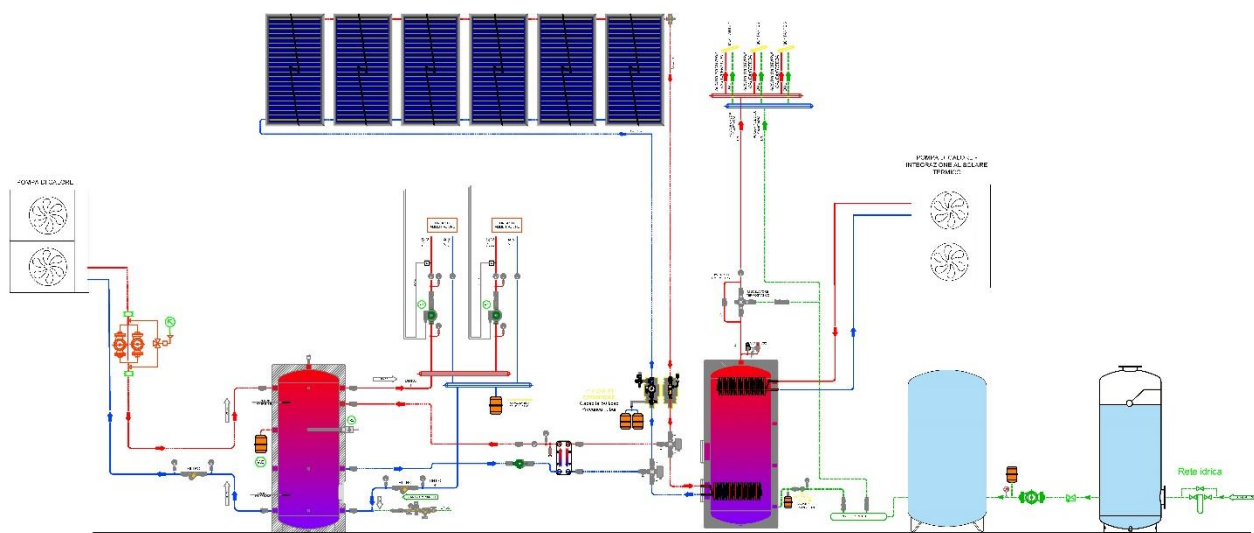


Figura 26: schema centrale termica con riscaldamento con PDC ad integrazione solare termico, raffrescamento, produzione ACS con solare termico ed integrazione PDC

La sorgente è costituita da 1 unità esterna collegata con distribuzione idronica a collettori ed a pettine suddivisa in diverse zone di funzionamento secondo lo schema di distribuzione di seguito dettagliato; mentre il sistema di emissione è a fancoil orizzontali da montarsi in controsoffitto per gli ambienti soggiorno e letto, mentre emissione a scaldasalviette per i wc solo caldo.

Il controllo avverrà per mezzo di singoli comandi a bordo macchina per singolo ambiente, le macchine, dotate di valvole a 2/3 vie permetterà di gestire i carichi parziali e nel periodo notturno dare priorità alla zona notte.

Impianto fotovoltaico connesso alla rete elettrica di distribuzione

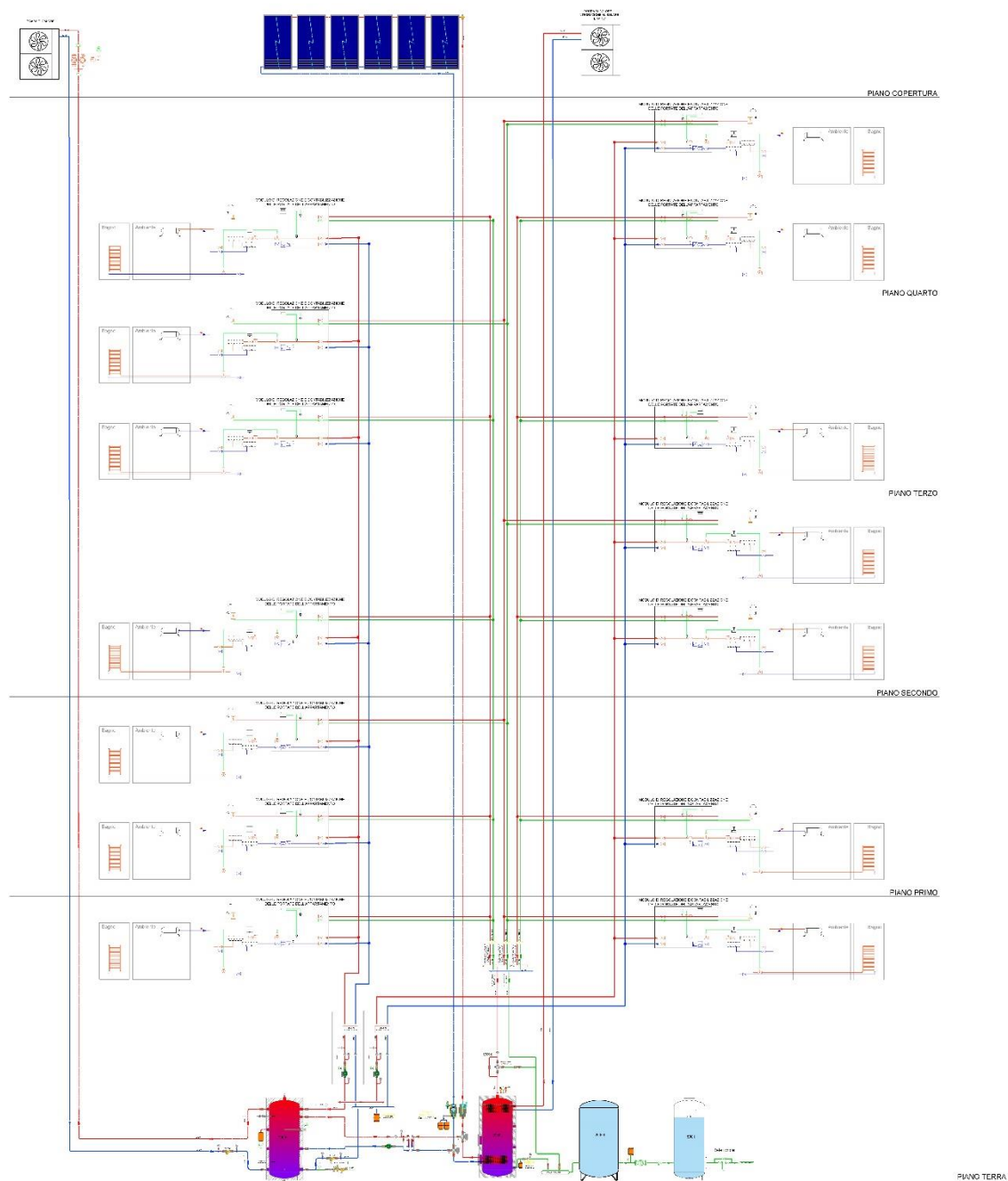


Figura 27: Schema distributivo impianto termico/climatizzazione, ed idrico

### 5.7.2 Impianto idrico fognante

L'impianto idrico sarà alimentato a partire dalla centrale idrica posta al piano terra, intercettando l'attuale punto di arrivo dell'alimentazione posta a valle del contatore AQP.

Nel vano tecnico sarà predisposto accumulo da 1500l e successivamente autoclave in pressione con serbatoio chiuso da 2000l, da qui con collettore DN75 verrà realizzato alimentazione del puffer per ACS con scambio termico con solare termico e pompa di calore, e

alimentazione linea montante per acqua fredda; a partire dai collettori di centrale, si distribuiscono le 3 colonne montanti in multistrato fino ai vari collettori distribuiti nell'edificio.

Dai singoli collettori, posti all'interno di cassette ispezionabili di ogni edificio, si distribuiscono i vari terminali erogatori con tubazioni in multistrato, del diametro minimo 1/2" coibentando, con guaina elastomerica a celle chiuse, quelle relative all'acqua calda.

I diametri delle tubazioni sono quelli indicati negli elaborati tecnico/grafici di progetto. Ed in particolare risulta:

- Montanti DN 50 (1")
- Diramazioni DN 32
- Collettori di appartamento DN 32
- Tubazioni di adduzione DN16

Tutte le tubazioni dovranno risultare idonee per usi idricosanitari, quelle per l'acqua fredda e calda saranno provviste di coibentazione con spessore a norma di legge e idoneo rivestimento esterno variabile per tipologia a seconda del tipo di posa.

Per quanto riguarda l'impianto fognante sarà realizzato con tubazioni multistrato e dimensionato in funzione del carico degli utenti. Ogni bagno avrà la sua colonna montante che verrà fatta passare nello strato esterno della muratura e in appositi varchi realizzati nella lamiera grecata.

### 5.7.3 Impianto fotovoltaico connesso alla rete elettrica di distribuzione

L'impianto fotovoltaico realizzato sopra un edificio è di tipo grid-connected e la tipologia di allaccio è trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **20.020 kW** e una produzione di energia annua pari a **22 421.26 kWh** (equivalente a **1 119.94 kWh/kW**), derivante da 44 moduli di potenza 445 W che occupano una superficie di 97.77 m<sup>2</sup>, ed è composto da 1 generatore.

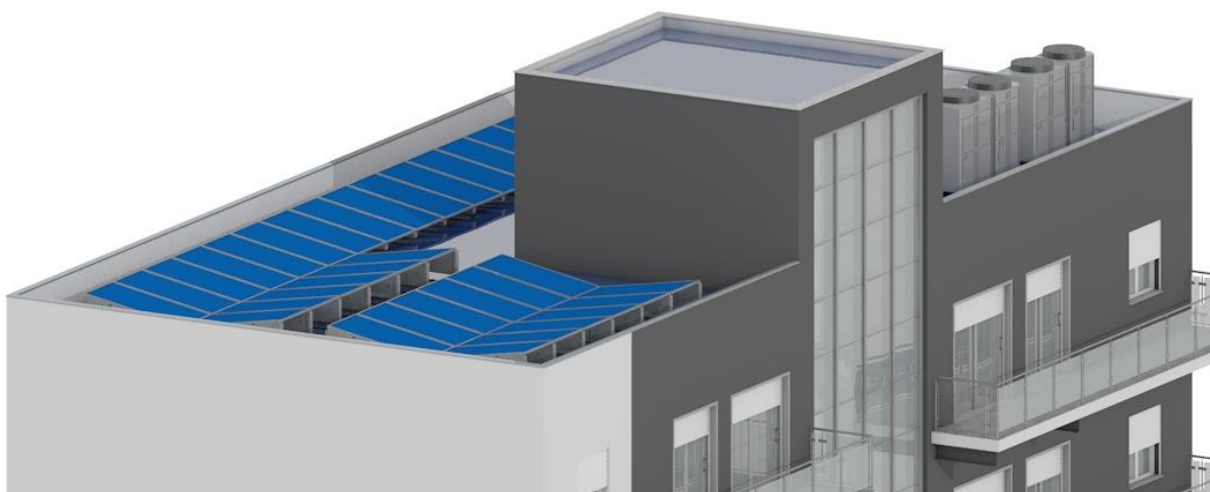


Figura 28: Impianto fotovoltaico su singolo edificio da 20,02 kW



## 5.7.4 Impianto Elettrico

I criteri che sono stati seguiti per la progettazione dell'impianto elettrico sono:

- ✓ Rispetto della normativa e legislazione vigente;
- ✓ Sicurezza delle persone;
- ✓ Sicurezza dell'impianto elettrico;
- ✓ Disponibilità del servizio, realizzata grazie alla parzializzazione e settorizzazione di impianto e alla selettività di intervento delle protezioni in base alla loro curva caratteristica;
- ✓ Flessibilità, intesa sia come predisposizioni di vie per eventuali futuri servizi (quali diffusione sonora di emergenza, ecc.), che come possibilità di futuri ampliamenti dell'impianto, grazie a spazi e potenze disponibili sui vari quadri elettrici.
- ✓ Facilità di installazione;
- ✓ Facilità di manutenzione in piena sicurezza;

Gli ambienti, per favorire l'evacuazione in caso di pericolo, saranno dotati di particolari accorgimenti per la progettazione degli impianti elettrici che sono riassunti nel seguito.

- a) I componenti elettrici sono limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi;
- b) Lungo le vie di uscita non sono presenti componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili;
- c) I dispositivi di manovra, controllo e protezione sono posti a disposizione del solo personale addetto, o sono contenuti in involucri apribili con chiavi o attrezzi da personale formato ed autorizzato;
- d) Tutti i componenti elettrici rispettano le prescrizioni della relativa Norma CEI, inoltre i componenti non soggetti a Norme specifiche presentano la prova al filo incandescente a 650° anziché a 550°;
- e) Gli apparecchi di illuminazione sono mantenuti ad almeno 1m dagli oggetti da illuminare per potenze fino a 500W;
- f) Le condutture elettriche che attraversano le vie di uscita non costituiscono ostacolo al deflusso delle persone;
- g) I conduttori sono disposti in modo da evitare surriscaldamenti di parti metalliche adiacenti per effetto induttivo;
- h) Le condutture sono realizzate in uno dei seguenti modi:
  - i) mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici con grado di protezione almeno IP4X
  - j) mediante cavi multipolari muniti di conduttore di protezione;
  - k) mediante cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttori di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri non metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP4X e di materiale che ha superato la prova al filo incandescente a 850°.
- l) Saranno utilizzati cavi non propaganti l'incendio a Norma CEI 20-22 III, ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio a Nome CEI 20-37 II, CEI 2037 III e CEI 20-38, inoltre si realizzeranno barriere taglia-fiamma in tutti gli attraversamenti di solai e pareti che delimitano i compartimenti antincendio individuati nella struttura.

È prevista la fornitura di energia in B.T. con tensione di 400/230V attraverso misuratore allocato in un'apposita nicchia ricavata sul muro esterno.

Il sistema, è classificato di tipo "TT" (Neutro collegato direttamente a terra, masse dell'impianto collegate ad un impianto locale di terra elettricamente indipendente da quello del sistema) e la corrente di corto circuito, è in funzione dei valori normalmente dichiarati dall'ENTE fornitore in base alla potenza presunta fornita ed ottenuta dal calcolo di progetto.

I quadri elettrici saranno attrezzati con tutti gli interruttori di cui agli schemi elettrici unifilari allegati alla presente relazione e saranno rispondenti alla Norma EN 60439 corrispondente alla norma italiana CEI 17/13 (in attesa della norma EN 61439).

Per la protezione contro i corto circuiti, gli interruttori sono stati scelti con potere di interruzione non inferiore a quello risultante dai calcoli, e con tempo di intervento non superiore a quello che porterebbe i conduttori alla temperatura limite ammissibile, in modo da soddisfare quanto previsto dall'Art. 434.3 della norma C.E.I. 64.8.

## 6 PARERI ENTI

In riferimento alle diverse autorizzazioni da acquisire dai vari Enti, prodromiche alla realizzazione degli interventi sin qui esposti, si fa presente che non è necessari l'acquisizione di nessun parere in questa fase. Successivamente, a seguito dell'elaborazione del progetto esecutivo sarà necessario il parere da parte del competente ufficio Igiene dell'ASL e del competente ufficio di Edilizia sismica provinciale (ex genio civile).

## 7 CRONOPROGRAMMA

Il CRONOPROGRAMMA dei Lavori allegato al presente progetto esecutivo, previsto dal comma 1 lettera h) dell'articolo 33 del D.P.R. 207/2010 quale documento del progetto esecutivo da allegare al contratto ai sensi del comma 1 lettera f) dell'articolo 137 dello stesso D.P.R. 207/2010, è stato redatto ai sensi dell'art.40 del ripetuto D.P.R. 207/2010.

### **Tempi di esecuzione**

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo anche conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole. Considerato che il progetto è una parte dell'intero PINQuA e pertanto la sua realizzazione è indubbiamente collegata alla realizzazione degli altri progetti, interferenti per attività e territorialità, in questa fase si ipotizza che il completamento delle opere avverrà entro il mese di Ottobre 2025, si rimanda alla successiva progettazione esecutiva la definizione puntuale della tempistica di esecuzione di ogni singola attività.

### **Andamento stagionale sfavorevole**

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Stazione

Appaltante, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possano oscillare fra 15% e 90% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni: Favorevoli, Normali e Sfavorevoli.

I valori considerati per le tre condizioni e per ogni mese sono riportati nella seguente tabella

**Tabella Climatico Ambientale:**

<b>condizione</b>	<b>gen</b>	<b>feb</b>	<b>mar</b>	<b>apr</b>	<b>mag</b>	<b>giu</b>	<b>lug</b>	<b>ago</b>	<b>set</b>	<b>ott</b>	<b>nov</b>	<b>dic</b>	<b>media</b>
Favorevole	90	90	90	90	90	90	90	45	90	90	90	45	82.5
Normale	15	15	75	90	90	90	90	45	90	90	75	15	65
Sfavorevole	15	15	45	90	90	90	90	45	90	75	45	15	58.75

Essendo in fase di progetto e non conoscendo quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando si è a conoscenza della data d'inizio dei lavori, l'impresa dovrà collocare le attività durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione, che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto.

## 8 QUADRO ECONOMICO

2 - CUP: C71B21001060001 - REALIZZAZIONE DI NUOVI ALLOGGI PUBBLICI DI SOCIAL HOUSING NELLA MAGLIA DI COMPLETAMENTO B/4 DI PROPRIETA' COMUNALE		
QUADRO ECONOMICO		
VOCE	DESCRIZIONE	IMPORTO
	IMPORTO TOTALE LAVORI	EURO
a	Importo totale lavori	€ 6 441 436,59
b	Oneri della sicurezza	€ 205 758,84
	<b>TOTALE LAVORI (a+b)</b>	<b>€ 6 647 195,43</b>
	SPESE GENERALI	EURO
c	Spese tecniche per incentivo	€ 119 649,52
d	Spese tecniche per progettazione esecutiva	€ 332 359,77
e	Spese per attività di progettazione esecutiva, Direzione lavori, coordinamento della sicurezza, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€ 166 179,89
f	Spese per Inarcassa	€ 19 941,59
g	Imprevisti sui lavori	€ 33 088,39
h	Oneri ANAC	€ 800,00
i	Spese per commissioni e pubblicità (comprensivo di I.V.A.)	€ 2 000,00
l	IVA sui lavori (somma a+b)	€ 664 719,54
m	IVA sulle competenze tecniche (somma d+e+f)	€ 114 065,87
	<b>TOTALE SPESE GENERALI (c+d+e+f+g+h+i+l+m)</b>	<b>€ 1 452 804,57</b>
	<b>COSTO TOTALE DELL'INTERVENTO (totale lavori+totale spese generali)</b>	<b>€ 8 100 000,00</b>