

 <div>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</div>		PNC Fondo complementare al PNRR: Programma "Sicuro, verde e sociale: Riqualficazione dell'edilizia residenziale pubblica" (risorse assegnate alla Campania dal DPCM 15/09/2021)	
 <div>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</div>  <div>ACER Campania Area Informatica e Servizi Generali</div> <div>RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Carmine CRISCI</div>		<div>LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA E URBANA (PREU) DI N° 70 ALLOGGI ERP IN CAPUA (CE) ALLA VIA MARTIRI DI NASSIRYA</div>  <div>PROGETTO ESECUTIVO CIG:9569253D60 - CUP: F49J21016970001</div>	
ELABORATO: RELAZIONE GENERALE		ELABORATO N°: PE-DES-GEN-02-01	
DATA: FEBBRAIO 2024		REVISIONE N °: 01	
SCALA :		-	
<div>PROGETTISTI RTP:</div> <div><div>INDIRIZZO: Via Tranagro, 19 Salerno - 84132</div></div> <div><div>INDIRIZZO: Via Papa Giovanni XXIII n.13/A Santa Caterina Villarmosa (CL)- 93018</div></div>		<div>TIMBRI:</div> <div></div>	
<div>TECNICI:</div> <div>Ing. Michele Barletta (Amministratore unico Spring Project srl) Ing. Andrea Caprara (Direttore tecnico Spring Project srl) Ing. Francesca Lazzarini Consalvo (Giovane Professionista) Arch. Giuseppe Maria Ippolito (Amministratore unico Litos Progetti srl) Ing. Piero Lo Duca (Direttore tecnico Litos Progetti srl)</div>			
<div>IMPRESA:</div> <div><div>Ambra Med srl Riviera di Chiaia, 242 Napoli - 80121</div></div>			
Rev.	Data	Descrizione	
00	Feb. 23	Prima emissione	
Questo documento è stato predisposto da Spring Project srl e Litos Progetti srl e può essere utilizzato esclusivamente per le finalità previste dal contratto in base al quale lo stesso è stato fornito; la riproduzione, la cessione e comunque ogni utilizzo per finalità diverse sono vietati in assenza di preventiva autorizzazione da parte di Spring Project srl e Litos Progetti srl. Il contenuto del documento è protetto dalle norme sul diritto d'autore e la proprietà intellettuale.			



Progetto Esecutivo - Programma “Sicuro, Verde E Sociale: Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica” - Fondo complementare PNRR - Programma di Riqualificazione Edilizia E Urbana (PREU) di 70 alloggi ERP in Capua (CE) Via Martiri Di Nassirya.

---

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

## SOMMARIO

PROGETTO ESECUTIVO .....	1
RELAZIONE GENERALE .....	1
0. Premessa .....	3
1. Localizzazione dell’intervento .....	4
2. Vincoli urbanistici .....	7
3. Compatibilità geologica dell’intervento con le indicazioni del PUC .....	14
4. Indagini geologiche e archeologiche .....	16
5. Descrizione dello stato di fatto .....	19
6. Scenari alternativi e descrizione della soluzione scelta progetto di prefattibilità .....	22
6.1 Premessa .....	22
7. Quadro esigenziale del progetto ed evoluzione del progetto definitivo .....	26
8. Descrizione dell’intervento .....	27
9. Superamento barriere architettoniche .....	29
10. Risoluzione delle interferenze .....	29
11. Materiali e opere edili .....	31
11.1 Infissi esterni .....	32
11.2 Cappotto termico .....	32
11.3 Pacchetto di copertura .....	33
11.4 Pavimentazione ballatoi esoscheletro .....	34
11.5 Pavimentazione ampliamento alloggi .....	34
11.6 Controsoffitti ampliamenti .....	35
12. Opere Impiantistiche .....	36
12.1 Impianto di climatizzazione .....	36
12.2 Impianto idrico-sanitario .....	39
12.3 Impianto elettrico .....	41
12.4 Impianto fotovoltaico .....	43
13. Ricoveri temporanei .....	44

## **0. Premessa**

Il presente progetto esecutivo ha come oggetto un intervento di riqualificazione edilizia e urbana (PREU) di 70 alloggi ERP in Capua (CE) in Via Martiri di Nassirya, in adesione al fondo complementare al PNRR: Programma "Sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica".

La Regione Campania ha promosso, di concerto con l'ACER (Agenzia Campania Edilizia Residenziale), una proposta al Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare (D.I. n. 395 del 16 settembre 2020: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministero dell'Economia e delle Finanze, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo - pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie generale - n. 285 in data 16 novembre 2020).

L' ACER ha pertanto partecipato alla manifestazione di interesse relativa al Decreto Dirigenziale della Regione Campania n. 116 del 16 novembre 2021, avente ad oggetto "Fondo Complementare al PNRR: Programma "Sicuro, verde e sociale: Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica".

Con Decreto n. 2 del 14 gennaio 2022 la Regione Campania ammetteva a finanziamento anche l'intervento presentato da ACER relativo alla Riqualificazione edilizia e urbana (PREU) di n. 70 alloggi ERP - Capua (CE) Via Martiri di Nassirya – Lotto 5 (CIG 9569253D60 – CUP F49J21016970001).

A seguito dell'ammissione al finanziamento, con Determina AISG n. 2007 del 28 dicembre 2022, l'ACER ha bandito una gara mediante l'avviso di preinformazione ex art. 70, comma 2 del Decreto Legislativo n°50/2016, da aggiudicarsi mediante procedura ristretta, inserendo a base d'appalto il Progetto di fattibilità tecnico economica dell'intervento in oggetto.

A seguito dell'esito di gara, con Determinazione Dirigenziale n. 26 del 31 marzo 2023 dell'AISG, l'appalto della progettazione definitiva ed esecutiva e realizzazione dei lavori è stato aggiudicato alla CADEL SOCIETA' CONSORTILE A RESPONSABILITA' LIMITATA, con sede in Napoli alla Piazza Salvatore Lobianco n. 10, Studio Erra/Fusco, Partita IVA 09755741213, che ha formulato il ribasso del 18,00 %.

Il progetto di livello esecutivo viene pertanto prodotto dalle società costituite in R.T.P. SPRING PROJECT S.R.L. con sede in Salerno, via Tanagro n. 19 (capogruppo



mandataria) e dalla società Litos Progetti s.r.l., con sede in Santa Caterina Villarmosa - 93018 – via Papa Giovanni XXIII n.13/A, C.F./P.IVA:06173260855 (mandante) indicate dall’Impresa aggiudicataria suddetta in sede di offerta,

### **1. Localizzazione dell’intervento**

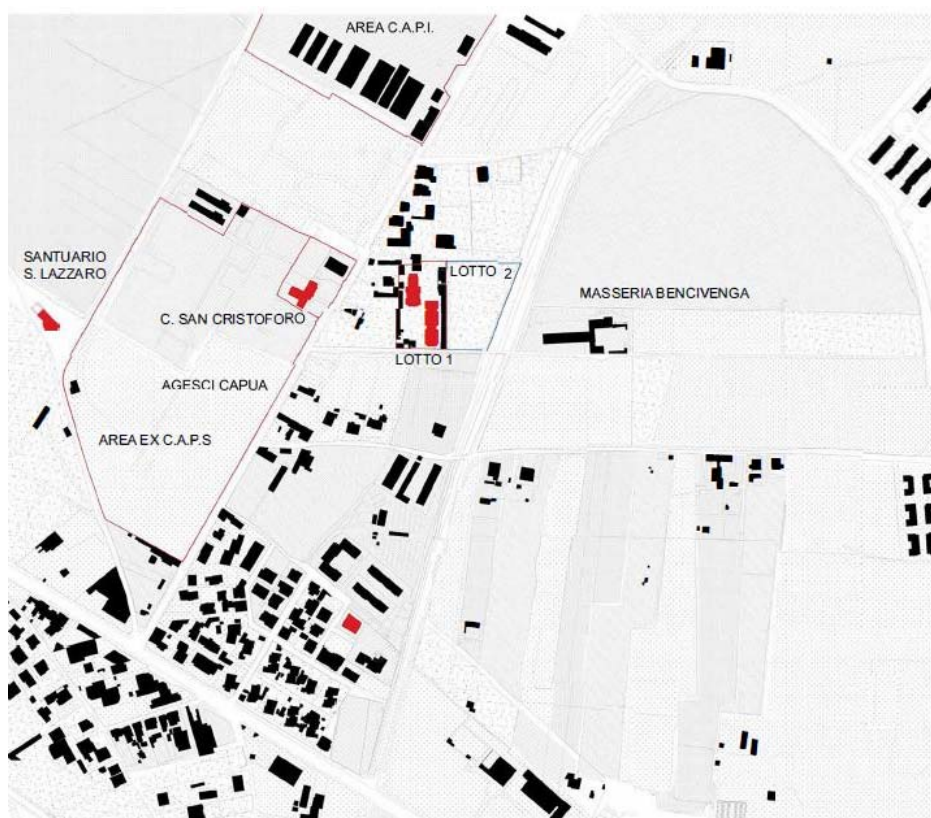
Il Comune di Capua si estende per circa 48,63 kmq, con una popolazione di circa 18.900 abitanti ed ha una forma allungata da ovest verso est; confina a Nord con i comuni di Vitulazio, Bellona, Pontelatone, Castel di Sasso e Piana di Monte Verna; ad E di nuovo con Piana di Monte Verna e Castel Morrone, mentre a S con Caserta, San Prisco, Santa Maria Capua Vetere, San Tammaro e Santa Maria la Fossa; infine, a W, interamente, con Grazzanise.



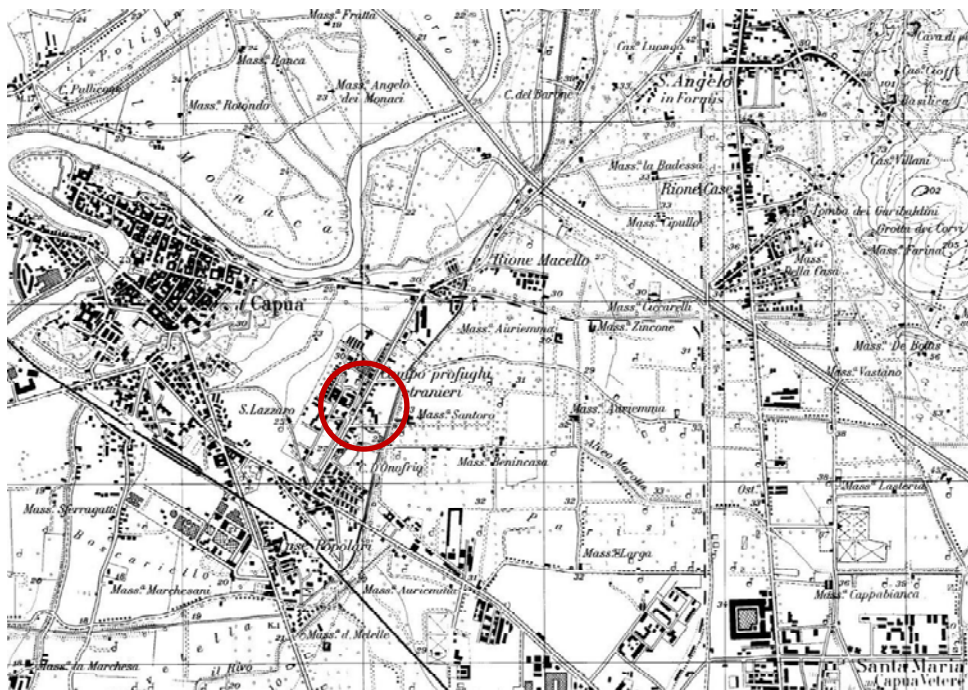
**Ortofoto città di Capua**

Secondo la leggenda il nome deriva dall'etrusco *capys*, in riferimento ad un falcone che sorvolava la zona durante la fondazione della città. Potrebbe, in verità anche derivare da *campus*, ossia campo, in riferimento alla zona agricola presente nei dintorni, o da *caput*, ossia capo, in relazione al ruolo che la città aveva rispetto alle colonie etrusche.

Situata in Terra di Lavoro, di cui un tempo fu capitale (Principato di Capua) e capoluogo (epoca napoleonica), l'abitato si adagia su di un'ansa del fiume Volturno, posizione storicamente strategica, ai piedi del Monte Tifata, dove sorge la frazione di Sant'Angelo in Formis, ed è attraversato dalla via Appia (SS 7), nonché dalla ferrovia Napoli – Caserta – Cassino; Capua è stata terminale della via Casilina (SS 6, antica via Latina), nei pressi corre l'Autostrada A1 Roma – Napoli (ex A2), accessibile tramite il casello di Capua, situato nel comune di Pastorano, che dista 8.5 km da Capua in direzione nord e tramite il casello di Santa Maria Capua Vetere, situato nell'omonimo comune, in direzione sud. È servita da un piccolo aeroporto turistico e militare. Il territorio comunale appartiene, dal punto di vista geografico alla Valle del Volturno ed alla Regione Agraria n. 8 – Piana Campana Settentrionale, ha un'altitudine media di 25,00 m s.l.m.m., con una LATITUDINE pari a 41°10'0" N ed una LONGITUDINE di 14°17'0" E. L'area, dal punto di vista morfologico, posta ad una quota di circa 27,00 m s.l.m.m., risulta essere completamente pianeggiante, all'atto del rilevamento non sono stati evidenziati problemi relativi alla stabilità. Dal punto di vista antropico l'area oggetto d'intervento si trova in una zona periferica di Capua (CE), alla via Martiri di Nassirya.



Corografia



**Stralcio Planimetrico, scala 1: 25.000, con ubicazione dell'area oggetto d'intervento**

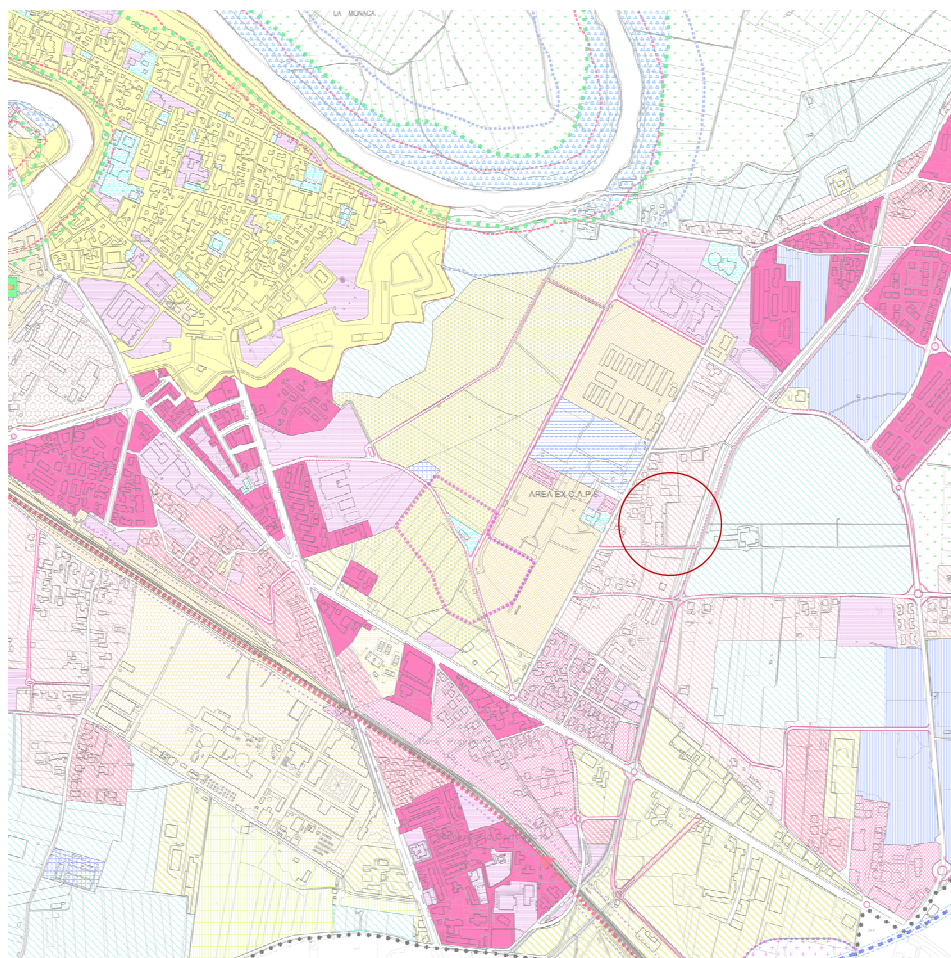


**Stralcio catastale, con ubicazione dell'area oggetto d'intervento**



## 2. Vincoli urbanistici

In riferimento al Piano Urbanistico Comunale del 2020 per il comune di Capua adottato con delib. Di G.C. n°137 del 23/12/2020 e adeguato alle osservazioni accolte con delib. Di G.C. n°56 del 25/05/2021 e Determina Dirigenziale n. 85 del 04/08/2021, si osserva come l’area oggetto di intervento ricada nell’area “paesaggio urbanizzato e semi-urbanizzato (urbano, periurbano e marginale) in *Zona B3 – Completamento rado del tessuto urbano consolidato*.

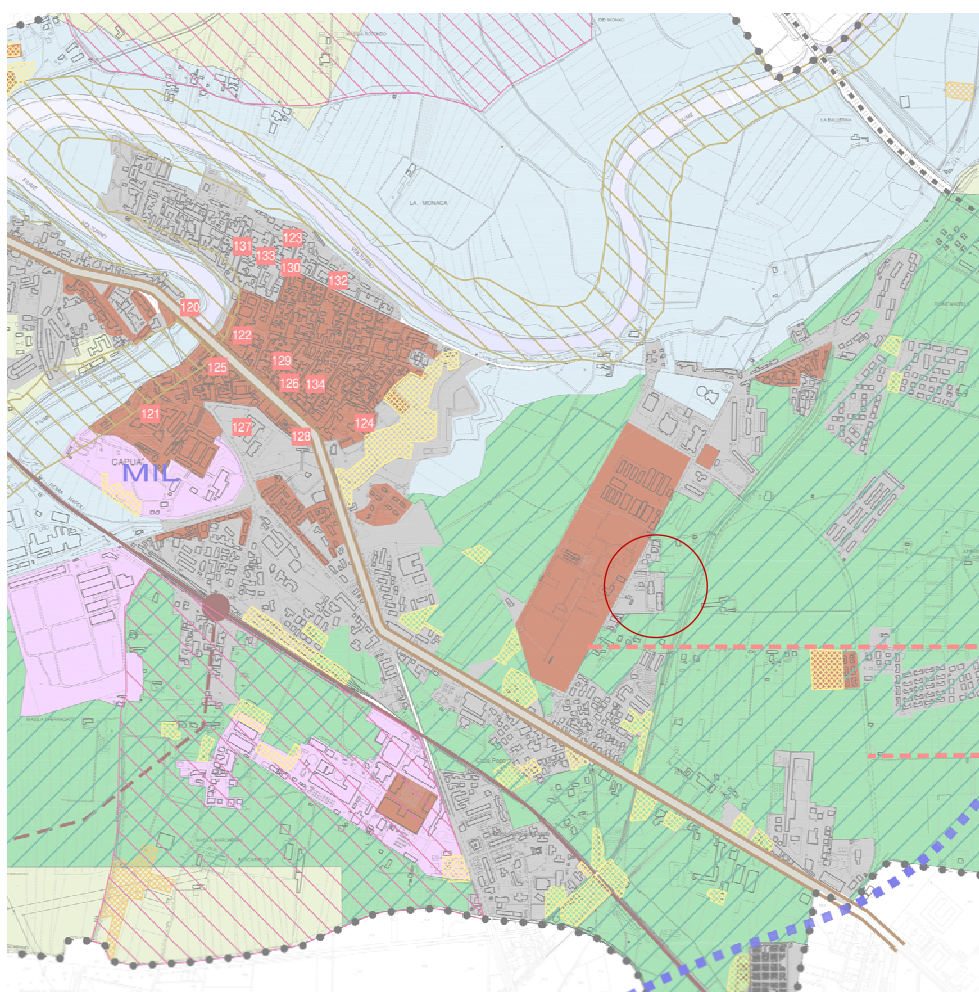


**Stralcio PUC**

Il *Titolo IV - Assetto del territorio – delle Norme di Attuazione del PTCP - Parte I. Disposizioni strutturali* contiene gli indirizzi di assetto del territorio provinciale, suddiviso in territorio rurale e aperto e territorio insediato. L’art.35 delle Norme del PTCP prevedono che nel territorio rurale e aperto sono esercitate le attività agricole



multifunzionali e di protezione della natura disciplinate dalle medesime Norme, mentre possono essere eventualmente confermate fra le attività residenziali e produttive non riferite all’agricoltura soltanto quelle oggi esistenti. Tutte le funzioni urbane di residenza, produzione e riproduzione sono localizzate all’interno del territorio insediato. L’area oggetto di intervento ricade nella parte di territorio urbano di impianto recente prevalentemente residenziale (STRALCIO1), affiancato da una porzione di lotto definito come territorio rurale aperto complementare alla città (STRALCIO 2)



**Stralcio PTCP**

## **Vincoli E Norme Di Tutela**

Tra i vincoli che insistono all'interno del comprensorio comunale si riscontrano:

### **▪ Fasce di rispetto corsi d'acqua**

1. art. 142, com. 1, lett. c), Dlgs n° 42 del 22/01/04 (ex L 431/85 ) mt. 150

*c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.*

**2. L.R. 14/82** e succ. mod. int. "mt. 50 per i fiumi (a quota inferiore mt. 500 s.l.m. e mt. 25 a quota superiore) mt. 10 per i torrenti;

### **▪ Boschi**

art. 142, com. 1, lett. g), Dlgs n° 42 del 22/01/04

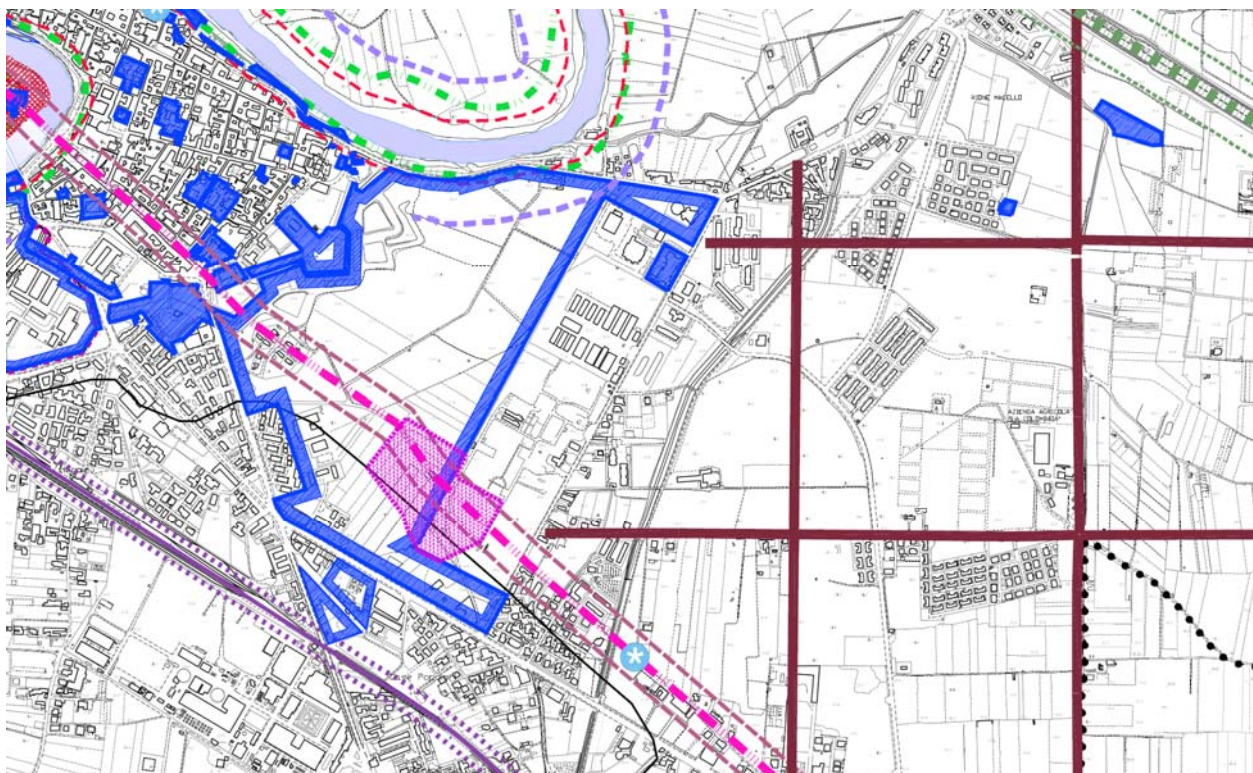
*g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227;*

### **▪ Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)**

Il vincolo idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto, detto vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23.

Come si evince dagli elaborati cartografici, di seguito riportati, l'area di intervento non rientra tra i vincoli sopracitati.

Progetto Esecutivo - Programma "Sicuro, Verde E Sociale: Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica" - Fondo complementare PNRR - Programma di Riqualificazione Edilizia E Urbana (PREU) di 70 alloggi ERP in Capua (CE) Via Martiri Di Nassirya.



## LEGENDA

### Limite Amministrativo

#### CONFINE COMUNALE

Intero territorio comunale Area di Interesse Archeologico (cfr. nota Soprintendenza per i Beni Archeologici SA-AV-BN-CE prot. n. 8795 del 04.07.2012)

#### a) AREE TUTELATE PER LEGGE (art.142 D.Lgs. n.42 del 22.01.2004)

Vincolo Penale L.148/79 D.M. 8/11/93

Aree boschive

Aree percorse dal fuoco

Limite area SIC IT 8010016- MONTE TIFATA - Piedimonte Parco Urbano Intercomunale di Interesse Regionale "Monti Tifalini"

Limite area SIC IT 8010027- FIUMI VOLTURNO E CALORE BENEVENTANO

Cisal "Le Salicelle" delibera di G.P. n.256/2000

Fascia di rispetto fluviale di 150 mt ex art. 142, co. 1, lett. c), Dlgs n° 42 del 22/01/04 ( ex L. 431/85 )

Fascia di rispetto fluviale " mt. 50 per i fiumi ( a quota inferiore mt. 500 s.l.m.) e mt. 10 per i torrenti e valichi"

Sorgenti - (D.P.R. 236/88 e D.L.vo 152/99) Ubicazioni conformemente alla "Carta idrogeologica" dello studio geologico

Distanze da osservare nei casi previsti dal Dlgs 152/06

#### b) BENI CULTURALI (art.10 / art.136 D.Lgs. n.42 del 22.01.2004)

Area vincolata al sensi dell'art.21 della legge 1089/39 (Torii di Federico II)

Area a tutela archeologica - cfr. (allegati 1 e 2 parere Soprintendenza per i Beni Archeologici di SA-AV-BN-CE prot. n. 8795 del 04.07.2012)

Area i Edificio di Interesse storico artistico legato a funzioni di culto

Immobile Vincolato

Ville Rurali Campogalliano (ritrovamento resti)

Area di notevole Interesse pubblico (Area montana Monte Tifata, SS.n.7 Appia, area panoramica via Pomerio)

Monumenti funerari/edifici archeologici

Antico tracciato Via Appia

Antico tracciato Via Diana

Area di certificazione

### c) VINCOLI DI "SALVAGUARDIA" E DI "RISPETTO"

Elettrodotti - 150 Kv - (Fascia di rispetto e servizio-D.P.C.M. 29/05/2008)

Elettrodotti - 132 Kv - (Fascia di rispetto e servizio-D.P.C.M. 29/05/2008)

Reti del gestore rete gas - Snam

Fascia di rispetto gestore rete gas

TAV - Roma-Napoli

FF. SS. Roma-Napoli - FF. SS. Caserta - Piedimonte Matese

Fascia di rispetto ferroviario (D.P.R. 753/1980)

Autostrada A1-MILANO/NAPOLI

Fascia di rispetto stradale (D.M. 1404/1968, D.L.285/1992, D.P.R. 147/1993, D.L. 360/1993)

Fascia di rispetto antico tracciato Via Appia e Via Diana (mt. 50)

Vincolo Militare (L.898/1976)

Area Demaniali

Vincolo Aeroportuale ( L.58/1963, D.M.1954/2005, D.lgs. n.96 del 09.05.2005)

Cono di volo area a vincolo di ineditabilità totale per mt 300 dal perimetro aeroporto

Cono di volo area in cui è possibile edificare con altezze di mt 7,50 con incremento di mt 1 ogni mt 40 oltre i mt 300 dal perimetro aeroporto

Vincolo Idrogeologico R.D.L. n. 3267/1923

Fascia di rispetto chiesile (L.R. 1482)

Le perimetrazioni delle aree sottoposte a vincolo di cui al D.P.R. 753/1980, D.P.C.M. 29.05.2008, del D.Lgs. n.96 del 09.05.2005 estese nella tavola hanno carattere indicativo; per la loro esatta definizione si rimanda alla verifica presso l'Amministrazione e gli Enti preposti alla tutela del vincolo stesso.

VINCOLO MILITARE: vincolo di carattere non prescrittivo ma soggetto da motivi di sicurezza.



#### • Rete Natura 2000

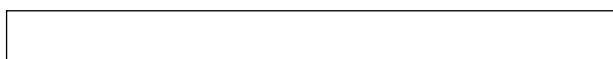
Con la **Direttiva Habitat** (*Direttiva 92/43/CEE*) è stata istituita la **Rete Ecologica Europea "Natura 2000"**: un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie sia animali che vegetali, di interesse comunitario (indicati negli allegati I e II della Direttiva) la cui funzione è quella di garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità presente sul continente europeo. L'insieme di tutti i siti definisce un sistema strettamente relazionato da un punto di vista funzionale: la rete non è costituita solamente dalle aree ad elevata naturalità identificate dai diversi paesi membri, ma anche da quei territori contigui ad esse ed indispensabili per mettere in relazione ambiti naturali distanti spazialmente ma vicini per funzionalità ecologica.

La Rete è costituita da:

- **Zone speciali di conservazione** (ZSC) ossia un'area naturale, geograficamente definita e con superficie delimitata, istituite ai sensi della Direttiva Habitat al fine di contribuire in modo significativo a mantenere o a ripristinare un habitat naturale (allegato 1 della direttiva 92/43/CEE) o una specie (allegato 2 della direttiva 92/43/CEE) in uno stato di conservazione soddisfacente. Queste zone assumono tale denominazione solo al termine del processo di selezione e designazione, e fino ad allora vengono indicate come **Siti di Importanza Comunitaria proposti** (SIC).

- **Zone di protezione speciale** (ZPS) ossia un territorio idoneo per estensione e/o per localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, tenuto conto delle necessità di protezione di queste ultime nella zona geografica marittima e terrestre a cui si applica la direttiva stessa. Le ZPS istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) al fine di tutelare in modo rigoroso i siti in cui vivono le specie ornitiche contenute nell'allegato 1 della medesima Direttiva e per la protezione delle specie migratrici non riportate in allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.

#### • Risorse idrologiche: Il Fiume Volturno



## Rischio Sismico

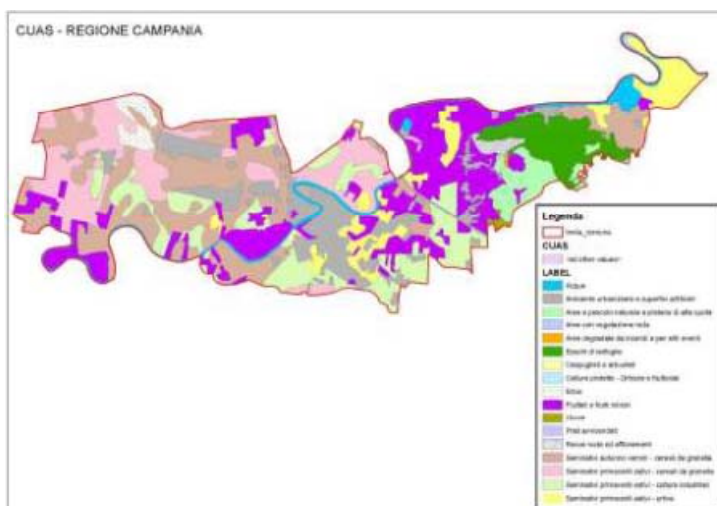
La Regione Campania, in base alla Delibera di G.R. n° 5447 del 07.11.2002, che approvava l'aggiornamento della classificazione sismica regionale, ha classificato i comuni campani, ritenuti tutti sismici, in tre zone:

- zona di I categoria (di elevata sismicità) – 129 comuni;
- zona di II categoria (di media sismicità) – 360 comuni;
- zona di III categoria (di bassa sismicità) – 62 comuni.

**CAPUA** rientra nella classificazione di II categoria (*media sismicità*)

## Consumo Di Suolo

Si riporta di seguito la CUAS regionale (carta dell'utilizzazione



agricola dei suoli) del Comune di **Capua**

### **Vincolo OPE LEGIS**

L'intervento proposto è vincolato all'approvazione della Soprintendenza in virtù del vincolo OPE LEGIS, il quale sottolinea la necessità di una valutazione delle modifiche urbanistiche e architettoniche in aree caratterizzate da specifiche connotazioni paesaggistiche o culturali. La Soprintendenza dei Beni Culturali, in questo contesto, esaminerà attentamente il progetto, focalizzando l'analisi sulla sua coerenza con le normative di tutela del patrimonio culturale e paesaggistico.

A tal proposito l'obiettivo principale dell'intervento è il miglioramento dell'aspetto paesaggistico del complesso residenziale attraverso una mirata azione di riqualificazione. Il progetto prevede infatti la rimozione di tutte le superfetazioni e opere abusive presenti, conformemente alle disposizioni di legge e alle indicazioni della Soprintendenza. Tale intervento, oltre a rispondere alle esigenze di legge, mira a ristabilire la coerenza architettonica e paesaggistica del complesso, contribuendo così al suo recupero estetico e funzionale. L'approvazione del progetto da parte della Soprintendenza rappresenta il riconoscimento della compatibilità dell'intervento con il vincolo OPE LEGIS, attestando la coerenza con gli obiettivi di tutela del patrimonio culturale e paesaggistico. La rimozione di opere abusive e la riqualificazione del complesso, quindi, si configura come una strategia attiva e responsabile per garantire la conservazione e la valorizzazione delle caratteristiche identitarie dell'area coinvolta.



### **3. Compatibilità geologica dell'intervento con le indicazioni del PUC**

L'intervento in questione, situato nella Zona B3 del Piano Urbanistico Comunale (PUC), richiede una valutazione accurata della compatibilità geosismica, con particolare attenzione all'articolo 3-ter delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PUC.

Classificazione della Zona B3:

La Zona B3 è identificata come completamento rado del tessuto urbano consolidato, caratterizzata da un impianto urbanistico incompiuto e una modesta densità insediativa, secondo l'articolo 25 delle NTA.

Compatibilità e incremento volumetrico:

Considerando l'aumento dei carichi urbanistici previsti nella Zona B3, si conferma la compatibilità con riserva, previa attuazione dell'articolo 3-ter delle NTA del PUC – 02. Tale disposizione richiede anche l'implementazione di specifiche misure di mitigazione in relazione ai coefficienti di amplificazione locale  $F_v$  ed  $F_a$ , specialmente in caso di incremento volumetrico.

Prescrizioni dell'articolo 3-ter del PUC – 02:

L'articolo 3-ter del PUC – 02, come riportato nello studio geologico-tecnico e sismico allegato al PUC ex L.R. n.9/83, impone l'obbligo di accertare l'assenza del rischio di liquefazione nelle zone interessate. Questo accertamento richiede analisi quantitative puntuali attraverso indagini geomeccaniche e sismiche.

Analisi della Risposta Sismica Locale:

In caso di accertato fenomeno di liquefazione, l'articolo 3-ter prescrive l'analisi della Risposta Sismica Locale, seguendo il procedimento ordinario dell'art. 7.11.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) del 2018.

Indagini preliminari e precauzioni:

Prima dell'elaborazione del progetto strutturale, sono state eseguite tutte le indagini necessarie per comprendere le caratteristiche geotecniche e sismiche del sito. Tutte le opportune precauzioni sono state adottate, garantendo una progettazione solida e

È importante inoltre evidenziare che l'intervento prevede un incremento volumetrico poco significativo, riducendo così l'impatto potenziale e semplificando l'adozione di misure di mitigazione.

L'intervento nella Zona B3 del PUC, nonostante richieda una specifica attenzione alle normative geosismiche, si conforma alle disposizioni dell'articolo 3-ter del PUC – 02. Le indagini preliminari e le misure di mitigazione implementate attestano la correttezza del processo progettuale.

#### **4. Indagini geologiche e archeologiche**

L’area oggetto del presente intervento, ubicata nel comune di Capua (CE), ricade nel foglio n. 172 “Caserta” della Carta Geologica d’Italia in scala 1: 100.000, e nel foglio 172 della Carta Topografica dell’I.G.M., in scala 1:25000, nella tavoletta II N.W. denominata “Capua”.

L’assetto geologico d’insieme del sito è il risultato di eventi geodinamici complessi che riguardano l’evoluzione di tutta la Piana Campana; pertanto, si ritiene opportuno descrivere i principali eventi sedimentari e tettonici che ne hanno caratterizzato l’evoluzione.

La Piana Campana rappresenta, strutturalmente, un esteso graben delimitato a NW dal M. Massico, a NE dai Monti di Caserta e a SE dai Monti Lattari. Tale graben si è individuato probabilmente tra il Pliocene superiore ed il Quaternario ed è stato soggetto ad ulteriori sprofondamenti in seguito alle successive fasi neotettoniche.

A queste strutture tettoniche sono connessi anche i fenomeni vulcanici dei Campi Flegrei, del Somma – Vesuvio e del Roccamonfina.

Il ribassamento ha provocato l’accumulo di potenti orizzonti argillosi di ambiente marino, che sono andati a colmare totalmente la depressione, ricoprendo apparati vulcanici preesistenti. Durante il Quaternario recente si sono accumulati nella Piana arenarie e argille marine, alluvioni e piroclastiti; la messa in posto di tali materiali è dovuta agli eventi tettonici, climatici e vulcanici che hanno caratterizzato questo periodo.

Dal punto di vista geologico – strutturale, l’area oggetto di studio non presenta evidenze particolare; infatti, non si riscontrano né aspetti strutturali evidenti, quali faglie, pieghe, ecc., né tantomeno condizioni giaciture particolari.

Dalle prove effettuate e dai sopralluoghi svolti, non si è riscontrata nemmeno la presenza di intercalazioni tra stati tenaci e deboli, né di distribuzioni particolari di giunti e fratture né superfici di debolezza meccanica e/o di tensioni nel sottosuolo e nelle discontinuità.

Quanto appena descritto, risulta essere assente, in quanto particolarità di terreni calcarei e/o rocciosi e noi ci troviamo prettamente in terreni di origine piroclastica e limitatamente alluvionale.



In generale, la pericolosità geomorfologica risulta essere bassa. L'area oggetto di studio ricade in una zona in cui non viene segnalata la presenza di cavità sotterranee e di "nessun fenomeno di instabilità" reale e potenziale.

L'area di interesse del progetto ricade all'interno di un areale non indagato archeologicamente.

Tuttavia, il sito insiste a ridosso della Via Appia, ai lati della quale scavi condotti negli anni passati hanno restituito molteplici evidenze di frequentazione a partire dall'Età del Bronzo Antico. Si tratta principalmente di aree adibite ad uso funerario (necropoli) come quella in loc. Nuovo Mattatoio, ubicata a nord del carcere militare, dove le campagne di scavo 2005-2006 hanno permesso il recupero di una documentazione piuttosto ricca; in loc. Fornaci, esplorata da Johannowsky negli anni '60 del secolo scorso, caratterizzata da una notevole estensione e, soprattutto, da una continuazione d'uso sostanzialmente ininterrotta dal IX seco a.C. alla romanizzazione; infine, quella in loc. Cappuccini, indagata negli anni '80 e poi nel 2011 con saggi piuttosto limitati e puntuali che hanno permesso di ricavare dei dati parziali – ma comunque indicativi su un numero abbastanza

circoscritto di nuclei familiari. Queste necropoli dovevano servire, sicuramente, un bacino di utenza organizzato in uno o più nuclei insediativi.

Alcune interessanti evidenze di possibile interesse archeologico sono state riscontrate in fase di analisi di fotografie aeree/satellitari su scala multi-temporale, reperite dall'applicativo Google Earth Pro. Queste, sottoforma di cd. soil- e crop-marks, mostrano manifesti segni di frequentazione antropica all'interno di alcuni campi a vocazione agricola, per i quali, invece, la ricognizione non ha fornito elementi di rilievo. L'andamento delle tracce osservabili lascia supporre la presenza di elementi legati alla viabilità, così come elementi difensivi o abitativi. Le evidenze riscontrate da fotointerpretazione potrebbero essere ricondotte alla presenza di insediamenti dell'età del Bronzo/Ferro, così come all'esistenza di strutture ed assi viari sepolti di epoca successiva.

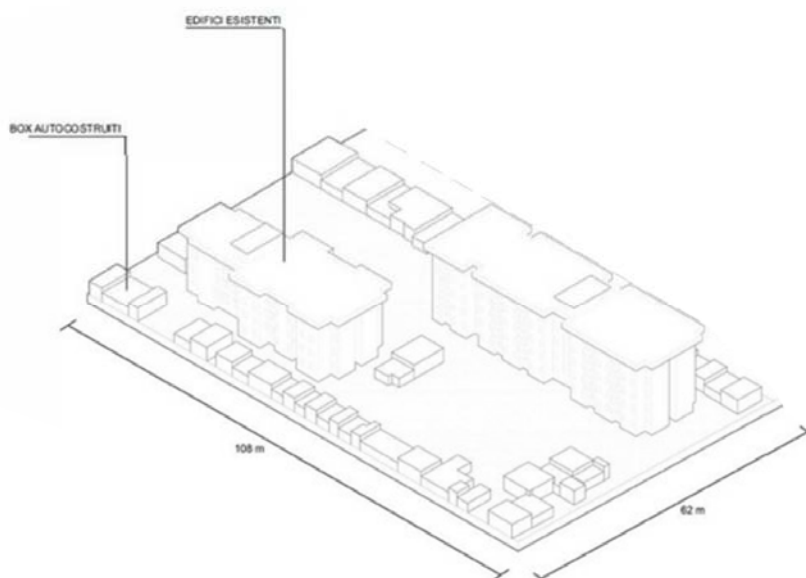
**Appare evidente come l'area in oggetto ricada all'interno di un areale ad ALTO rischio archeologico tale da contemplare e prevedere in fase di progettazione ed**

**esecuzione dell'intervento l'impiego di adeguata assistenza archeologica a tutte le fasi di scavo necessarie alla realizzazione dell'intervento.**

**Si evidenzia inoltre che le opere di scavo per gli esoscheletri si limiteranno al perimetro dei due corpi di fabbrica, coincidendo con le precedenti aree oggetto di scavo durante la realizzazione dei due edifici. Questo approccio mira a ridurre l'impatto sull'area e a garantire la salvaguardia delle potenziali testimonianze archeologiche.**

## 5. Descrizione dello stato di fatto

Il complesso edilizio di residenze popolari è ubicato in zona periferica del comune di Capua, in via Martiri di Nassirya, ed è formato da due fabbricati di tipo "in linea": il primo si sviluppa su cinque piani fuori terra e contiene circa 50 alloggi per complessivi 3500mq interni e il secondo su quattro piani fuori terra e contiene circa 20 alloggi per complessivi 1800mq interni, entrambi con copertura piana praticabile e piano terra rialzato senza alcun piano interrato.



Configurazione dell'area di intervento, stato di fatto

L'area di pertinenza è in parte asfaltata, utilizzata a parcheggio, e in parte a verde. Gli edifici sono stati realizzati in forza dei finanziamenti ex L. 513 del 08/08/1977: IBU 015003 14 e IBU 015 003 15.



Ciascun corpo di fabbrica presenta un vano scala che collegano gli alloggi, che si ripetono in modo identico a ciascun piano con metratura di 50 mq di superficie utile, come definita all'art. 6 della Delibera Giunta Regionale n°279 del 24/06/2019.

Gli alloggi hanno la stessa distribuzione in pianta. Le finiture, gli infissi interni ed esterni sono tipici dell'edilizia economica e popolare.



Edificio A, Capua

La superficie utile complessiva ammonta a circa 2.500 mq, mentre il secondo si estende su una superficie in pianta di circa 600 mq e si sviluppa su quattro elevazioni fuori terra. La superficie utile complessiva ammonta a circa 1000 mq.

La struttura portante è costituita da un sistema a telaio costituito da pilastri e travi; le fondazioni sono dirette a travi rovesce in calcestruzzo armato; gli orizzontamenti di piano sono del tipo latero cementizio con orditure unidirezionali. Il sistema di copertura è costituito da setti perimetrali in c.a. su cui insistono i solai piani di copertura.

Il collegamento verticale dei vari piani è garantito da una scala in c.a. a due rampe, posta in posizione sufficientemente baricentrica rispetto all'edificio. Dal punto di vista

energetico, l'involucro esterno (tompagnatura, infissi, copertura) ha prestazioni scadenti dovute alle tecniche ed ai materiali dell'epoca di costruzione.

Entrambi i fabbricati esistenti, risalenti al 1977 e ricadenti in zona sismica 2 (a medio rischio sismico), presentano un sistema strutturale in cemento armato a telaio, con travi e pilastri di dimensioni tipiche al tempo per i fabbricati di tipo economico popolare. I pilastri perimetrali e quelli interni agli appartamenti sono orientati in direzione trasversale ai fabbricati e presentano una sezione costante di 45x35cm, mentre i pilastri posizionati nella fascia centrale dei corridoi di accesso agli alloggi, della stessa dimensione, sono orientati in direzione perpendicolare ai precedenti.

La distribuzione verticale è affidata ad un'unica scala in cemento armato per edificio, con due rampe per piano, collocata in posizione baricentrica nel primo fabbricato e leggermente decentrata nel secondo, associata in entrambi i casi ai vani ascensore.

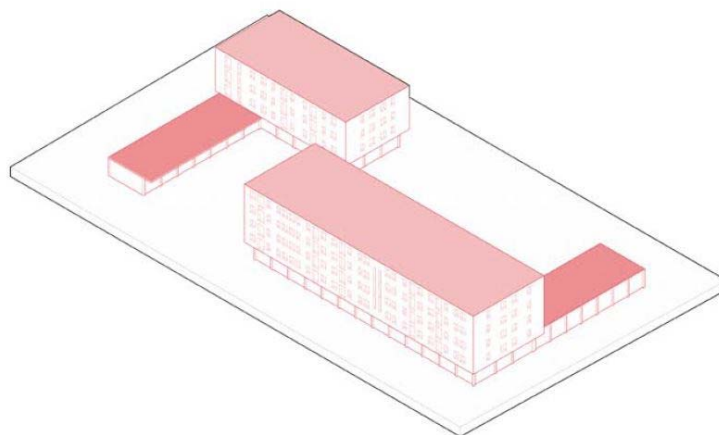
## **6. Scenari alternativi e descrizione della soluzione scelta progetto di prefattibilità**

### **6.1 Premessa**

Di seguito si andranno ad illustrare tre diverse metodologie di approccio che determinano tre scenari possibili di intervento.

#### **Scenario 1**

La proposta, se da un lato semplifica molto la fase di progettazione e ottimizza quella di costruzione liberando da ogni vincolo preesistente, dall'altro implica la preventivazione della spesa dovuta a demolizione e smaltimento dei rifiuti.

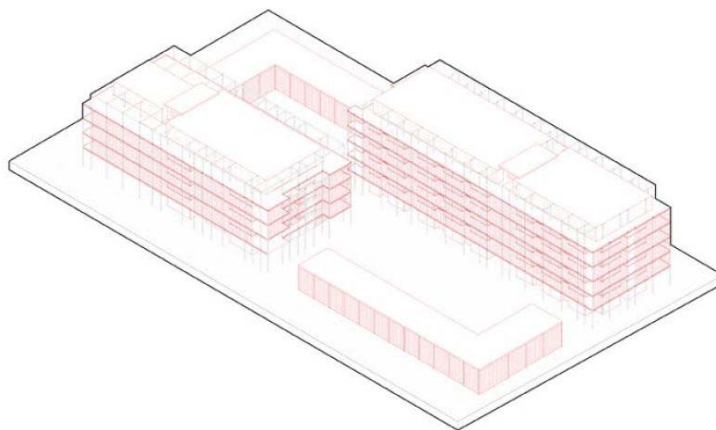


**Scenario 1**

#### **Scenario 2**

La proposta, a causa dell'aggiunta di alloggi in copertura a discapito del basamento, provoca uno spostamento verso l'alto del centro delle masse, la conseguente

diminuzione della rigidezza globale del fabbricato e la generazione di un piano soffice in corrispondenza del piano terra.

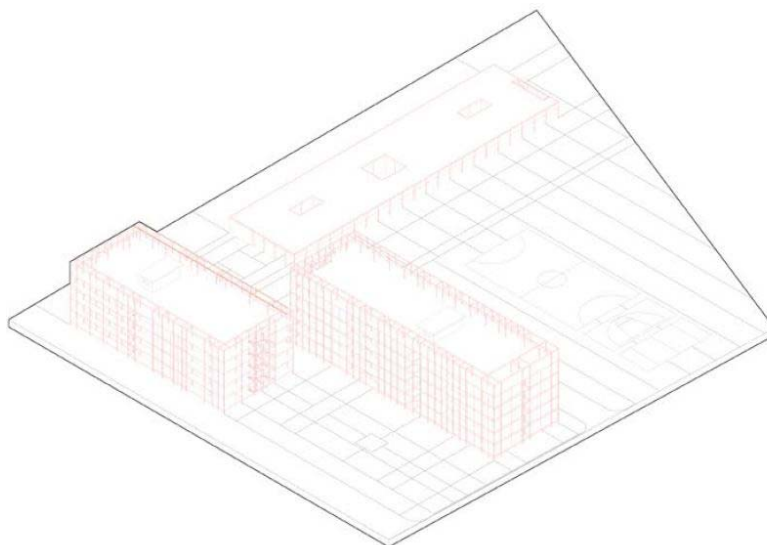


Scenario 2

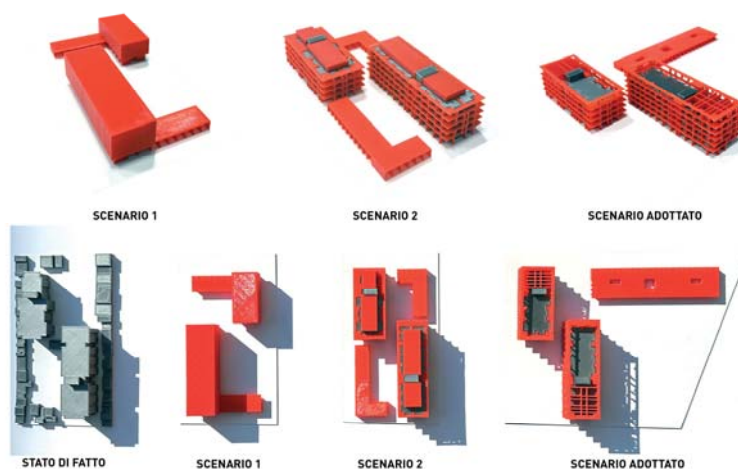
### Scenario 3

L'intervento si fa carico dell'esistente prevedendo la realizzazione di una sorta di "esoscheletro", che oltre a migliorare la resistenza e la rigidezza dell'intera struttura potrà essere destinata a logge per gli appartamenti di ogni piano. I nuovi telai, connessi all'esistente, permettono di irrigidire la struttura a livello globale. All'interno del lotto agricolo si prevede un edificio in grado di potenziare e garantire attività collettive e aperte al pubblico.

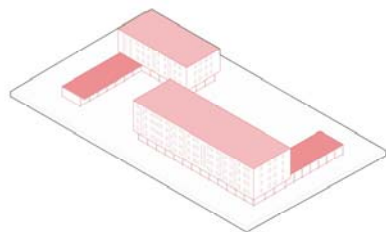




Scenario 3

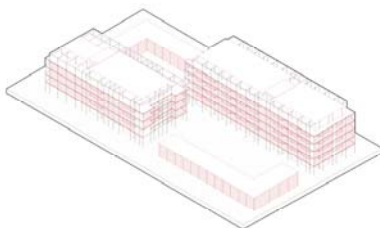


Il confronto degli scenari alternativi supportato dall’analisi dei costi-benefici evidenzia la validità dello SCENARIO3, soluzione progettuale scelta.



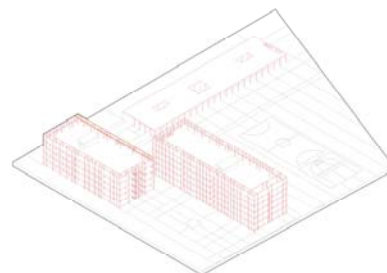
**SCENARIO 1**

**STIMA: 9 300 000 EURO (Esclusa  
allocazione terreno)**



**SCENARIO 2**

**STIMA: 7 800 000 EURO (Escluse  
Indagini strutturali)**



**SCENARIO 3**

**STIMA: 11 200 000 EURO (Escluso  
esproprio terreno)**

## **7. Quadro esigenziale del progetto ed evoluzione del progetto definitivo**

Durante il processo di sviluppo del progetto, il team di progettazione ha dovuto affrontare significative sfide finanziarie. Inizialmente, il calcolo complessivo dell'intervento superava di circa due terzi l'importo assegnato dai finanziamenti PNRR, dando avvio a una stretta collaborazione con il RUP e alla presentazione di tre alternative di rimodulazione del progetto.

Gli obiettivi iniziali del progetto di prefattibilità includevano:

Riqualificazione Energetica degli Edifici A e B: Interventi quali cappotto esterno, sostituzione degli infissi, installazione di pannelli fotovoltaici e la realizzazione di un impianto termico centralizzato.

Superamento delle Barriere Architettoniche: Prevedeva la realizzazione di una rampa esterna per l'accesso al ballatoio del piano rialzato e la sostituzione dell'ascensore nel blocco A.

Miglioramento delle Condizioni Sociali: Focalizzato sulla creazione di spazi aggiuntivi per ogni appartamento e la promozione della socialità. Includeva l'utilizzo di esoscheletri metallici per ampliare i terrazzini, la realizzazione di "giardini d'inverno" e l'installazione di una scala metallica esterna.

Completamento ed Efficientamento delle Opere di Urbanizzazione Primaria: Mirava alla realizzazione di un nuovo impianto fognario, efficientamento dell'illuminazione e riorganizzazione degli spazi esterni, compresa la definizione di aree carrabili, pedonali, zone verdi e spazi giochi per bambini.

Per rientrare nei limiti finanziari concessi, è stata adottata una soluzione che ha posto in cima alle priorità la realizzazione di ambo gli esoscheletri, seppur notevolmente ridimensionati. La struttura, inizialmente concepita per scavalcare l'intero edificio al fine di creare un nuovo solaio di copertura, è stata limitata a impalcati corrispondenti ai prospetti principali degli edifici. I giardini d'inverno sono stati realizzati esclusivamente per i residenti regolari con fabbisogno abitativo. In merito al superamento delle barriere architettoniche l'intervento è stato limitato alla realizzazione delle sole due rampe

esterne necessarie a raggiungere il primo ballatoio di ognuno dei due blocchi al piano rialzato. L'impianto di smaltimento acque reflue è stato limitato alla sostituzione delle vasche a tenuta esistenti. Queste soluzioni, pur adattandosi ai limiti finanziari, mantengono l'integrità degli obiettivi principali del progetto e consentono una realizzazione sostenibile nell'ambito dei finanziamenti PNRR.

## **8. Descrizione dell'intervento**

Il progetto prevede interventi volti alla riqualificazione energetica dei due edifici oggetto di intervento ed al tempo stesso la riqualificazione sociale della popolazione che vi abita. Gli interventi previsti possono essere dunque distinti in due categorie:

- Interventi di riqualificazione delle strutture esistenti
- Interventi di nuova costruzione

La riqualificazione energetica degli edifici esistenti sarà ottenuta mediante realizzazione dei seguenti interventi:

- Posa di cappotto esterno su tutti i prospetti e le coperture di entrambi gli edifici
- Sostituzione di tutti gli infissi con nuovi infissi a taglio termico
- Realizzazione di impianto di climatizzazione centralizzato
- Realizzazione di impianto di produzione ACS centralizzato
- Realizzazione di impianto fotovoltaico in copertura

Per la riqualificazione sociale dei due edifici è stata progettata una struttura in acciaio che avvolgerà entrambi gli edifici garantendo sui lati lunghi un aumento della superficie accessoria utile ad ognuno dei 70 alloggi presenti. Per la realizzazione di tale struttura sarà necessario preventivamente demolire le porzioni di balconi esistenti in aggetto in quanto sarebbero interferenti con la struttura in elevazione che sarà connessa mediante degli appositi coprigiunti che permetteranno il passaggio in sicurezza dal balcone di pertinenza di ogni appartamento al nuovo ballatoio esterno privato.

Con questo sistema si isola l'edificio e si creano aggetti per l'ombreggiamento attraverso l'aggiunta di una nuova facciata che ridona qualità all'abitare domestico. L'intervento non altera le modalità abitative degli inquilini.



Nella realizzazione del progetto sono state analizzate le documentazioni riferite agli appartamenti ed ai relativi occupanti. Mediante tale analisi si sono desunte le unità residenziali che necessitavano un incremento volumetrico per le quali è stata prevista la realizzazione di un ampliamento modulare sulla nuova superficie dell'esoscheletro esterno.

## **9. Superamento barriere architettoniche**

L'intervento in progetto andrà a garantire il requisito dell'accessibilità sia per l'edificio A che B mediante la realizzazione di due rampe esterne in calcestruzzo armato con pendenza pari all'8%. Tali rampe saranno localizzate in corrispondenza di uno dei lati corti di ogni corpo di fabbrica e mediante la realizzazione di un piccolo solaio esterno di smonto e la modifica del vano finestra in vano porta daranno accesso al primo ballatoio interno a persone con ridotta mobilità. In questo modo i fruitori potranno raggiungere l'impianto ascensore già presente all'interno di ognuno dei due edifici e dunque accedere agevolmente al piano di interesse.

## **10. Risoluzione delle interferenze**

Nell'ambito dei lavori previsti in codesto Progetto le attività e le opere a farsi, necessarie alla realizzazione degli interventi di riqualificazione edilizia e urbana (PREU) di 70 alloggi ERP in Capua (CE) in Via Martiri di Nassirja, in adesione al fondo complementare al PNRR: Programma "Sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica", non determinano interferenze significative con il contesto territoriale e con le infrastrutture esistenti, in quanto praticamente tutto l'intervento si svilupperà all'interno del perimetro dedicato, con impatti limitati anche per ciò che concerne la fase di cantierizzazione.

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, il presente Progetto Esecutivo prevede interventi che possono essere raggruppabili in due sostanziali macrocategorie, ovvero la macrofase di scavi e demolizione dei corpi abusivi (baracche) esistente e la macrofase di realizzazione dei nuovi manufatti e delle nuove reti.

Nella fase delle demolizioni, trattandosi di opere e lavorazioni che si limitano ad un areale circoscritto ed anche fisicamente racchiudibile in un lotto indipendente dal contesto residenziale, non sono previste interferenze con reti pubbliche di servizi esistenti, acquedotto, linee ENEL, linee telefoniche, se non quelle riguardanti strettamente l'alimentazione e gli allacci dei singoli impianti al servizio dei due corpi di

fabbrica esistenti. E' stato effettuato in modo puntuale il censimento delle singole interferenze, mediante accurato rilievo.

- a) linee elettriche di alimentazione ai fabbricati ed alle singole utenze;
- b) linee di distribuzione dell'acqua potabile e dell'acqua di servizio;
- c) vasche a tenuta;
- d) reti telefoniche, cablaggi telefonici ed eventuali reti fibra ottica;

Per la fase lavorativa degli scavi e delle demolizioni di pacchetti stradali della viabilità interna, non essendo previsti di progetto interventi di scavo e sostituzione dei sottoservizi non si ritiene più necessario approfondire gli studi dei sottoservizi stessi.

#### 4.1. Fase lavorativa di nuove realizzazioni: risoluzione delle interferenze

Per quel che concerne la fase lavorativa di realizzazione dell'esoscheletro, il censimento delle interferenze si riduce drasticamente poiché sono già ultimate le più delicate fasi di messa in sicurezza e di disalimentazione degli impianti esistenti, e successivamente la bonifica e la rimozione degli stessi.

Le interferenze degli interventi progettuali con gli impianti esistenti, in fase di nuova realizzazione dei singoli alloggi, si limiteranno unicamente all'allaccio delle singole utenze alle reti facenti capo agli Enti Gestori.

Le attività di rilievo e di indagine eseguite nell'area oggetto di intervento hanno permesso di raggiungere un'adeguata conoscenza dei luoghi, dei terreni, dei fabbricati esistenti e in parte delle relative reti impiantistiche, in uno con la definizione delle interferenze potenzialmente rilevabili in fase di esecuzione degli interventi previsti nel presente Progetto .

Essendo il presente Progetto suddiviso in due sostanziali macrofasi lavorative, ovvero la macrofase di scavi e demolizione dei corpi abusivi esistenti (baracche) e la macrofase di realizzazione dei nuovi manufatti (esoscheletro), si presuppone che il livello più alto di rischio di interferenze con impianti esistenti sia certamente ascrivibile alla prima fase,

poiché nella successiva, le attività di bonifica e di messa in sicurezza degli impianti esistenti sono plausibilmente tutte completate.

Nella fase delle demolizioni, trattandosi di opere e lavorazioni che si limitano ad un areale circoscritto ed anche fisicamente racchiudibile in un lotto indipendente (limite perimetrale del lotto) dal contesto residenziale, non sono previste interferenze con reti pubbliche di servizi esistenti, acquedotto, linee ENEL, linee telefoniche, se non quelle riguardanti strettamente l'alimentazione e gli allacci dei singoli impianti al servizio delle singole baracche.

Pertanto, dovendo questi ultimi essere demoliti, le uniche interferenze che plausibilmente si incontreranno in fase di esecuzione, dovranno limitarsi alle operazioni di messa in sicurezza e disalimentazione degli impianti esistenti prima di proseguire le attività di bonifica e di demolizione degli interi manufatti.

## **11. Materiali e opere edili**

La selezione dei materiali tiene conto degli aspetti legati alla sostenibilità ambientale oltre che l'adeguamento ai più alti standard di efficientamento energetico. Le finiture ed i materiali utilizzati si basano su sistemi costruttivi prevalentemente “a secco” garantendo la velocità di costruzione e assicurando notevoli prestazioni di resistenza e durabilità, in modo da ridurre al minimo gli interventi di manutenzione straordinaria anche in occasione di eventi accidentali.

Si descrivono di seguito sinteticamente gli interventi edili predisposti per gli edifici, cui seguono le descrizioni dettagliate:

- la sostituzione dei serramenti con nuovi serramenti in pvc;
- l'installazione di isolamento termico delle pareti perimetrali esterne con pannelli di polistirene espanso;
- l'installazione di nuovo pacchetto di copertura con isolamento termico in pannelli di polistirene espanso.
- l'installazione di nuove pavimentazioni dei ballatoi dell'esoscheletro strutturale, in gres, e delle parti in ampliamento di alloggi e verande, in laminato;
- l'installazione di controsoffitti in cartongesso nelle verande.



### 11.1 Infissi esterni

I nuovi serramenti previsti in progetto saranno installati previa rimozione degli infissi esistenti, inclusi falsi telai, telai, imbotti, mostre, e degli avvolgibili esistenti.

I nuovi infissi saranno costituiti da:

**-Serramento** realizzato con profili estrusi di PVC prodotti secondo la norma DIN 7748, autoestinguenti, classe 1 di reazione al fuoco. Sistema caratterizzato da profili formati da 2 camere interne, dimensione minima in profondità 58 mm, trasmittanza termica del nodo  $U_f = 1.60 \text{ W/mqK}$ , rinforzati con profili in acciaio zincato spessore 15/10, a 2 guarnizioni in TPE.

**-Vetrocamera** doppio vetro con prestazioni termiche e acustiche idonee, permeabilità all'aria classe 4 secondo la norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 7A secondo la norma UNI 12208, resistenza al vento classe B2 secondo la norma UNI 12210.

**-Cassonetto coprirullo** in legno per avvolgibili con frontale fisso e cielino mobile in compensato di pioppo rinforzato con apposito telaio in legno;

- **Avvolgibile** con stecche a fibra dritta di spessore da 1,4 a 1,5 cm, in alluminio rinforzato o con isolamento poliuretanico.

### 11.2 Cappotto termico

L'isolamento termico delle pareti perimetrali sarà realizzato con sistema a cappotto delle pareti esterne e dei cassonetti delle aperture esistenti. Sarà realizzato con **pannelli di polistirene espanso** dello spessore di 5 cm, conduttività termica  $0,031 \text{ W/mK}$ , additivato con grafite fissati al supporto mediante collanti cementizi, fissaggi con tasselli plastici a fungo con inserto autoespandente e successiva doppia rasatura sottile con interposta rete di armatura in tessuto in fibra di vetro con appretto antialcalino, maglie quadrate 4x4 mm del peso non inferiore a 150 gr/mq, annegata fresco su fresco; la rasatura sarà applicata in più riprese fino a coprire completamente il pannello isolante e la rete per ottenere un sottofondo continuo ed omogeneo per il successivo strato a spessore di rivestimento a finitura da pagarsi a parte

La **finitura di rivestimento** sarà del tipo **traspirante idrorepellente** a base di resine acrililossaniche in emulsione acquosa, pigmenti inorganici e cariche lamellari a bassa

penetrazione di acqua meteorica e sporco applicata a mano singola, spessore circa 1,2÷1,8 mm.

### 11.3 Pacchetto di copertura

Il nuovo pacchetto di copertura, previa demolizione del massetto e della impermeabilizzazione esistenti sarà costituito da:

- Massetto sottile di sottofondo in preparazione del piano di posa dello spessore di 2 cm;
- Barriera vapore costituita da una membrana elastoplastomerica dello spessore di 2 mm armata con lamina di alluminio dello spessore di 6/100 mm, previo trattamento con primer bituminoso con giunti sovrapposti;
- Isolamento termico con pannelli rigidi di polistirene espanso estruso (XPS), densità 33-35 kg/mc, conducibilità termica 0,035 W/m°K, spessore 10 cm;
- Massetto di sottofondo con spessore da 5 a 15 cm con interposta maglia di rete elettrosaldata B450C Ø 6 maglia 20\*20 kg/mq;
- Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume polimero elastomerica con rivestimento superiore in ardesia, armata con TNT da filo continuo stabilizzato con finitura della faccia a vista in ardesiata colore grigio naturale del peso totale compreso ardesia di 4,5 kg/m;
- Massetto di sottofondo di malta di cemento tipo 32.5;
- Pavimento "sistema a spolvero" trattato in superficie con miscela antiusura composta da quarzo sferoidale ed idoneo legante posto in opera con il sistema a "spolvero" in ragione di 2/3 Kg al mq.

Si prevede inoltre la realizzazione di:

- Cordolo in muratura monostrato di tamponamento spessore 30 cm, con copertina con gocciolatoio in botticino nuvolato dallo spessore di 3 cm per convogliamento e smaltimento delle acque meteoriche;
- Ringhiera con profilati normali in acciaio verniciata con con smalto oleosintetico opaco;

-Giunto sismico e coprigiunto composto da: struttura portante in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10027-1 zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461realizzato con grigliato elettrosaldato pedonale;

#### 11.4 Pavimentazione ballatoi esoscheletro

La nuova pavimentazione dei ballatoi dell'esoscheletro sarà costituita da:

- Massetto di sottofondo alleggerito in argilla espansa, spessore 6 cm, collocato sulla soletta collaborante dei solai strutturali e rete  $\varnothing 8/20$  cm.
- Pavimento di piastrelle di gres fine porcellato, di dimensioni 30x30/ 20x20 cm, spessore 8 - 10 mm con superficie antiscivolo, in opera su sottofondo di malta cementizia, previo spolvero di cemento tipo 325, i giunti connessi a cemento puro, l'eventuale formazione dei giunti di dilatazione, il lavaggio con acido, la pulitura finale.
- Copertine con gocciolatoio e battente in lastre di Botticino nuvolato dello spessore di 3 cm pietra naturale o marmo, con la superficie a vista levigata e coste smussate; in opera con idoneo collante, compresi la formazione del gocciolatoio e la scanalatura per l'alloggiamento del regolo di battente.

Le ringhiere dei ballatoi saranno realizzate con profilati normali in acciaio ed eventuali pannellature in lamiera e intelaiature fisse o mobili, assemblati in disegni lineari semplici, completi della ferramenta di fissaggio, di apertura e chiusura, compresa la spalmatura con una mano di minio o di vernice antiruggine.

#### 11.5 Pavimentazione ampliamento alloggi

La nuova pavimentazione degli alloggi previsti in ampliamento dell'esistente sarà costituita da:

- Massetto di sottofondo alleggerito in argilla espansa, collocato sulla soletta collaborante dei solai strutturali. Spessore 9 cm.

- Pavimento in laminato antistatico, con materassino fonoassorbente incorporato, spessore 8 mm.
- Tra struttura esistente e la struttura in ampliamento è prevista l'installazione di un giunto sismico a pavimento, di spessore 2,5 mm e larghezza 50 cm. Il sistema, a sezione rettangolare privo di alette laterali di sotto pavimentazione e di viti in vista, è realizzato mediante carrello centrale rigido in alluminio zigrinato antiscivolo a vista e doppia guarnizione laterale in gomma ad alta resistenza ai carichi verticali. L'altezza ridotta permette di collocarlo sullo stesso piano di posa della pavimentazione adiacente. Compresa fornitura e posa in opera di Banda elastica per l'impermeabilizzazione realizzata in un compound a base di gomma sintetica EPDM; lo strato inferiore ha uno strato autoadesivo in bitume modificato. Nelle aree marginali esterne integra uno strato di tela in fibra di vetro, nella zona centrale è priva di rinforzo per consentire movimenti in tutte le direzioni fino a +/- 120 mm.

#### 11.6 Controsoffitti ampliamenti

I controsoffitti in questi ambienti saranno realizzati in lastre prefabbricate di cartongesso, fissate mediante viti autofilettanti alla struttura portante; costituita da profilati in acciaio zincato con interasse non superiore a 60 cm, compresi la finitura dei giunti, la sigillatura delle viti, il materiale di fissaggio. Lastre preaccoppiate cartongesso + schiuma poLysio (12,5+30 mm)



## **12. Opere Impiantistiche**

### **12.1 Impianto di climatizzazione**

L'intervento previsto in progetto prevede di realizzare un sistema idronico di tipo centralizzato in entrambi i fabbricati. Lo scenario finale prevede la costruzione della rete di distribuzione e generazione dell'impianto termico per la climatizzazione, i cui terminali, utili solo ai fini del calcolo di progetto della rete, saranno del tipo fan-coil, con logica a due tubi e ventilconvettori di ultima generazione a basso consumo e rumorosità, entrambi di tipo centralizzato.

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in modo da garantire tutte le prestazioni richieste, nel rispetto di tutte le caratteristiche funzionali precisate nel progetto.

Più precisamente il progetto prevede:

- la rimozione degli apparecchi di riscaldamento esistenti compresi i relativi collegamenti;
- la demolizione dei tratti di tubazioni del vecchio impianto di riscaldamento ancora presenti e l'eliminazione di tutte le tubazioni dismesse ed interferenti con la realizzazione dei nuovi impianti;
- la realizzazione degli impianti di climatizzazione;
- la realizzazione degli impianti di climatizzazione.

### **Caratteristiche impianto di climatizzazione**

L'impianto di climatizzazione canalizzato sarà realizzato per servire i vari alloggi. In particolare, si prevede l'installazione di cinque centrali ciascuno delle quali servirà un numero di dieci alloggi.

I terminali dell'impianto, premesso che essi sono stati presi solo ai fini della progettazione della rete idronica, sono dei ventilconvettori canalizzabili di diversa potenza, necessaria nei diversi locali a vincere sia i carichi dovuti all'aria esterna sia quelli dovuti alla trasmissione di calore attraverso l'involucro.

## **Produzione di acqua calda per riscaldamento e acqua refrigerata**

Il fluido termovettore, per la climatizzazione invernale, è rappresentato dall'acqua calda proveniente dal montante principale di distribuzione di acqua calda collegato alla centrale termica costituita da una pompa di calore. Le pompe distribuiranno l'acqua attraverso colonne montanti in acciaio nero SS, opportunamente coibentate, posate a vista lungo le pareti dell'edificio; da queste si distaccheranno le tubazioni di ingresso al singolo appartamento che andrà ad assestarsi ai terminali di futura installazione, la cui scelta dipenderà dal singolo utente dell'alloggio.

Come già accennato la produzione di acqua calda sanitaria sarà combinata con l'impianto di climatizzazione attraverso un'unica pompa di calore a servizio della produzione di climatizzazione ed ACS.

La realizzazione dell'impianto centralizzato obbliga di installare un volume sufficiente per le richieste di ogni singolo appartamento. Queste verranno soddisfatte con un accumulo da 500 lt per ogni rete idronica, quindi per ogni dieci alloggi: si è infatti considerato un fabbisogno di circa 50 litri per appartamento.

Il fluido termovettore, per la climatizzazione estiva, è rappresentato dall'acqua refrigerata proveniente dalla stessa macchina a pompa di calore installata per la produzione di riscaldamento invernale.

La nuova centrale comprenderà:

- 1 Unità interna pompa di calore a quattro tubi, integrata;
- 2 Gruppo compatto di caricamento automatico con disconnettore tipo BA - cartuccia DN 15
- 3 Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento
- 4 Accumulo inerziale per la climatizzazione da 500l
- 5 Gruppo di distribuzione diretta per impianti di riscaldamento
- 6 Serbatoio per ACS con serpentino singolo
- 7 Valvola di sicurezza per impianti idrosanitari. Attacchi femmina - femmina. 1" - 1 1/4"
- 8 Valvola a sfera per intercettazione vasi d'espansione, con rubinetto di scarico
- 9 Vaso d'espansione saldato, per impianti sanitari 568

10 Miscelatore termostatico regolabile, per impianti centralizzati. Corpo in lega anti-dezincificazione

11 Riduttore di pressione con cartuccia monoblocco estraibile

12 Valvola di intercettazione

Le caratteristiche tecniche principali sono:

potenza termica 46,1 kW;

potenza frigorifera 42,9 kW;

potenza assorbita totale a freddo 13,9 kW;

potenza assorbita totale a caldo 28,00 kW;

EER: 3,08;

attacchi acqua: 2" ½.

Verranno installati due accumuli che fungono da volano termico a servizio sia della rete idronica che per quella idrica. Il calcolo è stato effettuato in base alla Norma UNI 9182 sia per il dimensionamento del serbatoio di accumulo di ACS con serpentino singolo da 1000 lt, assegnando circa 100 litri per unità immobiliare servita dalla singola rete.

Invece per il serbatoio di accumulo a servizio della climatizzazione è di circa 50 litri per abitazione quindi una capacità finale di 500 litri.

L'acqua sarà distribuita ai ventilconvettori attraverso la fornitura e posa di una rete di distribuzione di mandata e ritorno, per acqua calda e refrigerata, che si svilupperà attraverso i montanti che a partire dalle macchine termiche installate in copertura serviranno le singole unità immobiliari; essa sarà di dimensioni variabili, realizzata con tubazioni in acciaio nero UNI EN 10255 verniciate ed unite mediante saldatura di testa, coibentate con un singolo strato di isolante con conduttività termica pari a 0,040 W/m°C, con funzione di coibentazione termica integrativa rispetto ai requisiti minimi richiesti dal DPR 412/93.

Le reti di distribuzione da realizzare ai piani partiranno dalla tubazione da 1" ½, da predisporre in copertura e poi tramite i montanti, per servire delle stecche da dieci unità immobiliari del condominio. I montanti per ogni piano avranno le derivazioni verso l'interno delle abitazioni, queste saranno in corrispondenza della vecchia traccia di tubazione da rimuovere.

## 12.2 Impianto idrico-sanitario

Il progetto prevede il rifacimento, in entrambi i fabbricati, dell'intero impianto di distribuzione dell'acqua fredda, dell'acqua calda e della rete di ricircolo dell'acqua calda. Per il servizio idrico ed igienico esistente internamente agli alloggi, si prevede il rifacimento della sola rete di alimentazione idrica fino al punto di derivazione esterno costituito da nuove montanti o colonne idriche verso le unità immobiliare, senza pertanto prevedere né il rifacimento della rete idrica interna e né la sostituzione dei sanitari esistenti.

Per ragioni strettamente legate alla progettazione della nuova rete idrica è stato necessario comunque prevedere per un alloggio sia il tipo e sia le caratteristiche dei vari servizi esistenti o eventualmente previsti sia per i vani WC e sia per i vani cucina.

Il servizio igienico di ciascun alloggio è previsto con riferimento alla dotazione minima prevista per le case di riposo dal D.P.R.S. del 19 settembre 1986 così come modificato dal D.P.R.S. 19 giugno 1988.

La condotta di mandata dell'acquedotto, alimenterà anche la rete di distribuzione dell'acqua calda, attraverso una pompa di calore di nuova installazione ed un serbatoio di accumulo, da installare entrambi in piano copertura.

La rete di distribuzione dell'acqua calda sarà associata ad una rete di ricircolo per consentire all'acqua calda di rimanere in continuo movimento e di evitare le conseguenze delle perdite di calore in caso di stagnazione, nel rispetto della norma UNI 9182. La temperatura massima dell'acqua calda viene fissata in 40°C, in ossequio al punto 8.3 del D.P.R.S. del 19 settembre 1986 e successive modifiche.

La tubazione impiegata per tutte le reti di distribuzione sarà in Tubi acciaio nero senza saldatura, serie media UNI EN 10255 (ex UNI 8863) da installare a parete, sottotraccia o a pavimento. Il tratto iniziale di condotta idrica di mandata dal punto di presa dell'acquedotto risulta interrato sino all'ingresso nell'edificio in corrispondenza del primo alloggio al piano terra.

L'intera rete di tubazioni di acqua calda e di ricircolo sarà opportunamente coibentata con isolamento termico di spessore conforme al D.P.R. 412/93 con caratteristica di barriera al vapore, ottenuto per estrusione di elastomero a cellula chiusa, avente le seguenti prestazioni:

- temperatura di utilizzo da -45°C a +105°C;
- conduttività termica a 40°C di 0,040 W/m°C;
- densità 60+-20 kg/mc;
- reazione al fuoco classe 1.

La rete di ricircolo sarà dotata di una opportuna pompa di circolazione inserita in prossimità del serbatoio di accumulo dell'acqua calda presente all'interno del locale tecnico. Il progetto degli impianti è stato eseguito con riferimento alla norma UNI 9182.

Il fluido termovettore, per la produzione di ACS, è rappresentato dall'acqua calda proveniente dal montante principale di distribuzione di acqua calda collegato alla centrale termica costituita da una pompa di calore. Le pompe distribuiranno l'acqua attraverso colonne montanti in acciaio nero SS, opportunamente coibentate, posate a vista lungo le pareti dell'edificio; da queste si distaccheranno le tubazioni di ingresso al singolo appartamento che andrà ad assestarsi ai terminali di futura installazione, la cui scelta dipenderà dal singolo utente dell'alloggio.

Come già accennato la produzione di acqua calda sanitaria sarà combinata con l'impianto di climatizzazione attraverso un'unica pompa di calore a servizio della produzione di climatizzazione ed ACS.

La realizzazione dell'impianto centralizzato obbliga di installare un volume sufficiente per le richieste di ogni singolo appartamento. Queste verranno soddisfatte con un accumulo da 1000 lt per ogni rete idrica, quindi per ogni dieci alloggi per edificio: si è infatti considerato un fabbisogno di circa 100 litri per appartamento.

In merito alle caratteristiche tecniche della nuova centrale si rimanda a quanto descritto nel capitolo relativo all'impianto di climatizzazione.



### 12.3 Impianto elettrico

Classificazione dei luoghi ai fini della sicurezza

Si tratta di strutture che presentano, in caso d'incendio, un rischio maggiore rispetto agli ambienti ordinari, per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento o per l'elevato danno ad animali e cose.

Utenze e dotazioni impiantistiche

L'impianto elettrico di progetto prevede:

- alimentazione quadri elettrici;
- sistemi di distribuzione dell'energia.

La distribuzione dell'energia elettrica avviene in bassa tensione (400 V) è effettuata a 4 fili + PE (3F+N+T).

Per l'alimentazione di potenza degli impianti previsti, considerato il modesto carico elettrico, si deriveranno dai quadri elettrici i seguenti circuiti.

Dal quadro generale di Piano degli edifici partiranno le seguenti linee:

- Linea illuminazione ordinaria con sezione da 6 mm<sup>2</sup>;
- Linea illuminazione di sicurezza con sezione da 2,5mm<sup>2</sup>;
- Linea prese ordinaria con sezione da 16 mm<sup>2</sup>;
- Linea ascensore con sezione da 10mm<sup>2</sup>;
- Linee ricarica veicoli elettrici con sezione da 10 mm<sup>2</sup>;
- Alimentazione Q.E.2 quadro unità riscaldamento con sezione da 16mm<sup>2</sup>;
- Alimentazione Q.E.3 quadro ACS con sezioni da 25mm<sup>2</sup> e 25 mm<sup>2</sup>

Dal quadro unità riscaldamento partiranno le seguenti linee:

- Linee pompe di calore con sezione da 4 mm<sup>2</sup>;
- Linee pompe di circolazione con sezione da 4 mm<sup>2</sup>;
- Linea forza elettromotrice con sezione da 4 mm<sup>2</sup>;
- Linea illuminazione con sezione da 2,5 mm<sup>2</sup>;

Dal quadro A.C.S. partiranno le seguenti linee:

- Linee pompe di calore con sezione 4 mm<sup>2</sup>;
- Linee bollitori con sezione da 10 mm<sup>2</sup>;
- Linee pompe di ricircolo con sezione da 2,5 mm<sup>2</sup>;

Tutti i quadri elettrici conterranno le apparecchiature di sezionamento e di protezione in grado di interrompere l'alimentazione in caso di sovracorrenti, nate in seguito sia a cortocircuito sia a sovraccarico, oltre che le protezioni differenziali.

Il dimensionamento dei vari circuiti, di distribuzione e terminali è stato eseguito con una metodologia computerizzata che impiega software dedicato. Per il dimensionamento è stato applicato il criterio termico, tenendo conto delle seguenti specifiche che stanno alla base del calcolo:

- condizioni di posa e tipologia delle condutture come precedentemente evidenziato;
- numero dei circuiti presenti nello stesso ambiente di posa;
- carico elettrico dei vari circuiti;
- fattori di contemporaneità e di utilizzazione;
- temperatura ambiente;
- lunghezza dei vari circuiti.

Le sezioni determinate sono state verificate con il criterio della max caduta di tensione, vincolando quest'ultima a valori non eccedenti il 3% (valore massimo previsto dalla norma CEI 64.8 pari a 4%) per tenere conto delle c.d.t. che inevitabilmente si producono nella rete.

## 12.4 Impianto fotovoltaico

È prevista l'installazione del nuovo impianto fotovoltaico sulla copertura di entrambi gli edifici:

-Sull'edificio A, si realizzerà un impianto di tipo grid-connected. Tale impianto ha una potenza totale pari a 9.900 kW e una produzione di energia annua pari a 12 395.94 kWh (equivalente a 1 252.12 kWh/kW), derivante da 18 moduli che occupano una superficie di 39.31 m<sup>2</sup>, ed è composto da 1 generatore.

-Sull'edificio B, l'impianto è di tipo grid-connected, con una potenza totale pari a 5.500 kW e una produzione di energia annua pari a 6 604.99 kWh (equivalente a 1 200.91 kWh/kW), derivante da 10 moduli che occupano una superficie di 22.25 m<sup>2</sup>, l'impianto è in questo caso composto da 1 generatore.

La modalità di fissaggio dovrà tenere conto dei rischi sismici presenti nella zona. L'impianto dovrà essere realizzato rispettando la Norma CEI 0-21.

Dal punto energetico, il criterio utilizzato nella scelta dell'esposizione dei generatori fotovoltaici è quello di massimizzare la quantità di energia solare raccolta su base annua. I moduli saranno orientati a sud fissati all'esoscheletro metallico con opportuni sostegni.

L'impianto dovrà essere connesso alla rete elettrica di distribuzione pubblica e dovrà erogare l'energia prodotta a tensione TRIFASE a bassa tensione, alternata di 400 V, con frequenza 50 Hz, nei limiti di fluttuazione previsti dalle vigenti norme tecniche.

Al fine di salvaguardare la qualità del servizio elettrico ed evitare pericoli per le persone e danni per le apparecchiature, l'impianto sarà dotato di un idoneo sistema di protezione di interfaccia (SPI) per il collegamento alla rete.

La scelta del SPI e del sistema atto ad evitare l'immissione di correnti continue in rete verrà fatta in conformità alla norma CEI 0-21.

La tensione del generatore fotovoltaico (tensione DC) sarà scelta in base al tipo di moduli e di inverter che si prevede verranno utilizzati. In particolare, poiché la tensione DC è influenzata dalla temperatura delle celle e dall'irraggiamento solare, per un

corretto accoppiamento tra generatore fotovoltaico e gruppo di conversione, la tensione del generatore fotovoltaico è stata scelta in modo che le sue variazioni siano sempre contenute all'interno della finestra di tensione ammessa dagli inverter.

Inoltre, si è scelta una tensione DC in modo che il suo valore massimo non superi mai la tensione massima di sistema del modulo fotovoltaico, pena la distruzione del modulo stesso. Il valore massimo della tensione DC si ha in condizioni di alto irraggiamento solare, bassa temperatura di cella e in condizioni di circuito aperto.

Essendo l'impianto in oggetto collegato ad una rete in BT, la tensione DC non dovrà mai superare 1000 V sia per non incorrere nelle prescrizioni del D.lgs. 81/2008, relativamente all'alta tensione, sia per facilitare la reperibilità sul mercato e l'economicità della componentistica elettrica che verrà utilizzata.

### **13. Ricoveri temporanei**

Durante la fase di confronto con i cittadini, in riferimento alla necessità di demolire tutte le baracche abusive che occupano le aree esterne del lotto è emersa, su indicazione del RUP, l'identificazione di un ulteriore intervento per la fornitura di ricoveri temporanei in sostituzione di quelli abusivi destinati alla demolizione.

La fornitura prevede la realizzazione di 70 ricoveri temporanei, uno per ogni appartamento, con dimensioni di 180x220 cm. Questi saranno posizionati nell'area settentrionale del lotto, comportando una variazione nell'utilizzo delle aree precedentemente destinate a giochi per bambini e a verde semplice.

La struttura dei ricoveri temporanei sarà costituita da un robusto telaio in acciaio zincato, con pannelli di chiusura in lamiera di acciaio. Il tetto, ad unico spiovente, garantirà una protezione adeguata. Ciascun ricovero sarà dotato di una porta con serratura, posta sul lato corto e con un'ampiezza di 80 cm.

Per garantire stabilità e sicurezza, i ricoveri saranno fissati saldamente a una piastra di base con telaio in acciaio, e la pavimentazione sarà realizzata in lamiera groffata.

Questo intervento aggiuntivo, sebbene comporti una modifica nella destinazione delle aree, risponde alla necessità di fornire soluzioni temporanee a deposito, garantendo nel contempo la sicurezza e il benessere degli abitanti durante la fase di demolizione delle baracche abusive.