COMUNE DI PALERMO

AREA URBANISTICA E DELLA RIGENERAZIONE URBANA, DELLA MOBILITA' E DEL CENTRO STORICO

Rideterminazione urbanistica di un lotto di terreno

di proprietà della Ditta A&M Group S.r.l.

Richiesta parere art.15 L.R. 16/2016 (ex art.13 L 64/74)

STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

(D.A. n. 117 ARTA Sicilia, del 7 luglio 2021)

Il Responsabile del Procedimento

Esperto Geometra
Arch. Rosario Favitta

ANGELO
AGNELLO
29.12.2023
10:10:16
GMT+00:00

GABRIELE
SAPIO
29.12.2023
00:32:04
GMT+01:00

VISTO

IL CAPO AREA
Ing. Marco Cirelli

Firmato digitalmente da: Rosario Favitta
Organizzazione: COMUNE DI PALERMO/80016350821
Data: 08/02/2024 12:42:54

VISTO

Il Commissario ad acta
(arch. Roberto Brocato)

DICEMBRE 2023

Sommario

PREMESSA 2

1 - INFORMAZIONI GENERALI 4

1.1 – Normativa di riferimento 4

1.2 – Oggetto della Variante 4

1.3 – Inquadramento territoriale e catastale 4

2 – CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE 10

2.1 – Inquadramento strategico e attuativo della Variante 12

2.2 – Inquadramento del contesto pianificatorio e programmatico 12

3 – INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA 21

3.1 – Analisi ante operam 24

3.2 – Analisi post operam 25

3.3 – Analisi di invarianza idraulica-idrologica e SDUS 25

4 – STUDIO IDROLOGICO 27

3.1 – Analisi pluviometrica 27

3.2 – Curve di possibilità pluviometrica 29

CONCLUSIONI 30

PREMESSA

Il Tribunale Amministrativo Regionale per la Sicilia (TARS) - Palermo – Sezione III, con sentenza n.92 del 08/01/2021, pronunciandosi sul ricorso n.405/2020 proposto da A&M Group S.r.l. contro il Comune di Palermo, ha dichiarato l'obbligo del Comune di adottare, con provvedimento consiliare, una determinazione esplicita e conclusiva sulla richiesta di ripianificazione di un'area di proprietà della medesima società.

Il TARS ha quindi nominato Commissario ad acta il Dirigente del Dipartimento Regionale Urbanistica (DRU) dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA), con facoltà di delega ad altro funzionario del Dipartimento medesimo, per provvedere, su richiesta della Ditta interessata e previa verifica della perdurante inottemperanza, in via sostitutiva, a tutti i necessari adempimenti.

Il Dirigente Generale del DRU, con nota n. 15404 del 30.09.2021, ha delegato l'arch. Roberto Brocato nella qualità di Commissario ad acta, al fine di procedere agli adempimenti scaturenti dalla sentenza TARS n. 92/2021 suindicata.

Il TARS – Palermo - Sezione III, con ordinanza n° 80 del 12.01.2022, a seguito della richiesta di chiarimenti formulata dal Commissario ad acta, ha ritenuto "la sussistenza dell'obbligo per il Comune di Palermo, e in sua vece, dal momento del suo insediamento, del Commissario ad acta, di adottare una determinazione esplicita e conclusiva sull'istanza presentata dalla parte ricorrente, tendente ad ottenere la riqualificazione dell'area oggetto del ricorso di che trattasi, limitatamente alle porzioni particellari ricadenti in zona "S1" – asilo nido e, pertanto, "non deve tenersi conto del diverso riferimento alla destinazione a strada di progetto contenuto nella medesima sentenza, in quanto frutto di un evidente errore materiale".

In esecuzione della suddetta sentenza e della conseguente ordinanza n.80 del

12/01/2022, occorre provvedere alla ripianificazione urbanistica dell'area in argomento per decadenza dei vincoli espropriativi secondo le procedure previste dalla L.R. 19/2020.

Con Disposizione di Servizio n.16 del 26/01/2022, il sottoscritto geol. Gabriele Sapio è stato incaricato di provvedere, tra l'altro:

- "alla redazione, conformemente alla normativa vigente in materia, della Relazione Geologica finalizzata alla richiesta di parere, ai sensi dell'art.15 della L.r. 13/2016 (ex art.13 della Legge 64/74) da parte dell'Ufficio del Genio Civile, con particolare riferimento agli aspetti idrogeologici e lo studio di compatibilità idraulica di cui al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni di cui all'art.26 comma 1 della L.r. n.19/2020 e s.m.i."

Su incarico della Ditta ricorrente A&M Group, il sottoscritto ing. Angelo Agnello ha curato, per quanto di competenza, gli aspetti idraulici del presente studio.

Per quanto sopra, come disposto dal citato art.26 comma 1 della L.r. n.19/2020 e s.m.i., al fine della verifica di " compatibilità idraulica" è stato redatto lo studio dell'invarianza idraulica, i cui riferimenti tecnici risiedono nel D.D.G. 102/2021 e D.A. 117/2021.

1 - INFORMAZIONI GENERALI

1.1 – Normativa di riferimento

Il presente studio è stato condotto in ottemperanza alle disposizioni di cui alla seguente normativa:

- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. -** Norme in materia ambientale;
- **Legge 13 agosto 2020, n. 19 e s.m.i.** - Norme per il governo del territorio;
- **D.D.G. 23 giugno 2021, n. 102/GAB**, Assessorato T.A. Regione Sicilia - Aggiornamento criteri e metodi di applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica;
- **D.A. 07 luglio 2021, n. 117**, Assessorato T.A. Regione Sicilia - Linee guida per gli studi di compatibilità idraulica.
- **Delibera n° 05 del 22/12/2021 - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA II ciclo (2021-2027)**

1.2 – Oggetto della Variante

La proposta di Variante di che trattasi si riferisce al vigente PRG del Comune di Palermo, approvato con D.Dir. n.558/DRU del 29/07/2007 di rettifica del D.Dir. n.124/DRU del 13/03/2002, di cui il Consiglio Comunale ha preso atto con delibera n.7 del 21/01/2004.

1.3 – Inquadramento territoriale e catastale

L'area oggetto di variante ricade nel quartiere Malaspina-Palagonia del Comune di Palermo, facente parte dell'Ottava Circoscrizione e risulta delimitata a Nord dalla

via Giotto e per le rimanenti parti da proprietà aliene.

Il contesto è caratterizzato dalla presenza di edilizia residenziale consolidata, all'interno della quale rientrano tessuti edilizi differenti per tipologie edilizie, densità fondiarie e impianti urbanistici, ma tutti aventi una concentrazione volumetrica tale da non consentire ulteriore capacità edificatoria significativa. In prevalenza, sono presenti insediamenti abitativi preesistenti, costituiti da moderna edilizia residenziale di tipo privato (zona territoriale omogenea B3 "Aree urbane caratterizzate da edilizia residenziale"), ma non mancano residui "tessuti urbani storici" (ZTO A2, lungo via Principe di Palagonia) e aree ed immobili soggetti a tutela ambientale (l'adiacente villa Galati con l'esteso verde storico di pertinenza).

Nelle immediate vicinanze insistono assi viari di grandi dimensioni e a intenso traffico:

- via Galileo Galilei, a circa 50 m a Ovest;
- via Principe di Palagonia, a circa 250 ma a Est;
- via Leonardo da Vinci, a circa 100 m a Sud, nel suo tratto terminale che si immette, a circa 500 m dal sito, nella Circonvallazione (viale della Regione Siciliana Nord Ovest).

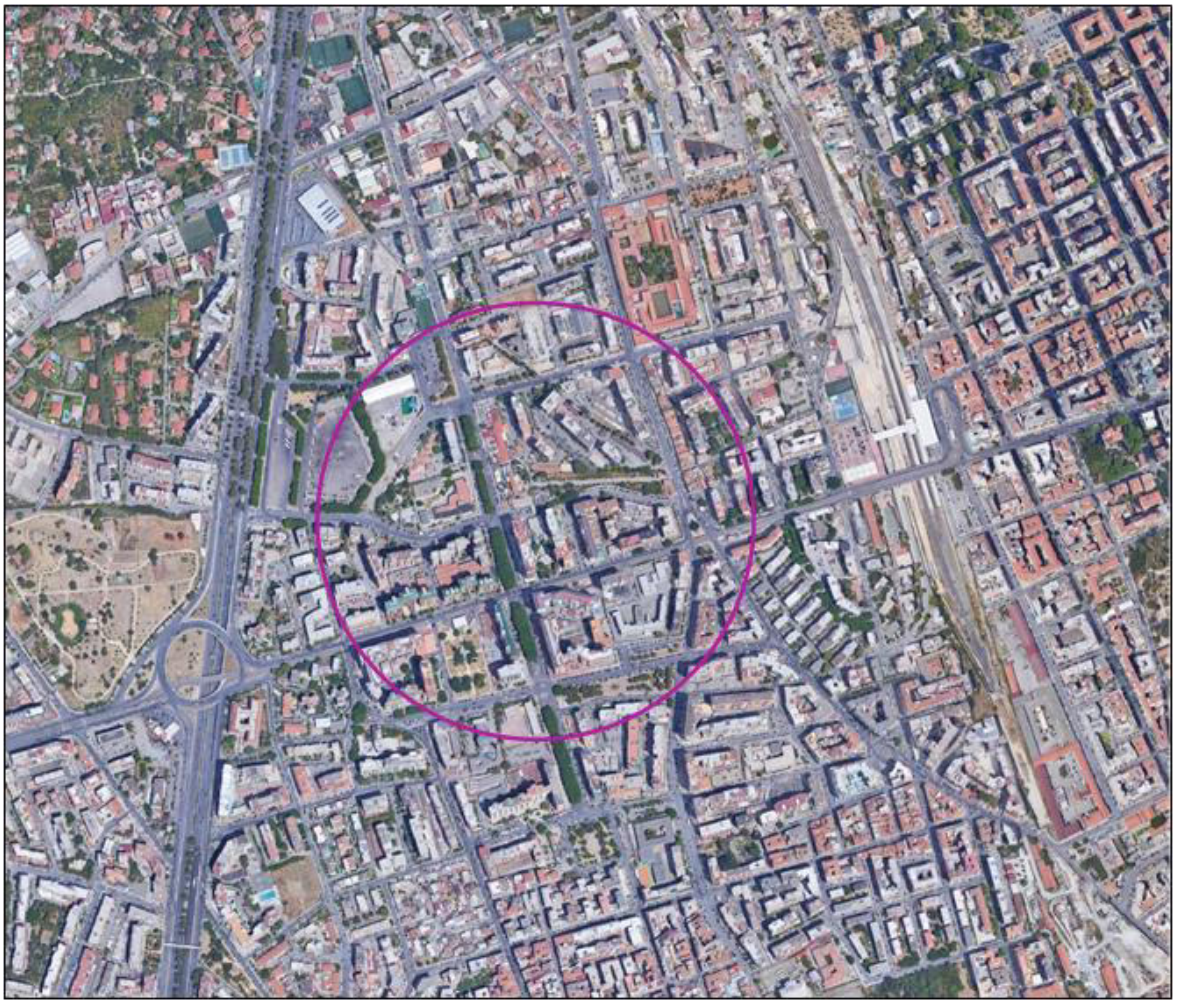


Immagine Google Satellite.

Google e il logo Google sono marchi registrati di Google Inc. e sono utilizzati per gentile concessione

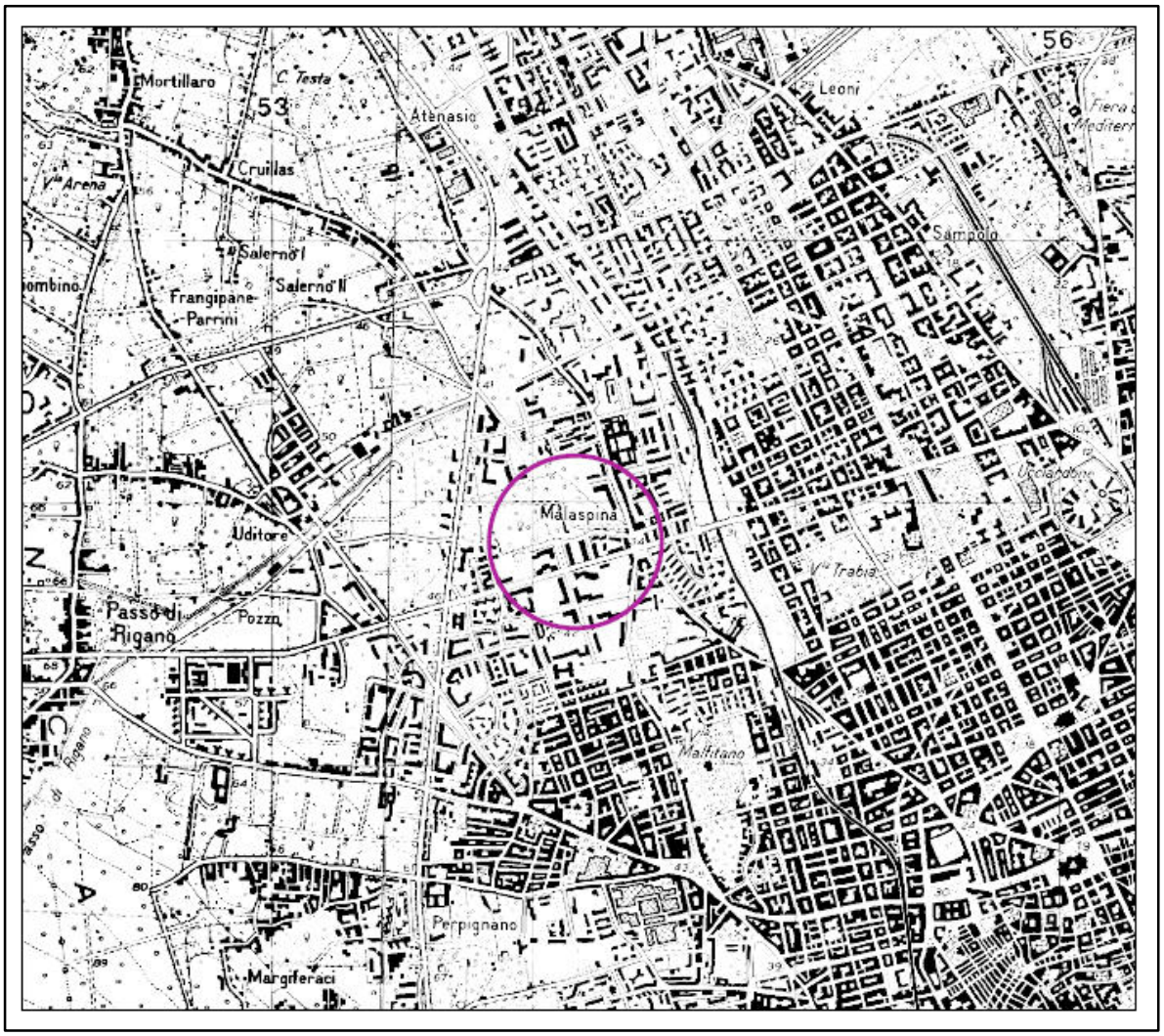
Stralcio catastale Foglio 49 Particella 2504

L'area in esame ricade nel settore centrale della Piana di Palermo (vedi Corografia IGM, Corografia CTR e Immagine Google Satellite), all'interno della seguente cartografia:

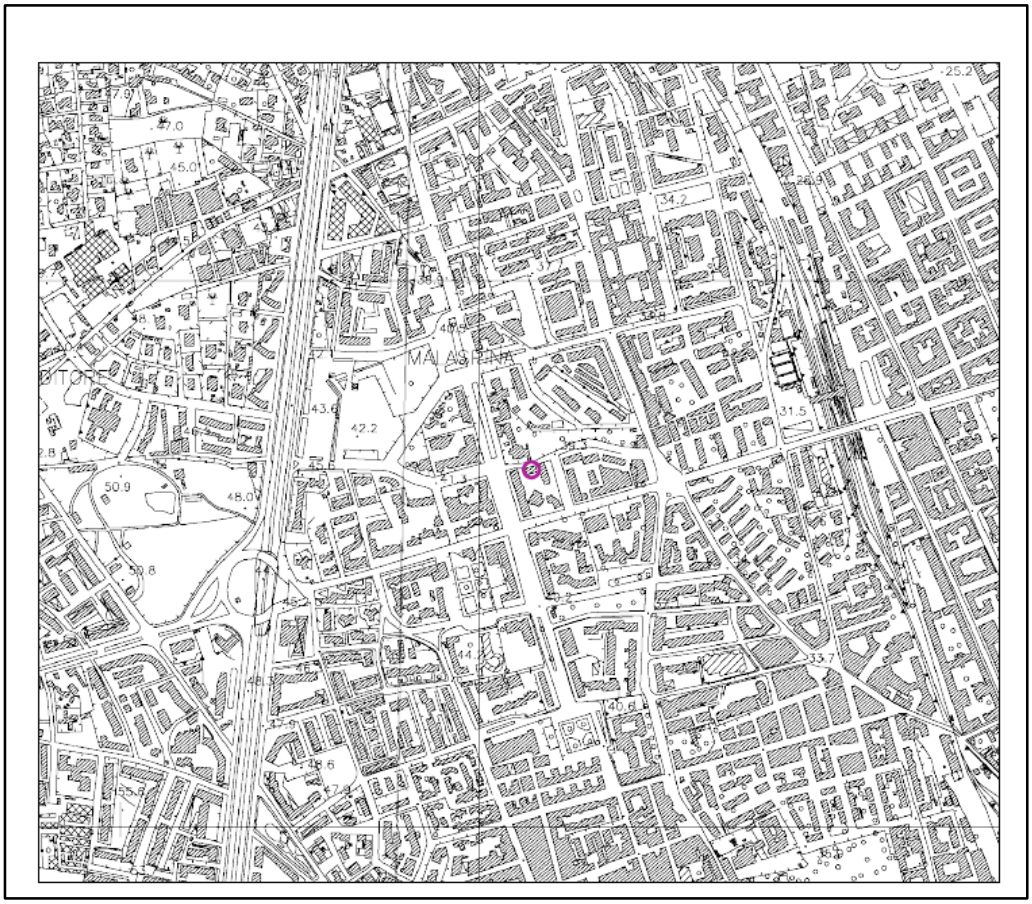
- Tavoletta I.G.M. Foglio 249 II N.E. "Palermo", scala 1:25.000;
- Carta Tecnica Regionale, Sezione 595050, scala 1:10.000;
- Carta Tecnica Comunale n.5007, scala 1: 5.000.

La particella di proprietà, estesa complessivamente 1223 m^2, insiste, col n.2504, sul foglio catastale n.49 del Comune di Palermo (vedi Stralcio catastale).
In detta particella insiste un immobile, regolarmente autorizzato e già esistente sin dal 1993, composto da una elevazione f.t. e da due piani seminterrati.

L'attuale, errata, assegnazione all'area in argomento della destinazione urbanistica di Attrezzature per l'istruzione con simbolo funzionale "S1" da parte del Prg vigente è la conseguenza di un mancato aggiornamento della cartografia di base, risalente al 1989, dello strumento urbanistico vigente (motivo per cui non è visibile nella tavola 5007 del Prg scala 1/5000).



Corografia IGM



Corografia CTR

2 – CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE

Come detto, nell'area in oggetto insiste un manufatto regolarmente realizzato e che erroneamente nel Prg vigente è stato destinato a servizio pubblico "S1" -asilo nido. La ritipizzazione dell'area in argomento si configura quindi come una mera **presa d'atto dello stato di fatto**.

Area in oggetto - Edificio esistente

La proposta di variante, coerentemente con gli strumenti sovraordinati ed il regime vincolistico prima descritto, prevede l'assegnazione all'area in argomento della destinazione urbanistica di zona residenziale "B0c" (*zone residenziali esistenti* consolidate) con la consequenziale previsione di apposita norma ad integrazione degli artt. 6 (*Zone B*) e 7 (Zone B0) delle vigenti Norme Tecniche di Attuazione (NTA), come di seguito riportato:

- All'art. 6 delle NTA del vigente PRG viene inserita la lettera "a2) *B0c*: *comprendono le parti del territorio caratterizzate dalla presenza di edilizia residenziale consolidata, all'interno della quale rientrano tessuti edilizi differenti per tipologie edilizie, densità fondiarie e impianti urbanistici, ma tutti caratterizzati da una concentrazione volumetrica da non consentire capacità edificatoria significativa*".
- All'art. 7 delle N. d'A del vigente PRG, viene inserito il seguente comma 6bis, relativo alla ZTO "B0c":
    - 1) *Gli interventi edilizi ammessi sono quelli di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, nonché di ristrutturazione edilizia. Con riferimento agli interventi di "ristrutturazione edilizia", le demolizioni e ricostruzioni, dovranno avvenire nel rispetto della cubatura assentita ovvero nei limiti della densità fondiaria di zona fissata in 0,75 mc/mq. E con altezza max pari a mt. 4,00. Non si dovranno reperire nuove aree per standard urbanistici;*
    - 2) *Nelle aree libere pertinenziali, non vincolate a parcheggio, sono ammessi interventi finalizzati alla realizzazione di aree per gioco bimbi, tempo libero e sport, parcheggi, senza realizzazione di nuove volumetrie. Gli interventi devono comunque tendere alla qualificazione e al decoro dell'ambiente urbano e sono consentiti purchè non vi si svolga un'attività molesta o rumorosa;*
    - 3) *Non è consentita la lottizzazione o il frazionamento delle aree libere non edificate per fini edificatori;*
    - 4) *In tali aree è possibile edificare mediante permesso di costruire purchè esistano le opere di urbanizzazione primaria (opere a rete, fognature, acquedotto, ecc.) ovvero il richiedente se ne faccia carico prima della realizzazione dell'immobile;*

- 5) *Sono consentite le altre destinazioni d'uso di cui ai commi 4, 5, 6 7 e 8 dell'art. 5 delle N.d'A. del Prg vigente;*
- 6) *Negli edifici esistenti è consentito aumento della volumetria anche con sopraelevazioni fino al raggiungimento della densità fondiaria di 0,75 mc/mq.*

2.1 – Inquadramento strategico e attuativo della Variante

La Variante, per la sua modesta estensione e ancor più per il fatto di essere, nella sostanza, una presa d'atto dello stato di fatto, determina variazioni pressoché nulle. In caso di approvazione, infatti, la Variante attribuirà al lotto una potenzialità edificatoria praticamente coincidente con quella oggi sfruttata dall'edificio esistente.

2.2 – Inquadramento del contesto pianificatorio e programmatico

Sull'area di Variante non insiste il Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923.

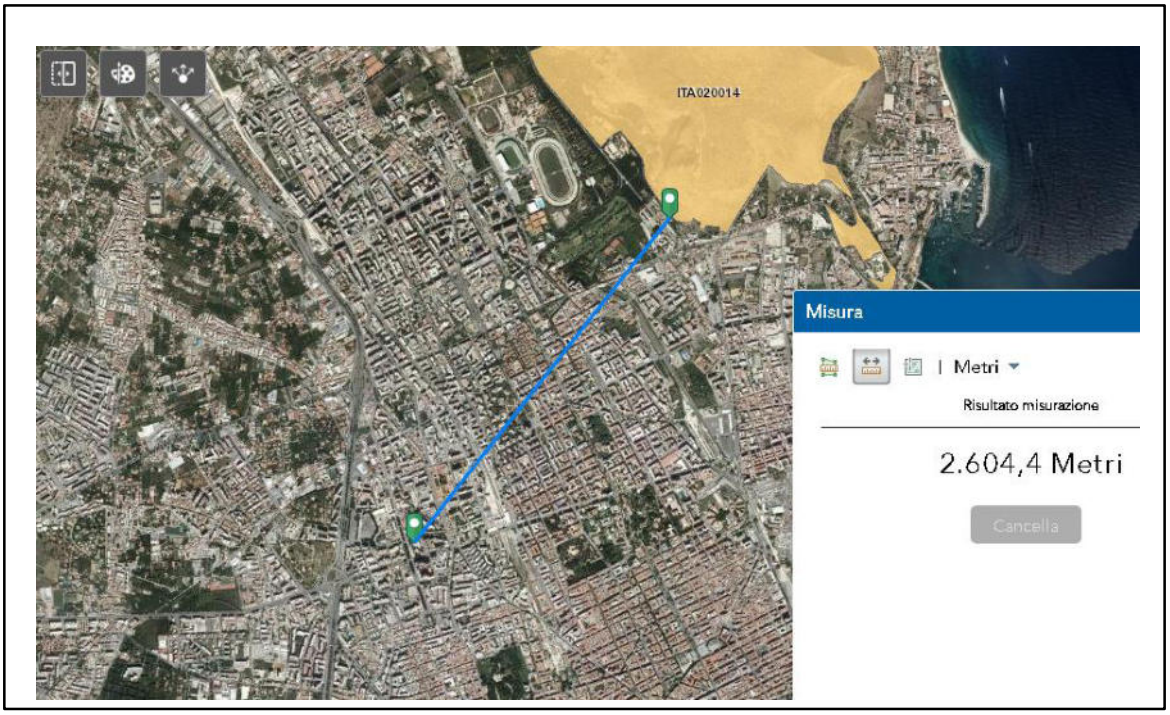
L'area in oggetto non è sottoposta a vincolo paesaggistico, non ricade in prossimità di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (Siti di importanza Comunitaria – SIC, Zone Speciali di Conservazione ZSC, Zone di Protezione Speciale ZPS) e risulta gravata esclusivamente dal vincolo sismico di cui alla L. 64/1974 e s.m.i.; l'area, inoltre, non risulta interessata da "corridoi ecologici".

Nelle vicinanze, non sono presenti fiumi, torrenti o altri corsi d'acqua: il Canale Passo di Rigano dista oltre 600 m dall'area di Variante (vedi figura nella pagina seguente)

La destinazione urbanistica (attuale e proposta) nonché il regime vincolistico propri

dell'area in oggetto sono riassunti nella seguente tabella.

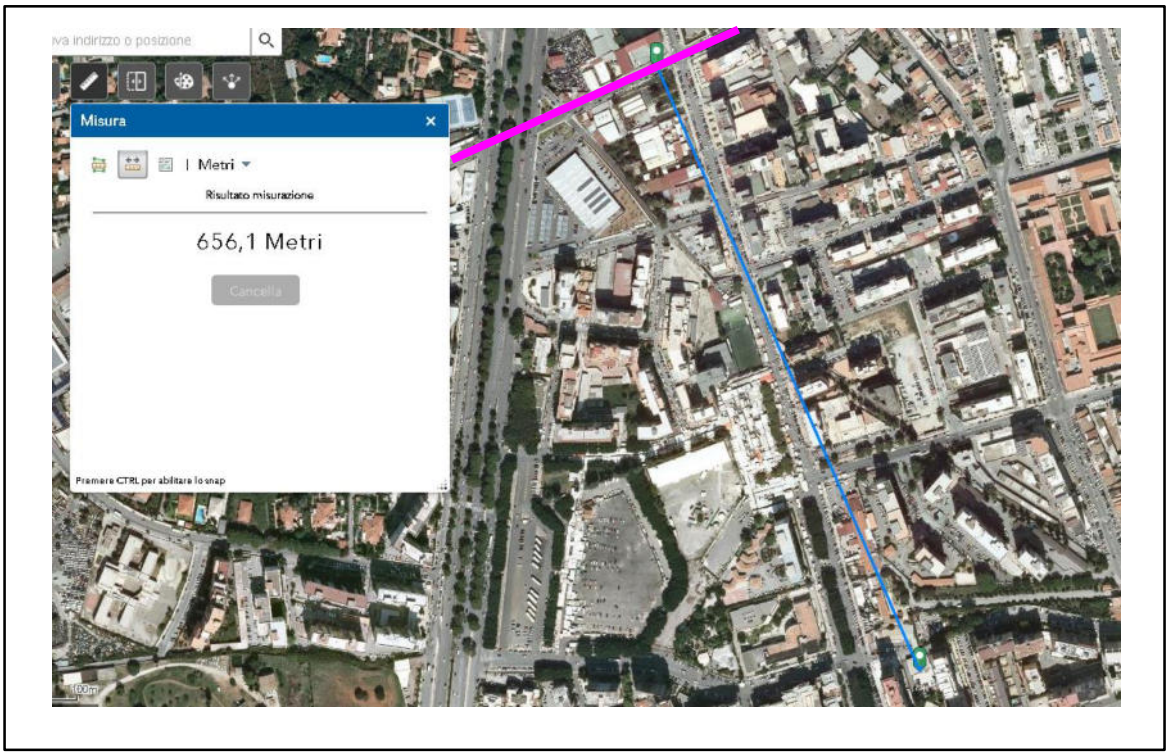
DATI CATASTALI		**DESTINAZIONE URBANISTICA**		**REGIME VINCOLISTICO**
FG.	**P.LLA**	**ATTUALE**	**PROPOSTA**	
49	2504	Z.T.O. "S" (Attrezzature per l'istruzione) con simbolo funzionale "S1" (asilo nido)	Z.T.O. "B0c" (zone residenziali esistenti consolidate)	- vincolo sismico di cui alla L 64/1974 e s.m.i.



Localizzazione su cartografia del vincolo Rete Natura 2000 (SIC, ZPS, ZSC)

Distanza dell'area di Variante dalla ZSC **ITA020014 "**Monte Pellegrino"

Fonte: Geoportale Regione Siciliana



Distanza dell'area di Variante dal Canale Passo di Rigano (linea fucsia)

Fonte: Geoportale Regione Siciliana, modificato

Per la verifica di compatibilità ai fini dell'invarianza idraulica, si è proceduto preliminarmente ad acquisire informazioni riguardanti eventuali, pregressi, problemi di natura idraulica inerenti all'area di Variante, ovvero all'eventuale inclusione della medesima area tra le aree a pericolosità o rischio (o tra i siti d'attenzione) individuate dal vigente Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Dalle informazioni raccolte è emerso quanto segue:

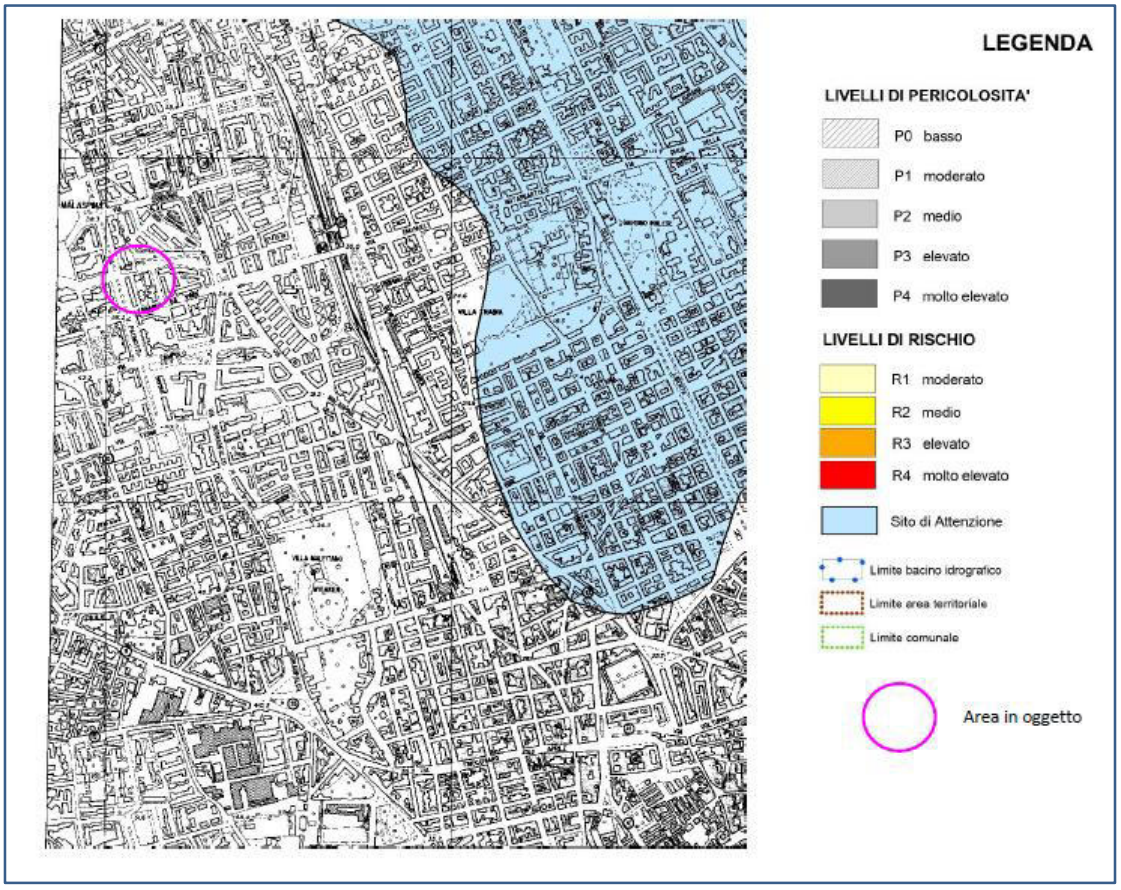
- **Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**: secondo il PAI vigente, all'atto della redazione del presente rapporto, l'area di più stretta pertinenza non risulta gravata da alcuna pericolosità o rischio ovvero Sito d'Attenzione, né geomorfologici né idraulici (vedi Stralci PAI). Per tale motivo, la proposta di variante risulta **coerente con le indicazioni** del PAI;

- **Problematiche idrauliche pregresse:** non risulta che per l'area d'interesse siano stati segnalati nel passato significative problematiche di natura idraulica;
- **Studio geologico a supporto della proposta di Variante**: tale studio considera la destinazione urbanistica proposta "compatibile con le caratteristiche "geologiche" e "idrauliche" dell'area in oggetto" per le seguenti motivazioni:
  - presenza di soddisfacenti condizioni di stabilità del sito e assenza, in atto, di rilevabili indizi che possano far prevedere alterazioni nell'equilibrio esistente;
  - superficie piezometrica, ove presente, rinvenibile a profondità superiori a 5 m dal piano campagna;
  - presenza di terreni aventi caratteristiche idrogeologiche e geotecniche compatibili con le destinazioni proposte;
  - assenza, per l'area di più stretta pertinenza, di significative pericolosità di natura geologica, geomorfologica o idraulica;
- **Nelle vicinanze, non sono presenti fiumi, torrenti o altri corsi d'acqua**: il Canale Passo di Rigano dista oltre 600 m dall'area di Variante;
- **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA II ciclo (2021-2027):** secondo il Piano vigente, all'atto della redazione del presente rapporto, l'area di più stretta pertinenza risulta esterna ad aree di "potenziale rischio significativo di alluvione".

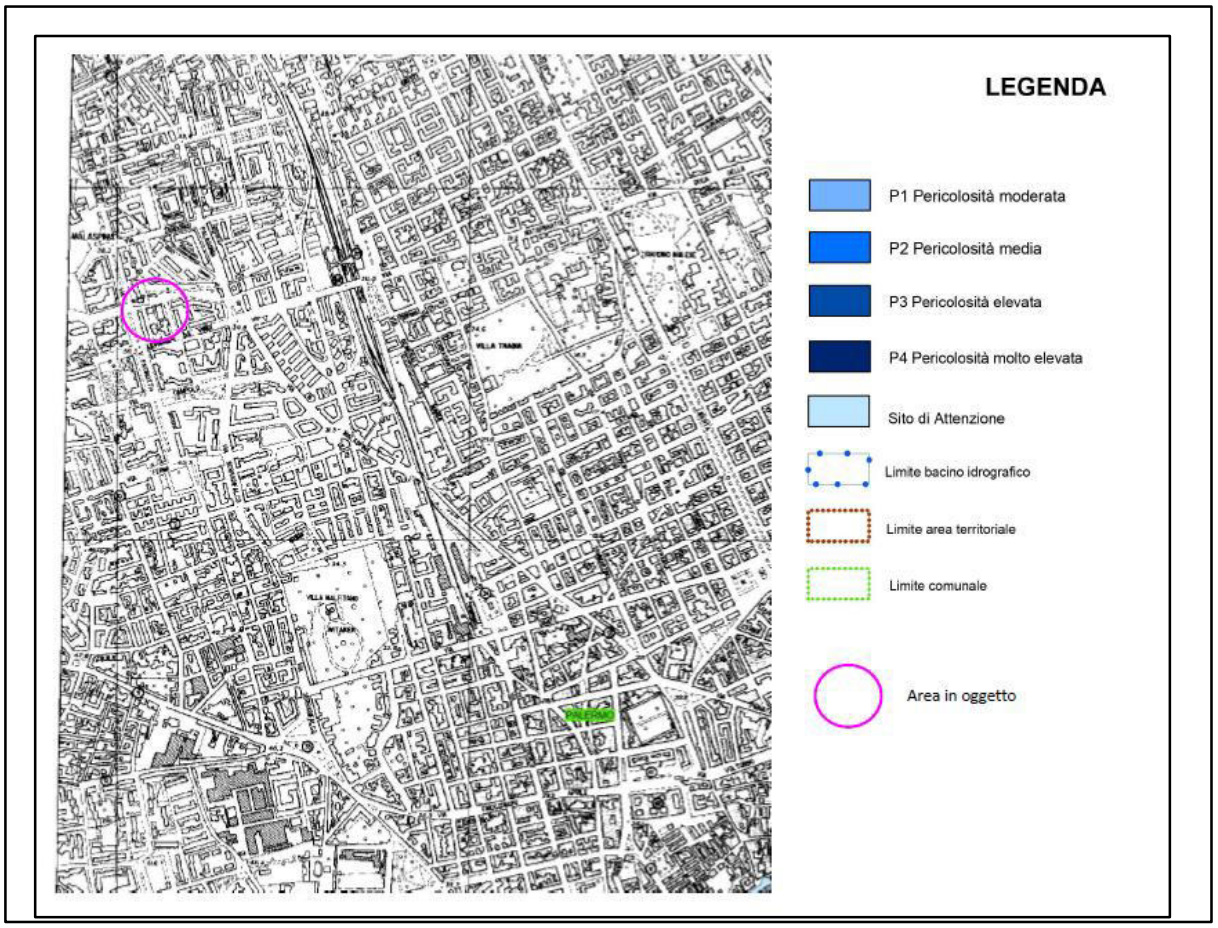
In definitiva, si può affermare che la proposta di Variante risulta coerente con gli strumenti preordinati e il regime vincolistico attivo sull'area di riferimento e che tale area non risulta interessata da rischi di carattere geologico e idraulico, né risulta interna o prossima ad aree naturali protette, Siti della Rete Natura 2000 o a siti direttamente e/o indirettamente tutelati dal Codice dei Beni culturali e ambientali.

La Variante in oggetto non determina condizionamenti agli strumenti di

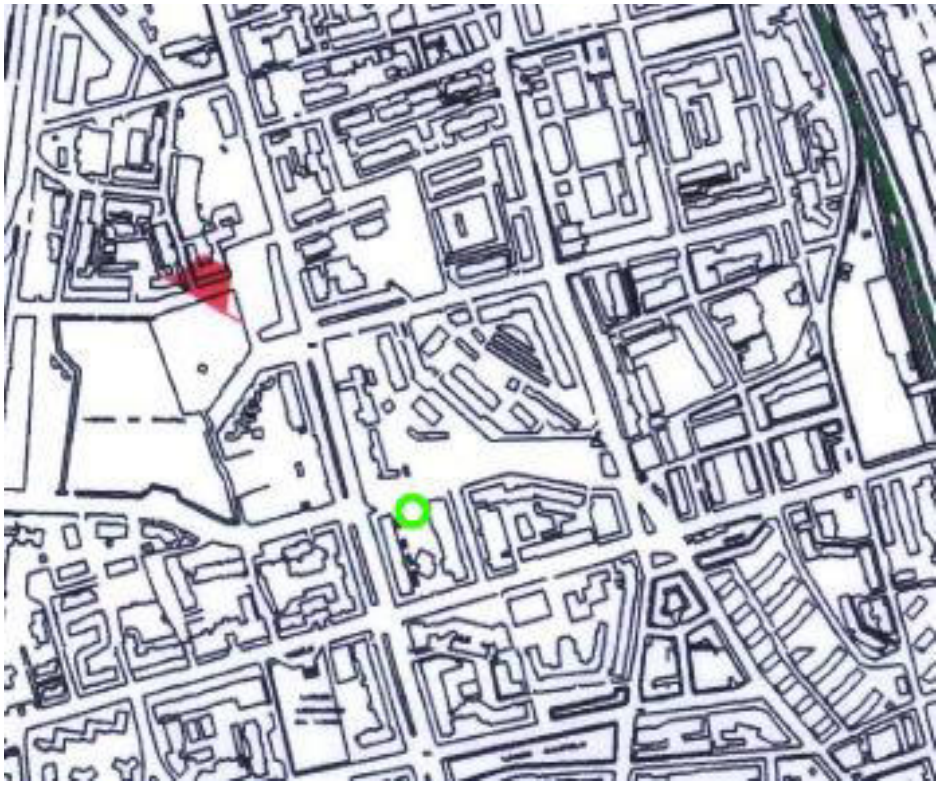
pianificazione e di programmazione sia di livello sovra-comunale sia di livello locale, risultando pertanto coerente e compatibile con essi.



PAI - Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico (stralcio)



PAI - Carta della Pericolosità per fenomeni di esondazione (stralcio)

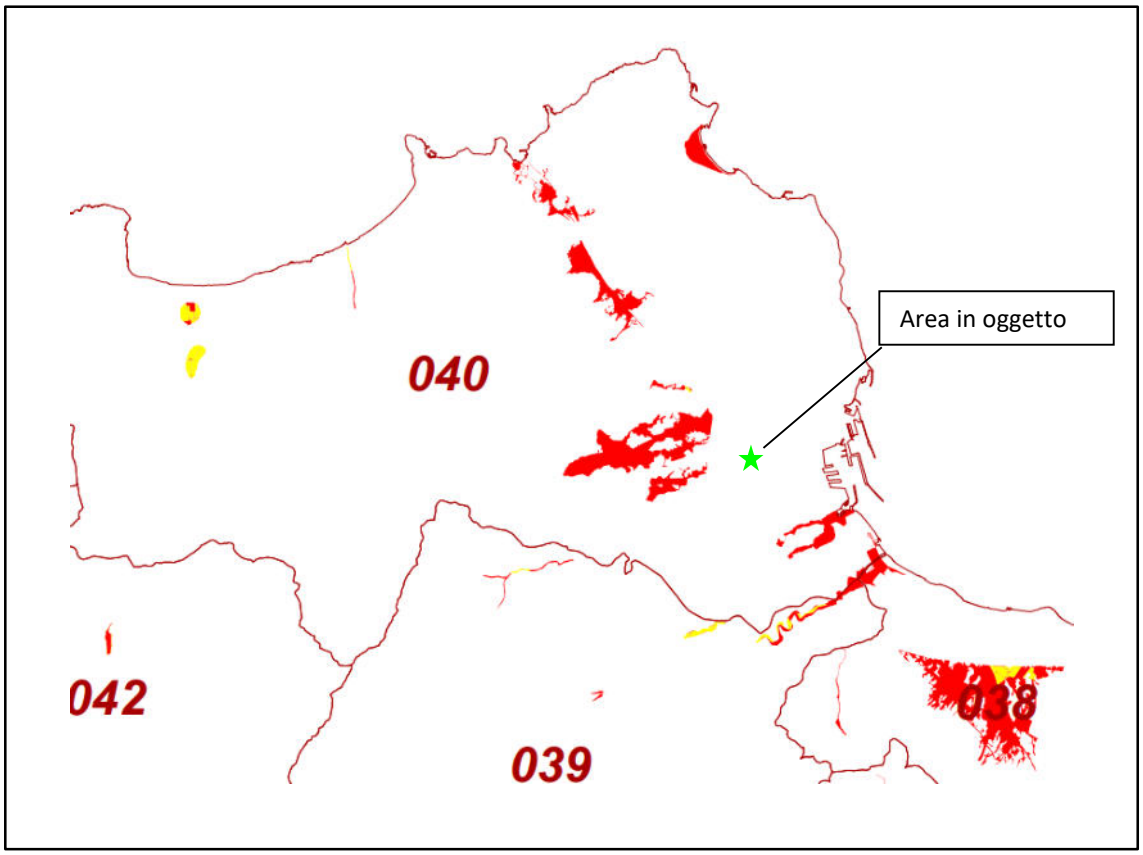


LEGENDA

Cave storiche "a fossa"

Area in oggetto

PRG - Carta delle Pericolosità geologiche (stralcio)



Stralcio Mappa rischio Alluvioni (Fonte: All.8 Tav AdBD Sicilia – FHRM Class Risk)

3 – INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

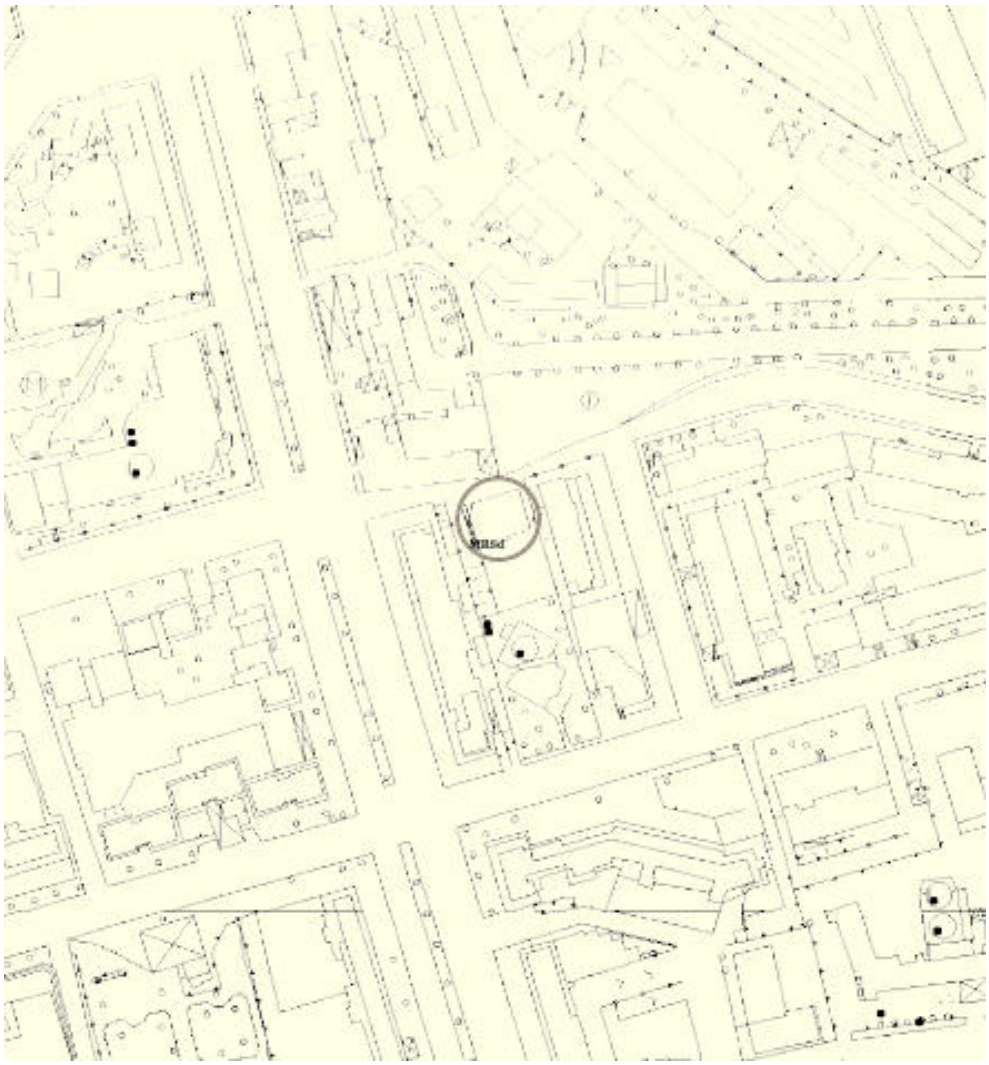
Come riportato nel DDG 102/2021:

"L'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica, intende razionalizzare il deflusso delle acque meteoriche verso le reti di drenaggio (naturali e artificiali) e ridurre il rischio idraulico nel territorio. L'invarianza idraulica ed idrologica, rappresentano dunque gli obiettivi da raggiungere per mantenere invariato il bilancio idraulico e idrologico di un territorio in trasformazione, a causa della perdita di permeabilità, e per scongiurare il rischio di inondazione a valle e/o nei dintorni delle aree trasformate.

La perdita di suolo permeabile concorre, in modo determinante, all'incremento del coefficiente di deflusso delle acque di pioggia ed al conseguente aumento del deflusso per ettaro di superficie, detto coefficiente udometrico, delle aree trasformate. Per contrastare tale fenomeno, ogni trasformazione urbanistica o edilizia che provochi una variazione di permeabilità superficiale, dovrà prevedere specifici interventi di mitigazione e compensazione volti a mantenere costante il coefficiente udometrico, secondo il principio dell'invarianza idraulica e idrologica, utilizzando misure sostenibili e naturali di ritenzione e infiltrazione delle acque pluviali".

Al fine di quantificare la variazione del carico idraulico (eventualmente) conseguente all'approvazione della Variante, sono stati analizzati (ante e post operam, come previsto dal citato DDG 102/2021), i seguenti parametri:

- Coefficiente di deflusso;
- Coefficiente udometrico.



LEGENDA

Complesso Calcarenitico-sabbioso

Area in oggetto

Carta geologica

L'art. 3 del DDG 102/2021 recita: "*Le misure di invarianza idraulica e idrologica necessarie per compensare interventi che provochino una riduzione della permeabilità del suolo, sono da calcolare in rapporto alle condizioni preesistenti all'urbanizzazione (cioè in rapporto alla permeabilità originaria del sito) e con riferimento alla superficie interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione*", pertanto nella valutazione del coefficiente di deflusso ante operam si è tenuto conto, tra l'altro, dei litotipi naturalmente affioranti nell'area che determinano in primo luogo la permeabilità originaria del sito. Questi sono, costituiti dal Complesso calcarenitico-sabbioso e dai terreni di copertura che usualmente li ricoprono. Si tratta di terreni costituiti da alternanze di calcareniti e sabbie che presentano una permeabilità k per porosità e fessurazione di grado complessivamente buono (10^{-3} < k medio < 10^{-5}). Per tale motivo si è deciso di attribuirgli un coefficiente di deflusso pari a 0,3. Per quanto riguarda invece le superfici impermeabili, definite (Art. 2 punto 8 del DDG 102/2021) come "*quelle artificialmente trasformate, coperte da costruzioni anche interrate o altri manufatti impermeabili (tettoie, serre, ecc.) e le superfici scoperte ma aventi caratteristiche diverse da quanto indicato al comma 1, per le quali vanno comunque previsti e realizzati opportuni sistemi di smaltimento o convogliamento delle acque meteoriche che evitino azioni di dilavamento e ruscellamento*", ad esse è stato attribuito, come coefficiente di deflusso, il valore di proposto (1,0) dal citato DDG.

TIPO	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO
Superfici permeabili (ante operam)	0,3
Superfici impermeabili (post operam)	1,0

COEFFICIENTI DI DEFLUSSO UTILIZZATI

Per quanto riguarda il coefficiente udometrico, definito (Art. 2 punto 2 del DDG

102/2021) come: "contributo unitario al deflusso superficiale causato dalle piogge (al netto delle perdite per infiltrazione, evaporazione, detenzione e intercettazione da parte della vegetazione) espresso in litri al secondo per ettaro di superficie" ci si è riferiti a quanto indicato dal DDG 102/2021, utilizzando, quale coefficiente udometrico preesistente alle aree di nuova urbanizzazione il valore 20 l/s*ha.

In virtù della modesta estensione, molto minore di 1 ettaro, la Variante in oggetto può annoverarsi (art. 4 del DDG 102/2021) tra gli "interventi di trasformazione a basso impatto", per i quali l'allegato 2 al suddetto DDG 102/2021 consente l'applicazione di requisiti minimi per la realizzazione di sistemi di raccolta, infiltrazione e/o laminazione delle acque piovane. Tali requisiti impongono che "il volume complessivo dei predetti sistemi non potrà essere inferiore a 500 m^3 per ettaro di superficie scolante impermeabile interna alle suddette zone, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a verde e non compattate". Nel caso in esame, avendo il lotto di che trattasi un'estensione pari a 1223 m^2, avremo che il suddetto Volume V dei sistemi di raccolta, infiltrazione e/o laminazione delle acque piovane (vedi tabella di verifica di invarianza idraulica) dovrà essere:

$$V \geq 61\ m^3$$

3.1 – Analisi ante operam

L'area in oggetto ha una superficie totale di 1223 m^2, considerata, nella sua condizione preesistente all'urbanizzazione in atto esistente, interamente permeabile (coefficiente di deflusso = 0,3)

Considerando eventi di 15 minuti di durata (scrosci), come è uso fare per le acque meteoriche di dilavamento, si ricava, per la fase ante operam, così come prima

descritto, un carico idraulico derivante dalle acque scolanti pari a 0,7 m^3.

3.2 – Analisi post operam

L'area in oggetto ha una superficie totale di 1223 m^2, considerata, nella sua condizione posteriore all'urbanizzazione, interamente impermeabile (coefficiente di deflusso = 1,0)

Considerando eventi di 15 minuti di durata (scrosci), come è uso fare per le acque meteoriche di dilavamento, si ricava, per la fase post operam un carico idraulico derivante dalle acque scolanti pari a 2,2 m^3.

Si precisa che, configurandosi la variante come una mera presa d'atto dello stato di fatto, si è presa in considerazione, quale condizione post operam quella, tra le consentite, più gravosa, ovvero un'ipotetica demolizione e ricostruzione con impermeabilizzazione dell'intera superficie del lotto.

3.3 – Analisi di invarianza idraulica-idrologica e SDUS

Dal raffronto delle analisi ante e post operam (vedi tabella seguente) risulta un surplus del carico idraulico per eventi di 15', derivante dal nuovo intervento di urbanizzazione, valutabile in 1,5 m3, valore questo molto inferiore al volume minimo dei sistemi di raccolta, infiltrazione e/o laminazione delle acque piovane imposto dal DDg 102/202, risultato pari a 61,2 m^3.

Per quanto sopra, ai fini del mantenimento dell'invarianza idraulica si rende necessaria la realizzazione di Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SDUS).

Tra le soluzioni proposte dal DDG 102/2021 si suggeriscono le seguenti:

- U01 - Tetti verdi;
- U02 - Raccolta delle acque piovane;
- U07 - Pozzi perdenti.

ANTE OPERAM

	a Superficie m^2	b Coeff. di deflusso	c Coeff. udometrico standard l/(s*ha)	d=a*b*c Coeff. udometrico l/s
Superficie totale	1,223			
Superfici permeabili	1,223	0.30	20.0	0.73
Superfici impermeabili	0	0.00	20.0	0.00
Aree impermeabili	0	1.00	20.0	0.00
			TOTALE (l/s)	**0.73**

Carico idraulico in 15 minuti (Coeff. udometrico /1000 l/m^3 * 900 s)	**TOTALE (m^3)**	**0.66**

POST OPERAM

	a Superficie m^2	b Coeff. di deflusso	c Coeff. udometrico standard l/(s*ha)	d=a*b*c Coeff. udometrico l/s
Superficie totale	1,223			
Superfici permeabili	0	0.30	20.0	0.00
Superfici semipermeabili	0	0.50	20.0	0.00
Superfici impermeabili - Nuova edificazione	1,223	1.00	20.0	2.45
			TOTALE (l/s)	**2.45**

Carico idraulico in 15 minuti (Coeff. udometrico /1000 l/m^3 * 900 s)	**TOTALE (m^3)**	**2.20**

VARIANZA IDRAULICA

Varianza idraulica (Coeff. udometrico post operam - Coeff. udometrico ante operam)	**Δ (l/s)**	**1.71**

ESUBERI IDRAULICI POST OPERAM

Volume in esubero raccolto in 15 minuti	**Vplus (m^3)**	**1.54**

FABBISOGNI SUDS		**VERIFICA**	
a - Volume minimo sistema raccolta/ettaro sup. imp. (m^3/ha)	500.0	Volume minimo SDUS	61.2
b - Nuove superfici impermeabili (m^2)	1,223.0	Volume in esubero	1.5
c - Volume minimo SDUS c = (a/10000)*b (m^3)	61.2	**VERIFICATO** (V_{min} SDUS > Vplus)	

TABELLA DI VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

4 – STUDIO IDROLOGICO

Nell'ipotetico caso di demolizione e ricostruzione dell'edificio esistente, qualora si scelga di adottare un Sistema di Drenaggio Urbano Sostenibile che preveda la progettazione di strutture di laminazione/infiltrazione/depurazione, è stato effettuato il seguente studio idrologico, utile per il calcolo delle portate di massima piena.

3.1 – Analisi pluviometrica

L'analisi pluviometrica è stata condotta sulla base delle serie storiche registrate dalla stazione termopluviometrica Palermo – Osservatorio astronomico, riportate dal Centro Funzionale Decentrato – Idro del Dipartimento Regionale della Protezione Civile e basate sui valori di pioggia tratti dagli Annali Idrologici della Regione Siciliana.

STAZIONE			Tipo dati		FUNZIONAMENTO	
NOME	**TIPO**	**QUOTA (m s.l.m.)**	**Precipitazioni orarie di massima intensità**	**COORDINATE (ETRS89)**	**DAL – AL**	**MISURE (N. - %)**
PALERMO (Osservatorio astronomico)	Termopluviometrica	37		X: 355617 Y: 4219460	1953 - 2018	56 – 85%

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE PLUVIOMETRICA DI RIFERIMENTO

Per determinare le massime portate di piena per determinati tempi di ritorno si è fatto riferimento alla cosiddetta pioggia di progetto, definita sulla base delle caratteristiche idrologiche e pluviometriche del bacino di pertinenza e alla probabilità che detta pioggia si verifichi nel tempo di ritorno (Tr) scelto.

	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h	1 h
P max (mm)	60	79	91	92	130	60
P min (mm)	8	13	17	20	23	8
P media (mm)	22	31	40	47	54	22

VALORI RIASSUNTIVI

Alla serie pluviometrica è stata quindi applicata la legge probabilistica di Gumbel, ricavando preliminarmente i parametri a ed n utilizzando le seguenti formule:

$$n = \frac{N\sum_{m=1}^{N}(\ln d \cdot \ln h) - \sum_{m=1}^{N}(\ln d) \cdot \sum_{m=1}^{N}(\ln h)}{N\sum_{m=1}^{N}(\ln d)^2 - (\sum_{m=1}^{N}(\ln d))^2}$$

$$\ln a = \frac{\sum_{m=1}^{N}(\ln h) \cdot \sum_{m=1}^{N}(\ln d)^2 - \sum_{m=1}^{N}(\ln d) \cdot \sum_{m=1}^{N}(\ln d \cdot \ln h)}{N\sum_{m=1}^{N}(\ln d)^2 - (\sum_{m=1}^{N}(\ln d))^2}$$

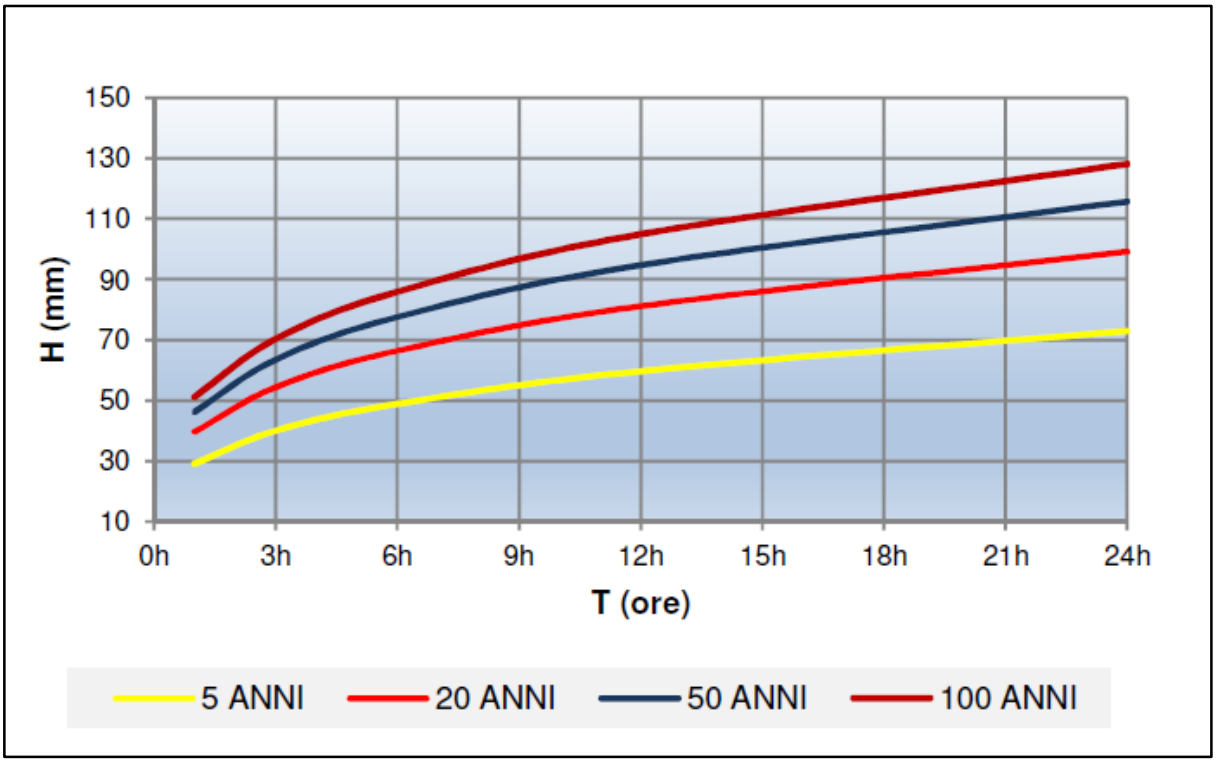
Si è pervenuti pertanto alla stima delle altezze di pioggia regolarizzate attraverso la legge di Gumbel, come riepilogato dalla seguente tabella:

h = Kt * a * dn		**a = 22,595**		**n = 0.288**		
Tempo di ritorno (anni)	**Kt**	**1 h**	**3 h**	**6 h**	**12 h**	**24 h**
2	0,933	21	29	35	43	53
5	1,291	29	40	49	60	783
10	1,527	34	47	58	71	86
20	1,754	40	54	66	81	99
50	2,047	46	63	78	95	116
100	2,267	51	70	86	105	128
200	2,486	nd	nd	nd	nd	nd

STIMA DELLE ALTEZZE DI PIOGGIA (legge di Gumbel)

3.2 – Curve di possibilità pluviometrica

Sulla base dell'anali pluviometrica di cui al precedente paragrafo, sono state tracciate le curve di probabilità pluviometrica per i tempi di ritorno considerati.



CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

(da Centro Funzionale Decentrato – Idro del Dipartimento Regionale della Protezione Civile)

CONCLUSIONI

Le valutazioni espresse nei precedenti paragrafi sono state eseguite, come previsto dal DA 117/2021, al fine di valutare la compatibilità idraulica – invarianza idraulica-idrologica e tengono conto del fatto che la variante in oggetto si configura come una mera presa d'atto dello stato di fatto e considera la più gravosa delle condizioni possibili, ovvero quella di un'ipotetica demolizione e ricostruzione dell'edificio esistente.

Tali valutazioni sono così riassumibili:

- **Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**: secondo il PAI vigente, all'atto della redazione del presente rapporto, l'area di più stretta pertinenza non risulta gravata da alcuna pericolosità o rischio ovvero Sito d'Attenzione, né geomorfologici né idraulici (vedi Stralci PAI). Per tale motivo, la proposta di variante risulta coerente con le indicazioni del PAI;
- **Problematiche idrauliche pregresse:** non risulta che per l'area d'interesse siano stati segnalati nel passato significative problematiche di natura idraulica;
- **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA II° ciclo (2021-2027):** secondo il Piano vigente, all'atto della redazione del presente rapporto, l'area di più stretta pertinenza risulta esterna ad aree di "potenziale rischio significativo di alluvione";
- **Studio geologico a supporto della proposta di Variante**: tale studio considera la destinazione urbanistica proposta "compatibile con le caratteristiche "geologiche" e "idrauliche" dell'area in oggetto" per le seguenti motivazioni:
    - presenza di soddisfacenti condizioni di stabilità del sito e assenza, in atto, di rilevabili indizi che possano far prevedere alterazioni nell'equilibrio esistente;

  - superficie piezometrica, ove presente, rinvenibile a profondità superiori a 5 m dal piano campagna;
  - presenza di terreni aventi caratteristiche idrogeologiche e geotecniche compatibili con le destinazioni proposte;
  - assenza, per l'area di più stretta pertinenza, di significative pericolosità di natura geologica, geomorfologica o idraulica;
- **Nelle vicinanze, non sono presenti fiumi, torrenti o altri corsi d'acqua**: il Canale Passo di Rigano dista oltre 600 m dall'area di Variante;
- l'area **non è assoggettata a vincoli di natura ambientale e paesaggistica**;
- Dai risultati della verifica ante e post operam è emerso un surplus del carico idraulico per eventi di 15', derivante dal nuovo intervento di Variante, valutabile in 1,5 m^3, valore questo molto inferiore al volume minimo dei sistemi di raccolta, infiltrazione e/o laminazione delle acque piovane imposto dal DDg 102/2021, risultato pari a 61,2 m^3.
- Ai fini del mantenimento dell'invarianza idraulica si rende necessaria, nell'ipotetico caso di intervento di demolizione e ricostruzione, la realizzazione di Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SDUS). Tra le soluzioni proposte dal DDG 102/2021 si suggeriscono le seguenti:
  - U01 - Tetti verdi;
  - U02 - Raccolta delle acque piovane;
  - U07 - Pozzi perdenti.

Per tutto quanto sopra riportato, **si afferma la compatibilità idraulica della variante urbanistica in oggetto.**

Palermo, dicembre 2023

L'ingegnere	Il geologo
Angelo Agnello	Gabriele Sapio