



COMUNE DI PALERMO

AREA DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO
SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E MOBILITA'
SERVIZIO PIANIFICAZIONE URBANISTICA GENERALE E PARTICOLAREGGIATA

U.O. 14 - Studi Geologici

Città di Palermo Polo Tecnico - Via Ausonia, 69 - 90146 PALERMO

ALLEGATO N° 22

Allegato alla proposta di delibera

n. 21 del 19/07/2017

Il Responsabile del Procedimento

STUDIO GEOLOGICO - TECNICO

(ex art. 13 L. 64/74)

Copia Conforme

Esperto Geometra
Arch. Rosario Favitta



17 LUG 2017

PROGETTO:

Variante al PRG - sentenza TARS n. 212/12.

Particelle nn° 425 e 426 - Foglio di Mappa n° 60

Ditta

Palermo, aprile 2014

Il responsabile dell'U.O. 14
Dott. Geol. Vincenzo Giambruno



1. Premessa
2. Inquadramento geografico e stato dei luoghi
3. Inquadramento geologico.
4. Caratteristiche geomorfologiche
5. Considerazioni idrogeologiche
6. Litostratigrafia locale
7. Caratteristiche tecniche dei terreni
8. Pericolosità geologiche, sismica e Suscettività del territorio.
 - 8.1 Pericolosità geologiche
 - 8.2 Microzone omogenee in prospettiva sismica
 - 8.3 Suscettività del territorio
9. Conclusioni

4

1. Premessa

A seguito della sentenza T.A.R.S. n° 212/12, conseguente alla decadenza quinquennale dei vincoli preordinati all'esproprio della Variante Generale al P.R.G.¹, il Comune di Palermo viene obbligato alla rideterminazione urbanistica di una parte di area di proprietà della ditta [REDACTED]

Considerato che, per l'elaborazione di progetti di variante urbanistica, risulta necessario acquisire il parere ex art. 13 legge 64/74, è stato dato incarico allo scrivente, in collaborazione con i geologi Gabriele Sapio, Gaetano Di Gangi, Enzo Lazzarino e Giuseppe Meli, di redigere il relativo studio geologico.

Lo studio è stato sviluppato secondo le indicazioni della normativa vigente in materia e in particolare della circolare dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente (A.R.T.A.) del 14 gennaio 2014 n. 1, riguardante "*Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici*".

Per quanto sopra, al fine della caratterizzazione geologica dell'area interessata, è stato eseguito un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio; parallelamente, è stata condotta un'accurata analisi delle informazioni disponibili di carattere geologico, idrogeologico e geognostico, provenienti dalla letteratura di settore riguardante il territorio palermitano e dalle risultanze di altri studi geologici condotti nella stessa area o in aree limitrofe.

Nel seguito si descrivono i caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici e litotecnici medi dell'area in oggetto. Vengono inoltre definite le pericolosità geologiche gravanti sull'area, individuate le microzone omogenee in prospettiva sismica, nonché vengono fornite indicazioni sulla suscettività del territorio in esame. Fanno parte integrante della presente relazione descrittiva i sotto elencati elaborati grafici fuori testo ed allegati:

9

¹ Approvata con D. Dir. n. 558 e 124/DRU/02 dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana.

ELABORATI GRAFICI FUORI TESTO

- Corografia Generale I.G.M. - scala 1:25.000;
- Corografia CTR - scala 1:10.000;
- Stralcio P.A.I. - Carta della Pericolosità e del Rischio geomorfologico - scala 1:10.000;
- Stralcio P.A.I. - Carta della Pericolosità Idraulica per fenomeni di esondazione - scala 1:10.000;
- Stralcio Carta Geologica P.R.G. - scala 1:2.000;
- Stralcio Carta Geomorfológica P.R.G. - scala 1:2.000;
- Stralcio Carta Idrogeologica P.R.G. - scala 1:2.000;
- Stralcio Carta delle pericolosità geologiche P.R.G. - scala 1:5.000;
- Stralcio Carta delle m.o.p.s e della Suscettività del Territorio. - scala 1:5.000;

3

2. Inquadramento geografico e stato dei luoghi

L'area in esame ricade nel settore centro-meridionale della Piana di Palermo, ad una quota media di circa 50,70 m s.l.m., in località Villaggio Santa Rosalia, tra la via generale Vito Artale e via Elia.

Nella cartografia ufficiale, tale area è individuabile nella Tavoletta I.G.M. a scala 1:25.000 Foglio 249 quadrante II° orientamento N.E., contraddistinta con il toponimo di «Palermo», ed è localizzabile dalle seguenti coordinate U.T.M.: 33S 552E 181N e dalle coordinate geografiche (con riferimento al meridiano di Greenwich): long. 13°20'54" E; lat. 38°05'58" N.

Per un esame più dettagliato ed aggiornato dei luoghi, si può fare riferimento alla Carta Tecnica Regionale, sezioni n. 595050 denominata "PALERMO" in scala 1:10.000.

L'area risulta censita al N.C.T. del comune di Palermo al foglio di mappa n. 60 part.lla n. 425 e 426.

3

4. Inquadramento geologico.

In considerazione del fatto che ci troviamo in una zona in parte urbanizzata, per definire la litologia dell'area di interesse, ci si è avvalsi di sopralluoghi in zone limitrofe dove ancora è possibile trovare in affioramento i litotipi che costituiscono il sottosuolo dell'immediato intorno, ma anche di dati e rilievi desunti da studi specifici precedenti. In particolare, si è fatto riferimento alla cartografia tematica dello Studio Geologico allegato al P.R.G. di cui si riporta uno stralcio (vedi Stralcio Carta Geologica PRG- scala 1:2.000).

Dall'esame dello schema geologico si può constatare la diffusa presenza in affioramento del cosiddetto Complesso "calcarenitico-sabbioso" del Pleistocene inferiore, rappresentante il prodotto di riempimento di un preesistente bacino. Allargando l'analisi all'intero comprensorio, dove ricade l'area in esame, il substrato su cui poggiano i terreni di copertura sopracitati, risulta afferente alla formazione del Flysch Numidico costituita da un complesso flyschioide argillo-arenaceo di età oligo-miocenica. In generale il complesso calcarenitico in affioramento presenta una coltre superficiale detritica e/o limo sabbioso di colore rossastro ("terre rosse"), che specie dove assumono un certo spessore e dove la loro natura litologica lo consente, presentano nella parte epidermica un livello pedogenizzato più o meno continuo, spesso rimaneggiato da coltivazioni o riporti.

4. Caratteristiche geomorfologiche

L'area in esame ricade nella porzione centro-meridionale della cosiddetta "Piana di Palermo"; questa è una vasta zona quasi del tutto pianeggiante, al piede dei rilievi montuosi, noti in letteratura geologica come "Monti di Palermo" e che si apre, verso nord est, sul Mar Tirreno con una forma a mezzaluna.

Il territorio della Piana di Palermo compreso entro questi confini naturali, litologicamente costituito quasi esclusivamente da calcareniti organogene biancastre e giallastre comunemente conosciute con il termine dialettale di "tufo", è morfologicamente rappresentato da una serie di pianori e ripiani, che si portano

da pochi metri sul livello del mare, sino a un centinaio di metri, tutti raccordantesi con leggere rotture di pendenza e leggermente degradanti verso il mare.

Per quanto riguarda le principali dinamiche agenti sulle morfologie superficiali della Piana di Palermo che potrebbero essere connesse a situazioni di pericolosità geomorfologiche, esse, infatti, sono circoscritte alla fascia costiera (erosione marina), alle pendici montuose (modellazione dei versanti) e in corrispondenza dei principali corsi d'acqua, dei canali e zone depresse (inondazioni); per il resto si individua una morfologia sub-pianeggiante senza apprezzabili elementi di variazione altimetrica, dove però localmente possono manifestarsi fenomeni di subsidenza, sprofondamenti o rapido abbassamento, dovuti principalmente a cause antropiche (cavità sotterranee di origine antropica, bonifiche di zone umide, abbassamenti della superficie piezometrica a causa di emungimenti incontrollati delle falde idriche, carichi dovuti agli edifici, ecc.).

L'area in studio è inquadrabile in una zona della Piana di Palermo compresa tra le anse incassate del Fiume Oreto, a sud est, e la depressione della cosiddetta "Fossa della Garofala", da dove prendeva origine l'antico corso d'acqua del Kemonia, ormai completamente obliterato dall'urbanizzazione della città.

Il sito in oggetto, si attesta in un area abbastanza pianeggiante leggermente inclinata verso la costa, è risulta scevro da quegli elementi di pericolosità geomorfologica che, come prima accennato, localmente interessano la Piana di Palermo.

5. Considerazioni idrogeologiche

La Piana di Palermo è costituita dall'acquifero calcarenitico sabbioso pleistocenico caratterizzato da permeabilità variabile per porosità, cui può associarsi una certa permeabilità per fessurazione nei livelli fortemente cementati. La permeabilità è anche legata alla presenza di livelli argillo-sabbiosi intercalati, che interrompono la continuità idraulica della falda idrica contenuta nell'acquifero e che talora le conferiscono un carattere di artesianità.

9

Nella sua totalità la Piana di Palermo rappresenta una unità idrogeologica alquanto complessa, la cui struttura profonda comincia solamente di recente ad essere delineata grazie a tutta una serie di indagini e studi condotti in questi ultimi anni. L'andamento morfologico alquanto irregolare del complesso argillo-arenaceo oligo-miocenico (flysch Numidico), costituente il bed-rock del complesso pleistocenico argillo-sabbioso e calcarenitico, è il risultato della tettonica plicativa verificatasi tra il Messiniano ed il Pliocene medio e della fase tettonica disgiuntiva plio-quadernaria.

Nella zona in esame il complesso calcarenitico-sabbioso risulta dotato di un'alta permeabilità ($10^{-1} \div 10^{-4}$ cm/sec) per porosità e subordinatamente, per i livelli più cementati anche per fatturazione (vedi: "Stralcio Carta Idrogeologica P.R.G., in scala 1:2.000). Dalla consultazione della cartografia idrogeologica del territorio comunale di Palermo si può dedurre che l'area in oggetto ricade tra le isopieze di quota 25 e 30 metri, e quindi non interferirebbe con le opere previste dalla pianificazione urbanistica oggetto del presente studio.

9

6. Litostratigrafia locale

La ricostruzione della sequenza litostratigrafica locale dell'immediato sottosuolo è stata ricavata dalle risultanze di un sondaggio geognostico S1 realizzato nelle immediate vicinanze dall'amministrazione comunale in concomitanza di altri lavori precedenti, la cui ubicazione rispetto all'area di intervento è riportata nella fig. 1.

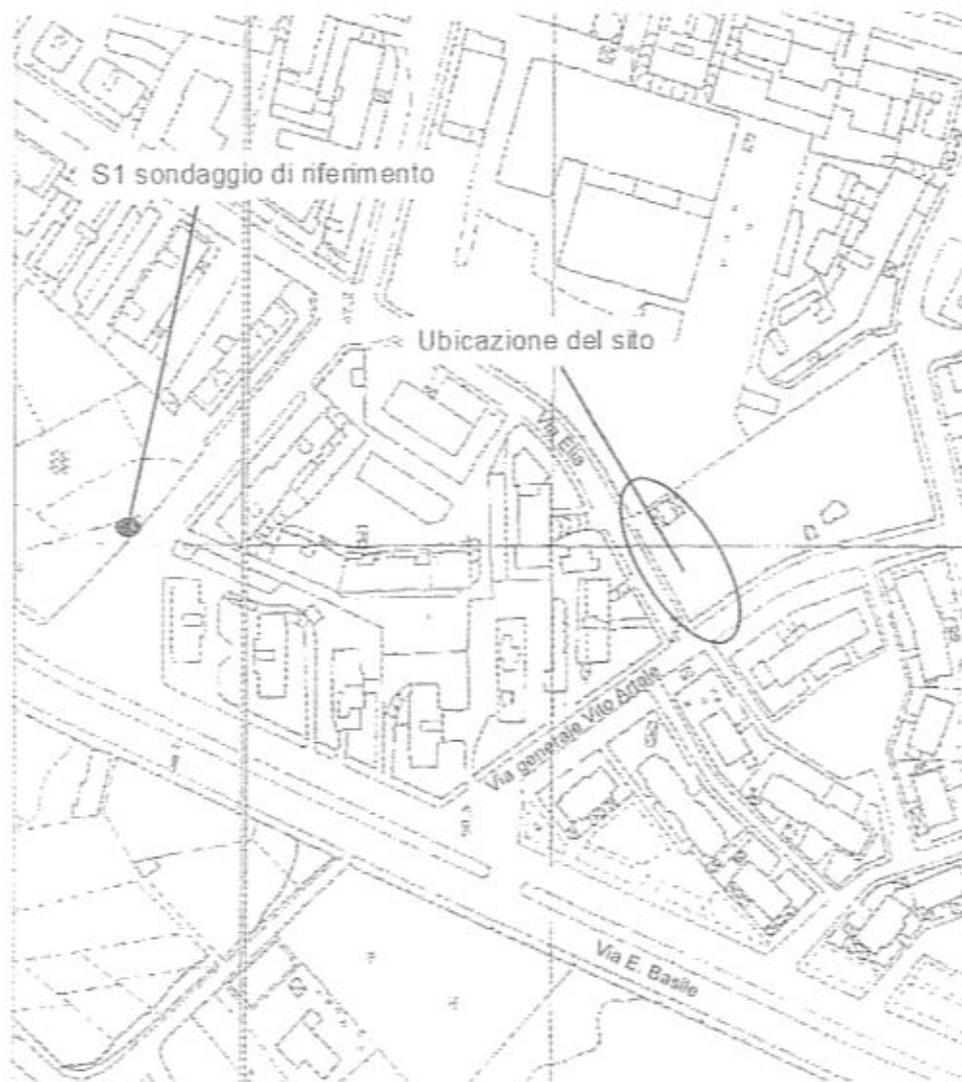


Fig. 1

Il sondaggio S1 ha permesso una ricostruzione puntuale, fino alla profondità dal p.c. di circa 20 m, con una coltre di terreno vegetale dello spessore di circa 1,50 m a cui seguono 9,20 m di sabbie giallastre con intercalati livelli di calcareniti e

69

ulteriori 9,30 m, fino alla profondità di fondo foro, di sabbie siltose giallastre con intercalati livelli di calcarenite poco cementata.

7. Caratteristiche tecniche dei terreni

Il sottosuolo del sito in oggetto, la cui sequenza litostratigrafia è stata descritta in precedenza, da un punto di vista geotecnico, può essere modellizzato sinteticamente secondo 2 livelli geomeccanici; il livello più superficiale indicato come "terreno vegetale", nel nostro caso viene assimilato a "terreno di riporto".

In seguito vengono descritte, dall'alto verso il basso, le proprietà litologiche e fisico-meccaniche più significative dei livelli geomeccanici individuati, in riferimento all'allegato D della circ. regionale A.R.T.A. del 14 gennaio 2014 n. 1:

• TERRENO DI RIPORTO (Copertura - D2)

Raggruppa, per uno spessore medio di circa 1,50 metri, materiali di riporto, misti a "terre rosse" eluvio-colluviali e suolo. Le caratteristiche geotecniche di questi terreni non offrono un sufficiente grado di sicurezza rispetto ad opere edilizie che richiedono la realizzazione di strutture fondali dirette.

• COMPLESSO CALCARENITICO - SABBIOSO (Substrato - E 3.2.2)

Tali terreni, che costituiscono l'immediato substrato geologico dell'area in esame, stante la loro variabilità di facies sia in senso orizzontale che verticale, nella loro globalità possono essere classificati, secondo l'allegato D della circolare (A.R.T.A.) del 14 gennaio 2014, n. 1, come "E 3.2.2 sedimenti a grana medio fine, materiali coesi e cementati a legante di tipo "calcitico"; con grado di cementazione, generalmente medio".

Dal punto di vista tecnico nel caso dei litotipi citati, i valori geomeccanici rilevati nel corso di precedenti campagne di indagini, relative in generale a tutto il territorio palermitano, risultano compresi in un intervallo molto ampio. Infatti, i valori di N30 (prove penetrometriche) ottenibili nelle calcarenite fanno estrapolare

9

angoli di attrito compresi tra i 27° e i 45° , mentre nel caso di strati molto cementati si registra il rifiuto.

Un parametro significativo per tali litotipi è la resistenza cubica alla compressione che ne individua la escavabilità, ma risulta pure difficoltoso, a causa della intrinseca variabilità litologica, estrapolare valori di resistenza cubica di validità generale. Per questi litotipi, infatti, si ottengono valori della pressione di rottura (σ) compresi tra 40 e 200 Kg/cm², ma che possono superare anche i 400 Kg/cm², relativamente a quelli fortemente cementati. Per quanto riguarda le sabbie, frequentemente intercalate in livelli decimetrici alle calcareniti più cementate, si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici medi:

peso specifico apparente $\gamma = 1900 \div 2000$ kg/m³;

angolo di attrito $\phi' = 30^\circ - 35^\circ$;

coesione $c' = 0,0$ kg/cm²

I suddetti valori hanno un carattere conservativo, in quanto è stata assunta come nulla la coesione drenata.

9

Seguendo i dettami della circolare dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente (A.R.T.A.) del 14 gennaio 2014 n. 1, sono state distinte, in un intorno significativo, aree a comportamento omogeneo sotto il profilo della risposta sismica locale e dei fenomeni che avvengono durante la scossa sismica.

Sulla base dei dati acquisiti, l'area è stata classificata come "Zona stabile"; nella quale non si ipotizzano effetti di alcuna natura, se non lo scuotimento, funzione dell'energia e della distanza dall'evento sismico (v. "Stralcio Carta della Pericolosità Sismica P.R.G." in scala 1:5.000).

8.3 Suscettività del territorio

Secondo la circolare dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente (A.R.T.A.) del 14 gennaio 2014 n. 1, la carta della suscettività del territorio deve evidenziare nell'ambito della pianificazione urbanistica le seguenti tre aree di suscettività: **aree idonee all'edificazione, aree idonee all'edificazione condizionata e aree non idonee all'edificazione.**

Nel primo caso si tratta di aree in cui il contesto geologico, geomorfologico ed idrogeologico generale è da ritenersi favorevole a recepire interventi antropici senza richiedere particolari approfondimenti in tal senso. Tali aree, quindi, non pongono particolari limiti a qualsiasi forma di utilizzazione urbanistica.

Il secondo caso riguarda aree apparentemente stabili, in cui le condizioni geologiche rilevate, in senso lato, non pongono in rilievo fenomeni geologici negativi in atto ma le informazioni disponibili non sono sufficienti alla formulazione di indicazioni puntuali sulle caratteristiche geotecniche e geosismiche ovvero aree che presentano condizionamenti geologici eliminabili con interventi preventivi di mitigazione del rischio di piccola o media difficoltà e onerosità.

In ultimo sono quelle aree nelle quali le condizioni rilevate pongono in evidenza pericolosità geologiche l.s. in atto o quiescenti di presunta gravità, per tendenza evolutiva rapida, per imprevedibilità di sviluppo, per la dimensione e tipologia delle aree coinvolte a cui corrisponde un considerevole livello di rischio.

4

9. Conclusioni

La presente relazione espone i risultati dello studio geologico a supporto di una Variante urbanistica del P.R.G. del comune di Palermo, relativa al lotto di terreno identificato al catasto dalle particelle nn. 425 e 426 del foglio di mappa n. 60 situate in località Villaggio Santa Rosalia, tra la via generale Viro Artale e la via Elia.

Tali risultati sono così riassumibili:

- ✓ preesistenza di un contesto morfologico naturale subpianeggiante leggermente in declivio verso il mare, mancante di elementi morfogenici attivi di tipo erosivo, gravitativo e tettonico di particolare entità connessi a pericolosità e rischio geomorfologico, tra l'altro questa configurazione morfologica non ha evidenziato neanche situazioni connesse a pericolosità e rischio idraulico. Pertanto il sito in questione presenta soddisfacenti condizioni di stabilità e assenza, in atto, di rilevabili indizi che possano far prevedere alterazioni nell'equilibrio esistente;
- ✓ presenza di terreni (complesso calcarenitico-sabbioso) dalle buone caratteristiche meccaniche, in riferimento a fondazioni dirette, ammantati da terreni di copertura, con scarse caratteristiche geomeccaniche, dello spessore massimo rinvenuto di circa 1,50 m, dovuti principalmente a riporti vari misti a terre rosse e suolo;
- ✓ appartenenza dell'area, sotto il profilo della microzonazione omogenea in prospettiva sismica (m.o.p.s.), ad una zona stabile con presenza di un substrato geologico assimilabile a litotipi a consistenza da teneri a lapidei con velocità $V_s > 700\text{m/sec}$;

✓ appartenenza dell'area di più stretta pertinenza ad una zona a suscettività d'uso ampia. Per quanto l'eventuale progettazione di opere edili, questa, deve essere supportata da indagini geognostiche mirate alla conoscenza puntuale del sottosuolo.

Le risultanze dello studio geologico, fin qui rappresentate, portano a definire l'area in esame in generale compatibile con il progetto di Variante proposto.

Palermo, aprile 2014

Il Geologo
dott. Vincenzo Giambruno





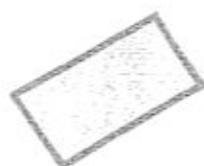
LEGENDA



Area in oggetto



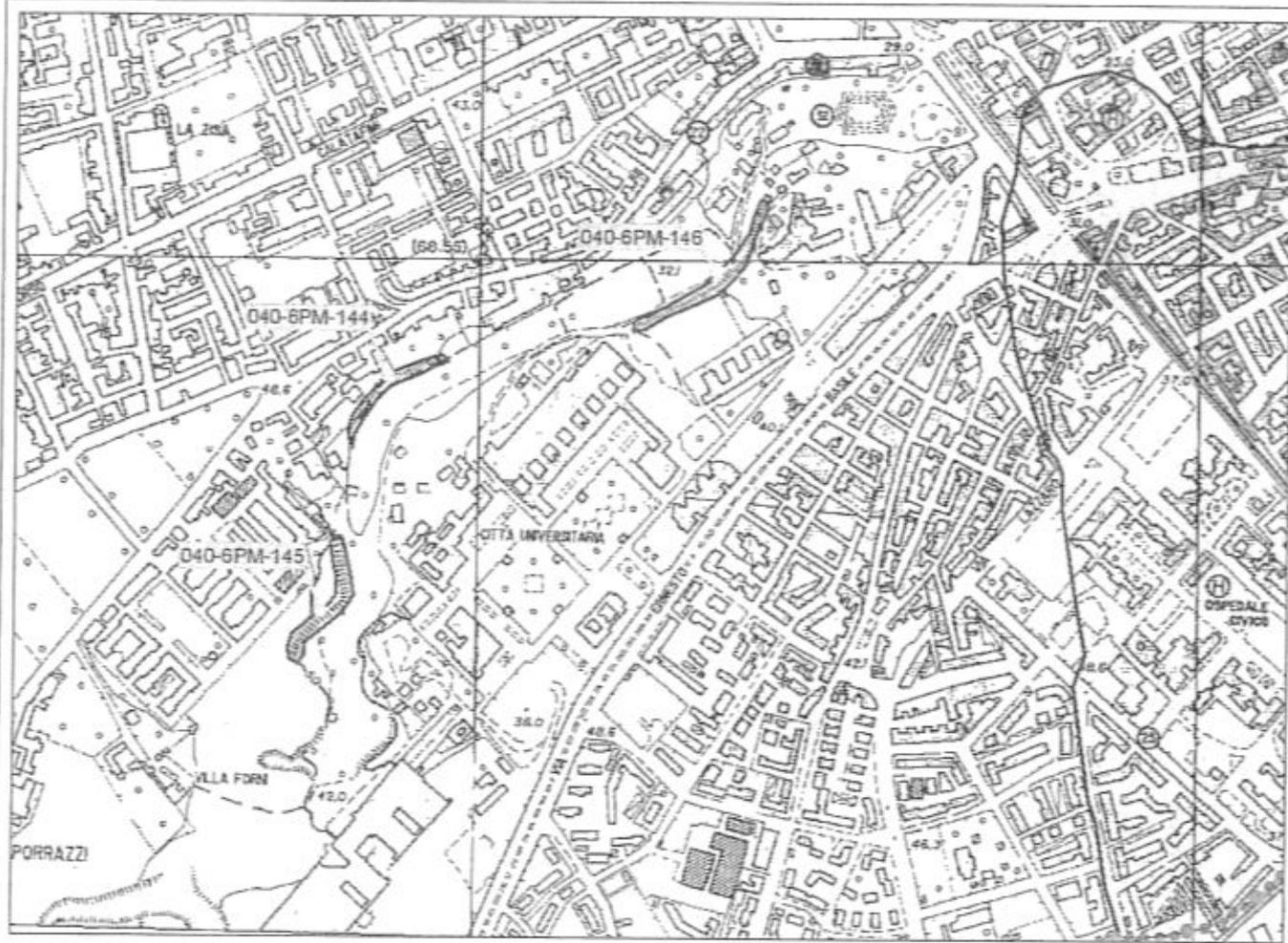
LEGENDA



Area in oggetto

9

Corografia - scala 1:10.000



LEGENDA



Area in oggetto



Sito di Attenzione



Limite bacino idrografico



Limite area territoriale



Limite comunale

LIVELLI DI PERICOLOSITA'



P0 basso



P1 moderato



P2 medio



P3 elevato



P4 molto elevato

LIVELLI DI RISCHIO



R1 moderato



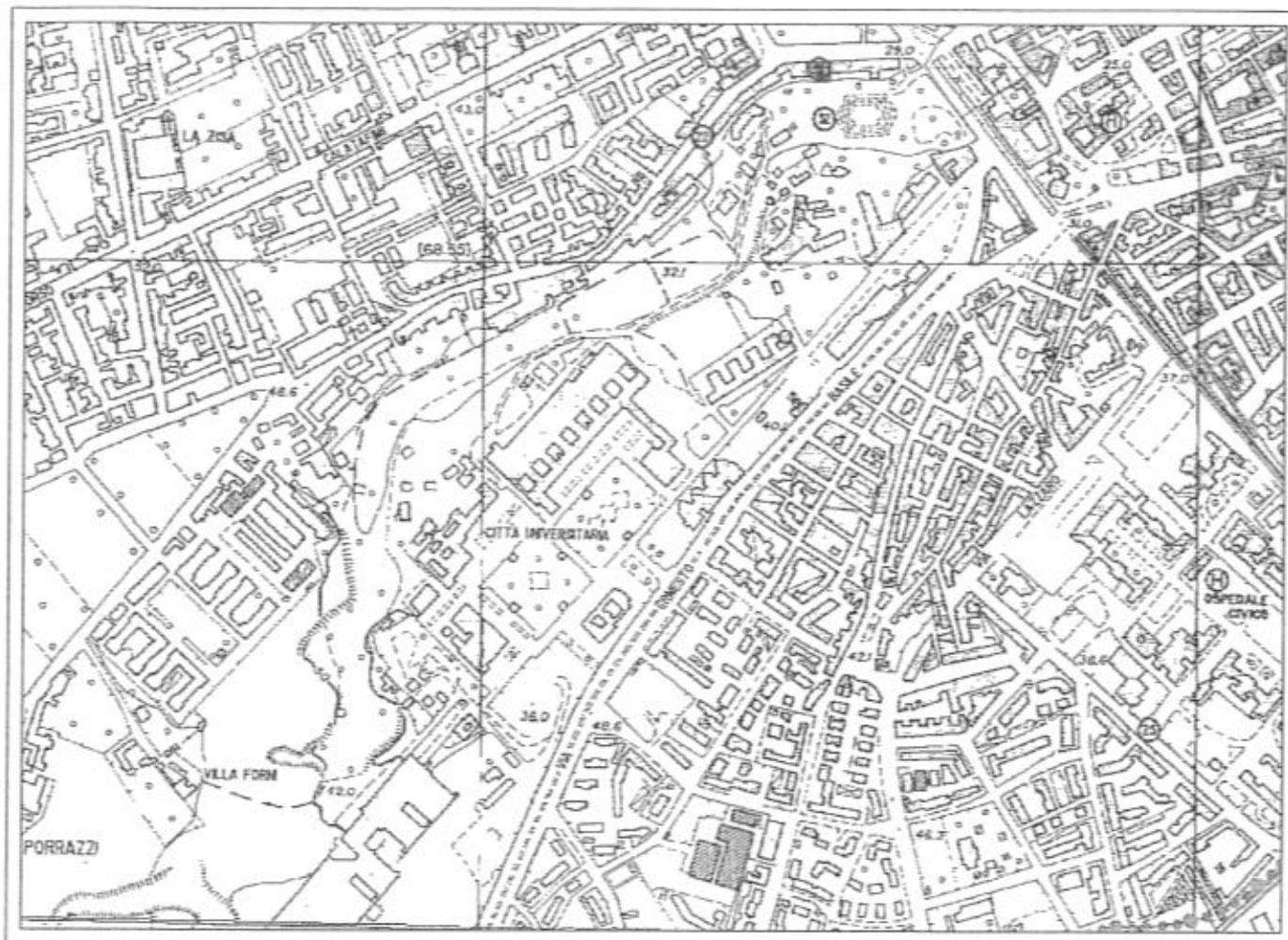
R2 medio



R3 elevato



R4 molto elevato



LEGENDA

 Area in oggetto

LIVELLI DI PERICOLOSITA'

-  P1 Pericolosità moderata
-  P2 Pericolosità media
-  P3 Pericolosità elevata
-  P4 Pericolosità molto elevata

-  Sito di Attenzione
-  Limite bacino idrografico
-  Limite area territoriale
-  Limite comunale



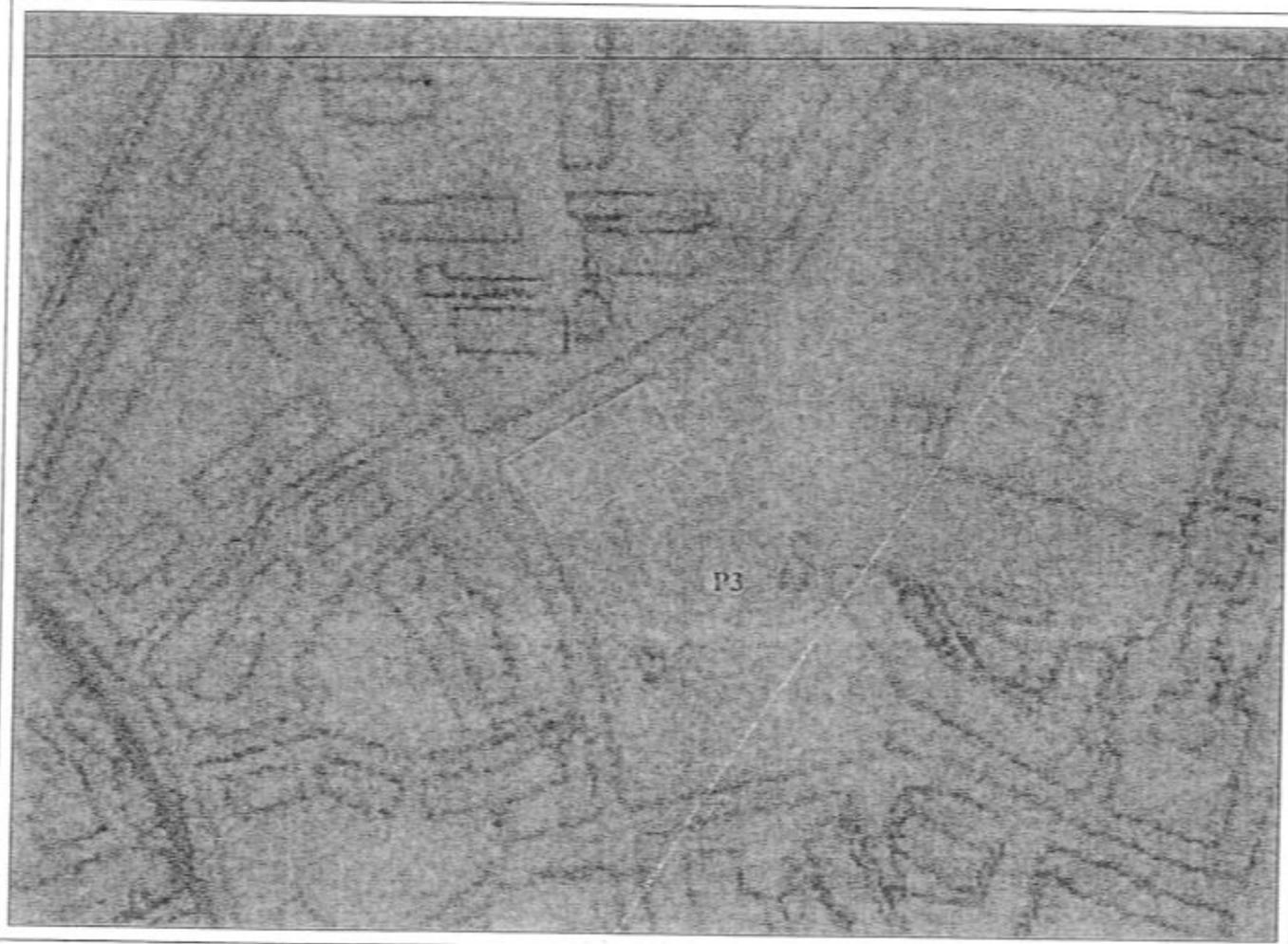
LEGENDA

- | | |
|--|---|
| <p>URBANI</p> <ul style="list-style-type: none"> Terreni di spunta, muri, stabilizziti Terreni di sottobosco antropico residuo Terra nera del "Fiatino" di Villafraia Detriti di bita, con alluvioni e detriti, terre deviate e di rifacimento residuo Sedimenti colluviali, terre mosse - limi inghiessati senza detriti Sedimenti alluvionali del Po piano e Karstici, residui da petroli, copertura di terre di riciclaggio antropico avanzato Sedimenti alluvionali laterali Sedimenti alluvionali deboli, laminari e colluviali, costituiti da ciottoli e ghiaie, sabbie, silt, limi torbosi, limi argillosi Sedimenti paludosi e lacustri Calcei interstratificati in canali o stratificati <p>CLIVIFORMI</p> <ul style="list-style-type: none"> Escarpamenti antropizzati a strati galeati con: limi o porfirati stratificati, strati crollati carbonati <p>LAVANTI DA MONTAGNA</p> <ul style="list-style-type: none"> Campisano argilloso-arenoso ("Fiyek amirak") costituito da argille dure e argille tenere grigio-bruno con laterali nei livelli quarzacei Calcei e calcari calcareo argillosi e diversi miti stratigrafici derivati dai conati paleogeografici "Anormali" e "Inerte" | <ul style="list-style-type: none"> Contorno piano di Ripero Limite litologico Limite litologico incerto Limite di sovraccarico Faglia Direzione immersione degli strati
 <small>10° S - 10° N</small> <small>10° E - 10° O</small> Sestieri geologici di PRG (1993) |
|--|---|



Area in oggetto

9



LEGENDA

- | | | | | |
|----|--|---|--|-------------------------------------|
| P4 | | Calcari, calcari dolomitici, dolomie.
Permeabilità elevata per fessurazione e carsismo
Potenzialità idrica elevata | | Isopieze |
| P3 | | Calcareniti e sabbie.
Permeabilità alta per porosità ($K=10^3 \div 10^4$ cm/s)
Potenzialità idrica alta | | Principali direzioni di flusso |
| P2 | | Depositi alluvionali.
Permeabilità complessiva bassa ($K=10^2 \div 10^3$ cm/s)
Potenzialità idrica media | | Spartiacque sotterraneo |
| P1 | | Sabbie fini limose, silt
Permeabilità bassa ($K=10^1 \div 10^2$ cm/s)
Potenzialità idrica bassa | | Sorgenti |
| P0 | | Argille e quarzareniti del Flysch numidico
Permeabilità molto bassa o nulla ($K=10^0 \div 10^1$ cm/sec) | | Polle |
| | | | | Bocca di qanat |
| | | | | Pozzi idrici storici |
| | | | | Pozzi idropotabili |
| | | | | Area di rispetto pozzi idropotabili |
| | | | | Serbatoio AMAP |



Area in oggetto

LEGENDA

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

-  Colamenti e ribaltamenti col vento, spollonamenti, rischi per la presenza di cavità sotterranee scoperte, cave e gallerie e piloni estranei, cave e pozzi abbandonati. Evoluzione geomorfologica recente
-  Ripercussioni sismiche ("SMA")
-  Fenomeni di frana su suolo, scivolamento e ribaltamento di masse sghembe e instabili
-  Cune rocciosi "a guscio"
-  Fianchi fradici sottostanti fondazioni scarse
-  Zone di acqua
-  Zone di frana e ribaltamento per effetto sismici

PERICOLOSITA' DI INONDAZIONE

-  Con affioramenti e di falde, tracce di frana e altri
-  Alte muretti di contenimento e di drenaggio
-  Falde acquifere saturate e a piccola profondità
-  Retegge di frana e di frangenti per abbattere argilla, zone depresse
-  Alte argille e argenti

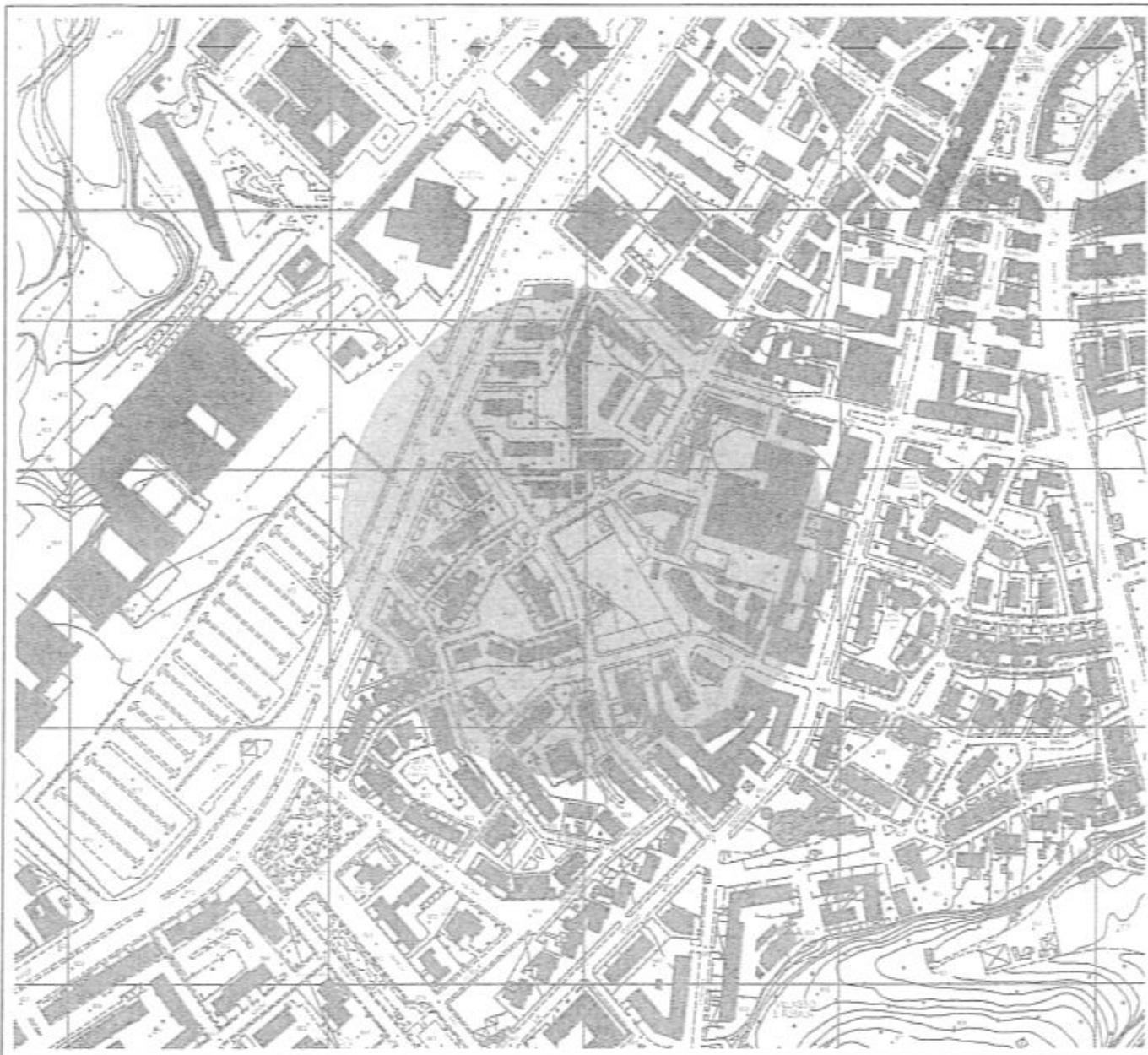
PERICOLOSITA' DA INQUINAMENTO DELLE FALDE IDRICHE

-  Vulnerabilità estrema all'inquinamento (riserva di falda e table d'eau)
-  Aree di rischio di inquinamento
-  Densità RSC
-  Zone di inquinamento totale di acque sottili superficiali e sottili
-  Impedimenti delle falde di drenaggio
-  Direzione vento

Area in oggetto



Carta delle Pericolosità geologiche P.R.G. (stralcio) - scala 1:5.000



LEGENDA



Area in oggetto

9



Zone stabili suscettibili di amplificazione

Zone stabili, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafica



Suscettività d'uso ampia

Aree con un livello di pericolosità basso, con limitati condizionamenti di ordine geologico in senso lato per interventi mediamente o notevolmente incidenti sull'attuale assetto. Area idonea all'edificazione