



COMUNE DI PALERMO

SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E MOBILITA'

Servizio Urbanistica

U.O. 14 – Studi Geologici

Polo Tecnico - Via Ausonia, 69 - 90146 PALERMO

RELAZIONE GEOLOGICA

(ex art. 13 L. 64/74)

PROGETTO:

Ripianificazione di un'area urbana ubicata in via Amm. Rizzo

DITTA:

Birilli Barbara

RIFERIMENTI CATASTALI:

quota parte della part. 1588 sub1 del foglio di mappa n.35 del N.C.E.U.,

Palermo, settembre 2013

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

1. Premessa

A seguito della sentenza T.A.R.S. n° 690/11 conseguente alla decadenza quinquennale dei vincoli preordinati all'esproprio della Variante Generale al P.R.G. approvata con decreti n. 124 e 559 del 2002 e della sentenza T.A.R.S. n° 2103/12, attraverso la quale il comune di Palermo ottiene una proroga di ulteriori 120 giorni, la stessa Amministrazione viene obbligata alla rideterminazione urbanistica di parte dell'area di proprietà della sig.ra Birilli Barbara, identificata al N.C.E.U. alla particella n° 1588- sub 1 foglio mappale n° 35.

Considerato che per la reiteratione del vincolo espropriativo con la medesima destinazione di piano risulta necessario riacquisire il parere ex art. 13 legge 64/74 è stato dato incarico verbale allo scrivente, in collaborazione dei geologi Gaetano Di Gangi, Enzo Lazzarino, Giuseppe Meli e Gabriele Sapio, di redigere uno studio geologico a supporto della citata ripianificazione urbanistica.

Per tale area, l'amministrazione comunale, valutati gli aspetti urbanistici, ha ritenuto di riproporre al Consiglio Comunale la medesima destinazione urbanistica a servizi previsti dalla Variante Generale al P.R.G. che nello specifico è "*sede stradale*" (prolungamento della via amm. Persano fino alla via amm. Rizzo).

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 15 ottobre 2012 n. 57027 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 a scala 1:2.000 oltre ad una campagna di indagini geognostiche e geofisiche.

Parallelamente, è stata condotta un'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, tra cui:

- studio geologico P.R.G.;
- studio geologico, redatto da un pool di professionisti coordinato dal Prof. G. Giunta, a supporto dell'aggiornamento del Piano straordinario per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Bacino Idrografico del F.Oreto (039) e Area territoriale tra il bacino del F.Oreto e Punta Raisi (040).

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:

ELABORATI GRAFICI FUORI TESTO

- Corografia – scala 1:10.000;
- Corografia di dettaglio – scala 1:500;
- Studio geologico P.R.G. Carta delle pericolosità geologiche (Stralcio) – scala 1:5.000;
- P.A.I. - Carta della Pericolosità e del Rischio geomorfologico (stralcio) – scala 1:10.000;
- P.A.I. - Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione (stralcio) – scala 1:10.000;
- Carta geologica, geomorfologica, idrogeologica e delle indagini – scala 1:2.000;
- Carta delle pericolosità geologiche – scala 1:2.000;
- Carta microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) – scala 1:5.000;

ALLEGATI

- Allegato I: Indagini geognostiche;
- Allegato II: Indagini geofisiche.

2. Inquadramento geografico e stato dei luoghi

L'area in esame, accessibile dalla via ammiraglio Rizzo tramite la via Prestigiacomò, insiste sul settore centro-settentrionale della Piana di Palermo, ricadendo nella seguente cartografia:

- Tavoletta I.G.M.I. Foglio 249 II N.E. "Palermo", scala 1:25.000;
- Carta Tecnica Regionale, Sezione 595050, scala 1:10.000;
- Carta Tecnica Comunale n°5008, scala 1: 5.000;
- Carta Tecnica Comunale foglio n. 31, scala 1: 2.000;

3. Inquadramento geologico generale.

L'area in studio si inserisce, da un punto di vista geologico, nel quadro generale che caratterizza il settore centro-settentrionale della Piana di Palermo.

Quest'ultima si contraddistingue per la diffusa presenza in affioramento del cosiddetto Complesso "*calcarenitico-sabbioso*" del Pleistocene inferiore, rappresentante il prodotto di riempimento di un preesistente bacino.

Come è noto, infatti, la Piana di Palermo coincide, secondo una schematica ricostruzione strutturale, con un antico bacino compreso tra l'attuale costa ed i rilievi carbonatici Mesozoici che la cingono. Il substrato doveva essere costituito in larga parte dai depositi argillo-marnosi attribuibili alla formazione Oligomiocenica del "Flysch Numidico", questi sono stati oblitterati dalla sedimentazione detritica avvenuta nel quaternario all'interno del bacino medesimo e che attualmente costituisce la copertura calcarenitico-sabbiosa.

Questo semplificato schema geologico risulta, nel dettaglio, molto articolato in conseguenza della complessa geometria del substrato, riconducibile alle dislocazioni subite con le fasi tettoniche plioceniche e quaternarie, e in virtù dell'estrema variabilità litologica che il Complesso calcarenitico-sabbioso può, localmente, presentare.

4. Caratteristiche geomorfologiche

L'area in esame ricade nella porzione centro-settentrionale della Piana di Palermo, questa è una vasta zona quasi del tutto pianeggiante che si apre sul Mar Tirreno con la sua forma tipica a mezzaluna, sviluppatasi in senso grosso modo Nord-Sud ed Ovest-Est parallelamente alla costa ed è cinta alle spalle da una serie di rilievi montuosi noti in letteratura geologica come "Monti di Palermo", i quali si ergono improvvisi con una netta rottura di pendenza.

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. Tale situazione morfologica dà luogo nell'entroterra costiero a un paesaggio caratterizzato nel complesso da vaste superfici ad andamento pianeggiante e altezze uniformi debolmente degradanti verso il mare, alcune delle quali comunemente riscontrabili nella toponomastica locale come la Piana dei Colli a settentrione, il Piano del Garsigliano, il Piano di Buonriposo, il Piano del Fico, il Piano di Mare ecc., e superfici terrazzate a circa 200 m s.l.m. come a Benefratelli e Mortillaro, originatesi da processi di trasgressione e regressione del mare sulle terre emerse.

L'assetto geomorfologico generale della Piana di Palermo, abbastanza regolare (pendenza media della superficie 10-15%), dettato dalla natura dei litotipi calcarenitici affioranti, è la diretta conseguenza sia delle dislocazioni tettoniche recenti, che dell'azione modellatrice del mare quaternario, e di quella dei corsi d'acqua che la incidono o la incidevano (paleotorrenti) più o meno profondamente. Notevole è stata anche l'azione antropica che nei secoli ha obliterato buona parte della originaria morfologia.

Per quanto riguarda le principali dinamiche agenti sulle morfologie superficiali della Piana di Palermo che potrebbero essere connesse a situazioni di pericolosità geologica, esse sono circoscritte alla fascia costiera (erosione marina), alle pendici montuose (degradazione dei versanti) e in corrispondenza dei principali corsi d'acqua, dei canali e zone depresse (inondazioni); per il resto si individua una morfologia subpianeggiante 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.). In particolare, le cavità sotterranee di origine antropica, rappresentano una condizione abbastanza conosciuta del sottosuolo palermitano, legate a secoli di intenso sfruttamento in cava di pietra calcarenitica. Esse infatti, costituiscono una concreta pericolosità geologica di molte aree e un rischio non trascurabile di vaste zone urbanizzate.

In questo contesto, tutto l'areale adiacente e orbitante attorno alla zona Fiera del Mediterraneo compresa la via Ammiraglio Rizzo, via Montepellegrino fino alla via dei Cantieri, e quindi anche il settore urbano dove ricade l'area oggetto del presente studio, è noto per la presenza in epoca storica di antiche cave di calcarenite a "cielo aperto" ed "a fossa" associate a gallerie sotterranee o "muchate". Tracce morfologiche di una cava a cielo aperto parzialmente ritombata si possono riscontrare immediatamente ad ovest del tratto iniziale della via Porretti. Quest'area infatti si trova morfologicamente ribassata di circa 10 metri rispetto alla zona adiacente, che si trova a circa 18 m s.l.m., compresa tra via Montepellegrino e via Amm. Rizzo e dove a ridosso di quest'ultima si trova ubicata la particella oggetto del presente lavoro, posta ad una quota di circa 15,50 m s.l.m. (sul prolungamento della via Amm. Persano tra la via Prestigiaco e la via Amm. Rizzo).

5. Considerazioni idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico, la disposizione stratigrafica esistente, data dai termini permeabili di natura calcarenitica, sovrastanti i terreni impermeabili del Flysch Numidico, favorisce la presenza di una falda acquifera a libera circolazione che transita all'interno del complesso calcarenitico, le cui caratteristiche dipendono dal grado di permeabilità del medesimo e dall'andamento del substrato impermeabile.

Nella zona in esame il complesso calcarenitico-sabbioso risulta dotato di buona permeabilità ($4 \times 10^{-4} \div 2 \times 10^{-3}$ m/sec) per porosità e subordinatamente, per i livelli più cementati anche per fatturazione. Dalla consultazione della cartografia idrogeologica del territorio comunale di Palermo si può dedurre che l'area in oggetto ricade intorno alla curva isopiezometrica 10 metri, che risulta all'incirca parallela alla linea di costa, con direzione di flusso ovest-est. Avendo ipotizzato che il tetto del complesso impermeabile si trovi ad una profondità di circa -30,00 metri dal piano di campagna, si può ipotizzare uno spessore della zona satura di circa 24,00 metri, che non verrebbe ad interferire con le opere previste dal P.R.G. in quanto in tale ipotesi il pelo libero della falda si troverebbe a circa 6 metri di profondità dall'attuale piano di campagna del sito in esame.

6. Litostratigrafia locale.

Al fine di avere una precisa sequenza stratigrafica dell'area oggetto del presente studio, è stato eseguito un sondaggio geognostico con avanzamento verticale, a rotazione ed a carotaggio continuo i cui risultati sono compendati nell'allegato I.

Tale sondaggio ha permesso una ricostruzione puntuale, fino alla profondità dal p.c. di 16 m, della sequenza dei litotipi presenti nell'area che di seguito si riportano (v. anche "stratigrafia del sondaggio S1" dell'allegato I):

- Terreno di riporto, per uno spessore di 1.00 m,
- Calcarenite mediamente cementata di colore giallo-rossastra, per uno spessore di 2.00 m

- Alternanza di livelli di calcarenite di colore giallastro da mediamente a poco cementata, con livelli di sabbie di colore giallo-grigiastro mediamente addensate, per uno spessore di 12.70 m.

Il sondaggio ha evidenziato la presenza, alla profondità di 3.00 m , di una piccola cavità con spessore 0.3 m.

Inoltre si sottolinea che durante l'esecuzione del sondaggio non è stata riscontrata nessuna presenza di falda acquifera.

Riguardo alla cavità riscontrata durante l'esecuzione del sondaggio alla profondità di circa 3,00 metri, considerate le piccole dimensioni, circa 30 centimetri di spessore, essa non rappresenta un prodotto dell'escavazione di gallerie sotterranee, pur essendo queste frequenti nell'immediato intorno, ma verosimilmente, si tratta di un piccolo sgrottamento, fenomeno dovuto all'erosione selettiva delle acque circolanti, che hanno asportato la porzione sabbiosa sciolta contenuta in lenti in seno alle calcareniti.

7. Caratteristiche tecniche dei terreni

Per la caratterizzazione litotecnica dei terreni interessati dal sondaggio geognostico, si è fatto riferimento all'allegato D della circolare regionale A.R.T.A. del 15 ottobre 2012 n. 57027.

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.

In seguito vengono descritte, dall'alto verso il basso, le proprietà litologiche e fisico-meccaniche più significative dei livelli geomeccanici individuati, in ordine all'interazione con le strutture fondali dell'opera prevista:

- TERRENO DI RIPORTO (Copertura - D2)

Rappresenta il terreno di copertura, ove presente, del sottostante livello calcarenitico.

Nel dettaglio è costituito da una porzione superficiale di circa 10 centimetri di battuto cementizio seguito da un'altrettanto spessore di terreno di riporto con

elementi litoidi di varia natura (carbonatica, frammenti di laterizi e sfabbricidi) delle dimensioni della ghiaia grossolana (dimensioni centimetriche) con scarsa matrice più fine e in ultimo, fino alla profondità di circa un metro si ha terreno di riporto costituito essenzialmente da uno scheletro di ghiaia media (dimensione degli elementi inferiore al centimetro) con rari elementi più grossolani e una matrice delle dimensioni della sabbia. Trattandosi di terreni di riporto anche in questo livello la natura litologica degli elementi litoidi risulta alquanto varia, con una certa prevalenza di elementi di natura calcarenitica. Le caratteristiche geotecniche di questi terreni non offrono un sufficiente grado di sicurezza rispetto alle opere progettuali previste e quindi dovranno essere asportate al momento della realizzazione delle opere fondali.

- **COMPLESSO CALCARENITICO – SABBIOSO (Substrato – E 3.2.2)**

Tali terreni, che costituiscono il substrato geologico dell'area in esame, stante la loro variabilità di facies sia in senso orizzontale che verticale, nella loro globalità possono essere classificati come "E3.2.2" secondo l'allegato D della circolare (A.R.T.A.) del n. 57027, rientrano nei *"sedimenti a grana medio fine, materiali coesi e cementati a legante di tipo "calcitico"; con grado di cementazione, generalmente medio"*.

In particolare, nell'area in esame, il complesso calcarenitico – sabbioso, si presenta con un primo strato, avente spessore di circa 2.00 metri, composto da calcarenite mediamente cementata di colore giallo-rossastra, per poi continuare, fino alla profondità di 16.00 metri con un secondo strato composto da un'alternanza di livelli di calcarenite di colore giallastro da mediamente a poco cementata, con livelli di sabbie di colore giallo-grigiastro mediamente addensate.

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 calcareniti fanno estrapolare 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/cmq, ma che possono superare anche i 400 Kg/cmq, 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:

$$\gamma = 1900 \div 2000 \text{ kg/mc};$$

$$\phi' = 30^\circ - 35^\circ;$$

$$c' = 0,0 \text{ kg/cmq}$$

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

8. Caratterizzazione sismica.

Al fine della caratterizzazione sismica dell'area è stata eseguita una prospezione sismica passiva a stazione singola o tomografia per la quantificazione della frequenza di risonanza f_0 , che nel caso in esame risulta avere un valore di 48.75 ± 0.12 Hz (v. allegato II "Indagini geofisiche").

9. Pericolosità geologiche e Suscettività del territorio.

9.1 Pericolosità geologiche

Secondo il vigente regime vincolistico trattato dalla "Variante Generale al P.R.G." approvata con D. Dir. 558 e 124/DRU/02 dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana, l'area in oggetto rientra all'interno dei vincoli Genio Civile e fasce di rispetto e più precisamente in "aree caratterizzate da: cave storiche -a fossa-; cedimenti e ribassamenti del suolo, sprofondamenti, crolli per la presenza di cavità sotterranee antropiche".

Riguardo al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico –P.A.I. (art. 1 D.L. 180/98 convertito con modifiche con la L. 267/98 e la L. 226/99 e ss. mm. ii.) relativo al Bacino Idrografico del Fiume Oreto (039) e all'Area Territoriale tra il bacino del Fiume Oreto e Punta Raisi (040), adottato, mediante decreto presidenziale, dall'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente, l'area in oggetto rientra all'interno di "siti di attenzione" , dalla Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico, per i quali è stata riportata la perimetrazione effettuata nello studio geologico allegato al Piano Regolatore Generale e nell'Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del Comune di Palermo dove vengono classificate come *"aree caratterizzate da: cave storiche –a fossa-; cedimenti e ribassamenti del suolo, sprofondamenti, crolli per la presenza di cavità sotterranee antropiche"*.

In particolare si tratta del sito di attenzione codificato come 040-6PM-166 che comprende un'ampia zona della città dalle pendici di Monte Pellegrino alla zona di via Libertà, ricadente all'interno dell'area territoriale tra il bacino del F. Oreto e Punta Raisi, come evidenziato nello stralcio riportato di seguito (vedi "Stralcio Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico" in scala 1:10.000). Per quanto concerne la Carta della Pericolosità Idraulica per Fenomeni di Esondazione e per la conseguente Carta del Rischio Idraulico per Fenomeni di Esondazione, l'area in oggetto, non ricade all'interno delle zonizzazioni previste da tale cartografia, come evidenziato nello stralcio riportato di seguito (vedi "Stralcio Carta della Pericolosità Idraulica per Fenomeni di Esondazione" in scala 1:10.000).

Infine, analizzando la carta della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi, in considerazione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area, date dal complesso "calcarenitico-sabbioso" alla quale è associata una permeabilità buona-discreta, appare tuttavia opportuno evidenziare il grado medio-alto di vulnerabilità all'inquinamento che caratterizza la falda freatica presente in tali terreni dovuta principalmente a cause antropiche dovute alla presenza di depositi di carburanti, autoparchi e officine meccaniche.

9.2 Microzone omogenee in prospettiva sismica

Seguendo i dettami della circolare dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente (A.R.T.A.) del 15 ottobre 2012 n. 57027, 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 quale "*Zona suscettibile di instabilità per la presenza di cavità sotterranee*"; nella quale gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio.

9.3 Suscettività del territorio

Sulla scorta delle informazioni acquisite e riassunte nei precedenti paragrafi, l'area in esame presenta una suscettività d'uso ampia, riconducibile alla presenza di medi livelli di pericolosità in quanto presenti nell'area fenomeni d'instabilità, nella fattispecie cavità sotterranee.

Per quanto sopra l'eventuale progettazione di opere deve essere supportata da indagini geognostiche mirate all'individuazione di eventuali cavità sotterranee.

Per quanto detto, l'area può considerarsi, secondo la citata circolare dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente (A.R.T.A.) del 15 ottobre 2012 n. 57027, idonea alla progettazione di una eventuale sede stradale.

10. Conclusioni

La presente relazione espone i risultati dello studio geologico a supporto del progetto di Variante urbanistica al P.R.G., relativo al lotto di terreno di che trattasi.

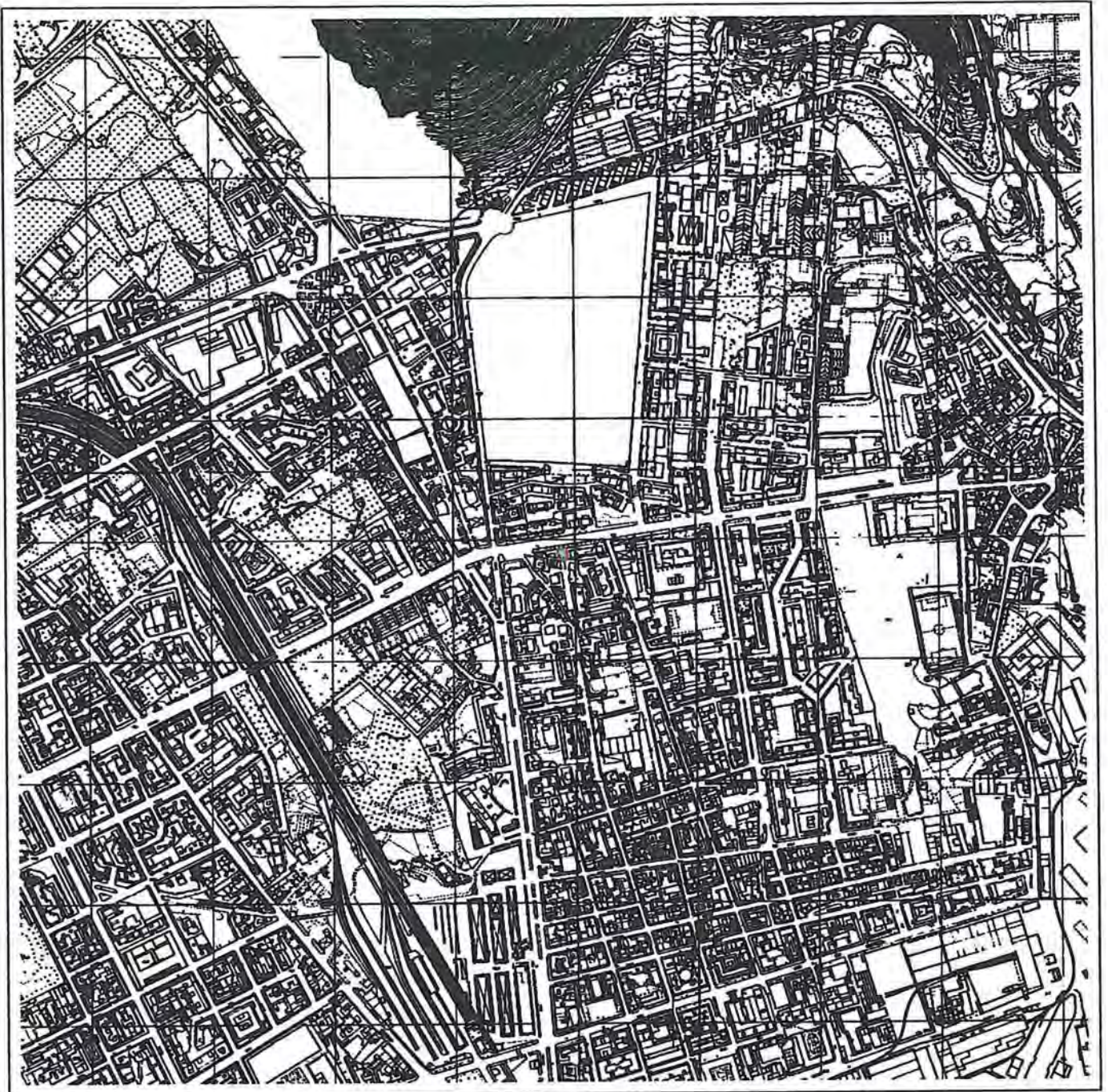
Tali risultati sono così riassumibili:

- ✓ presenza di un contesto morfologico subpianeggiante leggermente in declivio in direzione della costa che risulta scevro di elementi morfogenici attivi di tipo erosivo, gravitativo e tettonico, tra l'altro questa configurazione morfologica non ha evidenziato in tempi storici fenomeni di alluvionamento o impaludamento. 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 pericolosità geologica dovuta al possibile rinvenimento, nell'areale adiacente, di cavità sotterranee di origine antropica;
- ✓ presenza di terreni dalle buone caratteristiche meccaniche, ricoperti da terreni di copertura, con scarse caratteristiche geomeccaniche, dello spessore di circa 1,00 m;
- ✓ appartenenza dell'area di più stretta pertinenza ad una "Zona suscettibile di instabilità per la presenza di cavità sotterranee" sotto il profilo della microzonazione omogenea in prospettiva sismica (m.o.p.s.);
- ✓ appartenenza dell'area di più stretta pertinenza ad una zona a suscettività d'uso condizionata, riconducibile alla presenza di cavità sotterranee e quindi area in cui la progettazione di opere deve essere supportata da indagini geognostiche appositamente mirate all'individuazione di eventuali cavità.

Per quanto sopra, le risultanze dello studio geologico, fin qui rappresentate, portano a definire l'area in esame compatibile con la destinazione urbanistica prevista dal vigente P.R.G. (sede stradale).

Palermo settembre 2013

Il geologo
Vincenzo Giambruno



LEGENDA

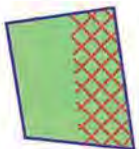


Area in oggetto

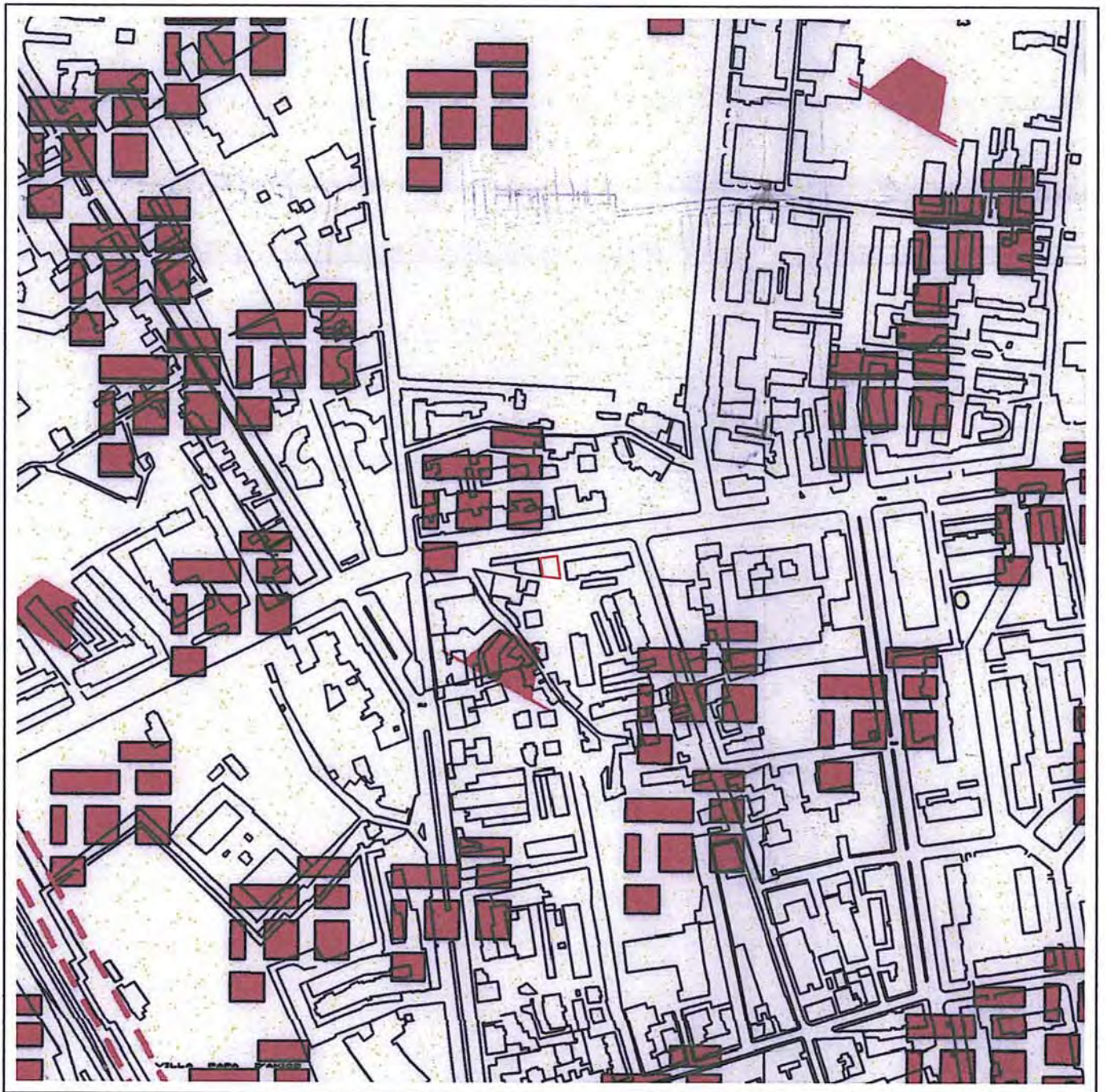
Corografia - scala 1:10.000



LEGENDA










Area in oggetto. In rosso, parte in variante




LEGENDA

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA


-  Colimenti e ribassamenti del suolo, sprofondamenti, crolli per la presenza di cavità sotterranee antiche: cave a gallerie e pilastri (*macate*), cave a pozzo imbutoformi. Evoluzione geomorfologica sotterranea
-  Ingrottati carsici in pianura (*trubhi*)
-  Fenomeni di frana per crollo, scivolamento e ribaltamento di masse lapidee carbonatiche
-  Cave storiche "a fassa"
-  Frane fossile sotterranee d'erosione carsica
-  Zona dei quarzi
-  Terre di risulta e fabbricati poco o per nulla costipati

PERICOLOSITA' DI INONDAZIONE

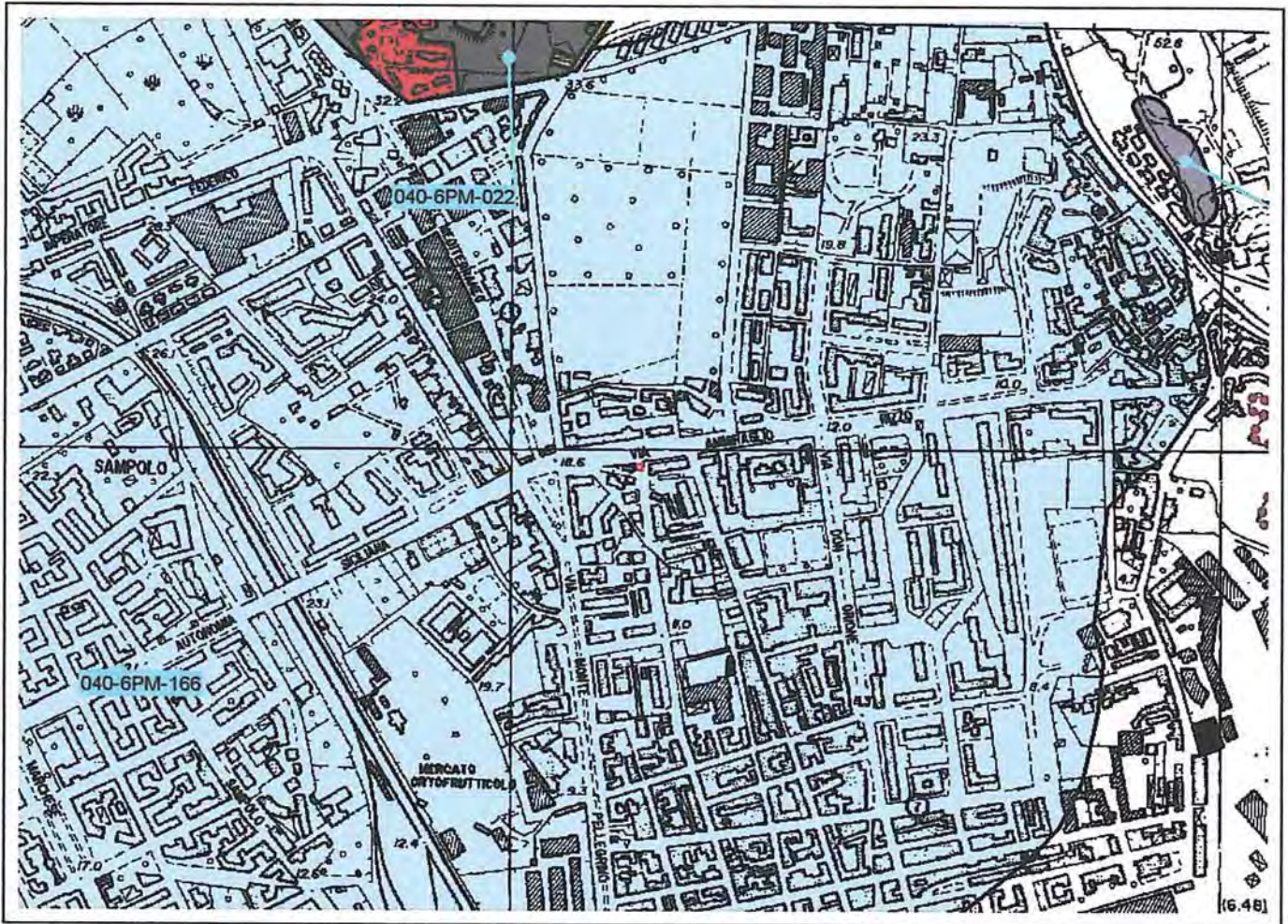
-  Corti alluvionali e di detriti, colate di fango e detriti
-  Aree interessate da inondazioni e alluvionamenti
-  Falda acquifera subaffiorante o a piccola profondità
-  Ristagni d'acqua e allagamenti per substrato argilloso, zone depresse
-  Aree soggette a mareggiate

PERICOLOSITA' DA INQUINAMENTO DELLE FALDE IDRICHE

-  Vulnerabilità intrinseca all'inquinamento (*sintasi*): da elevata a molto elevata
-  Accumuli di vecchie discariche incontrollate
-  Discarica RSU
-  Area di inquinamento indotto da corpi idrici superficiali incanalati
-  Inquinamenti della falda da idrocarburi
-  Sormento, rota

 Area in oggetto


Stralcio Carta delle Pericolosità geologiche P.R.G. - scala 1:5.000





LEGENDA



Area in oggetto

 Sito di Attenzione

 Limite bacino idrografico

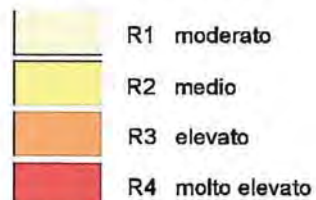
 Limite area territoriale

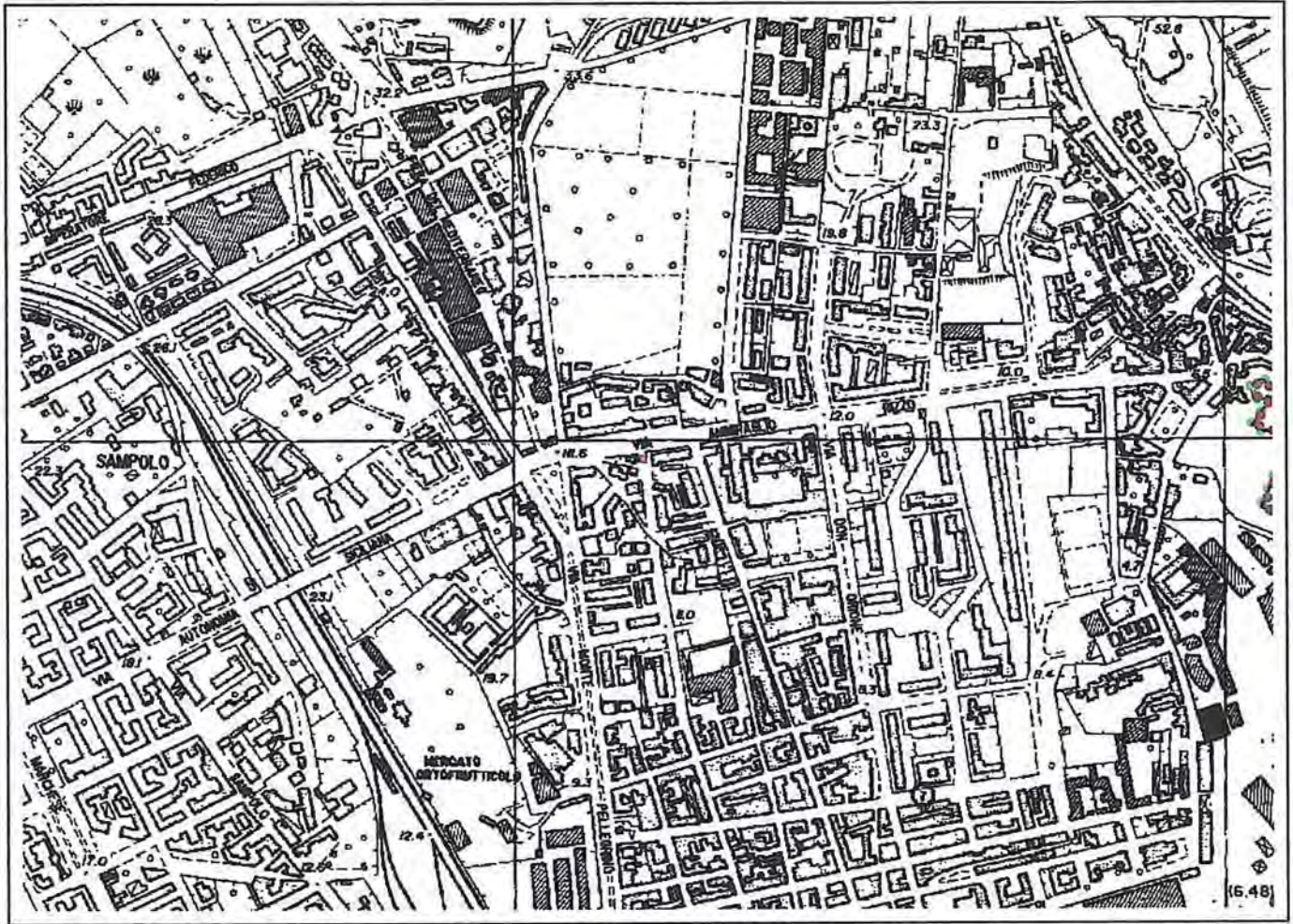
 Limite comunale

LIVELLI DI PERICOLOSITA'



LIVELLI DI RISCHIO





LEGENDA



Area in oggetto

LIVELLI DI PERICOLOSITA'



P1 Pericolosità moderata



P2 Pericolosità media



P3 Pericolosità elevata



P4 Pericolosità molto elevata



Sito di Attenzione



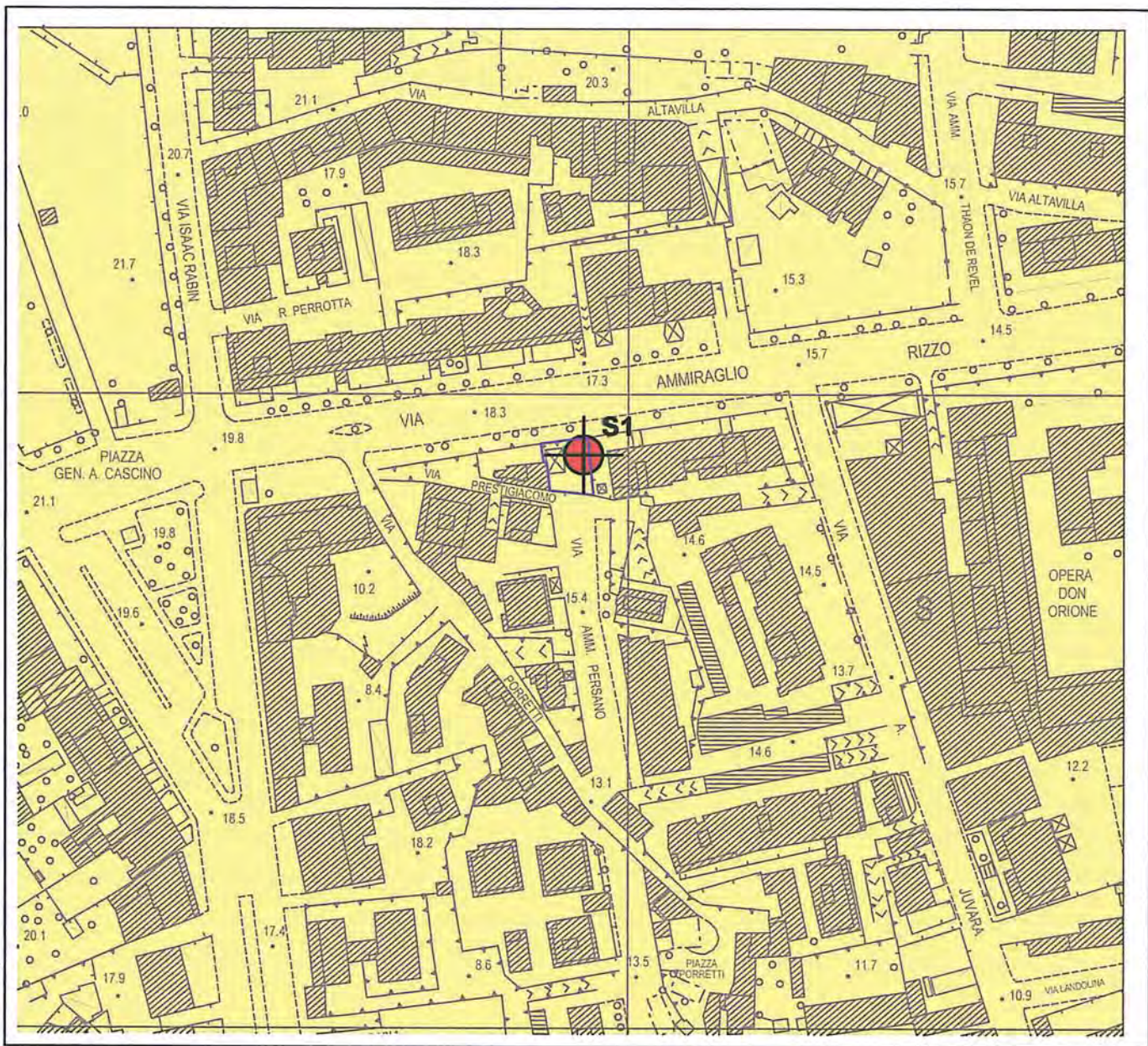
Limite bacino idrografico



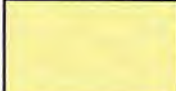
Limite area territoriale





Limite comunale





LEGENDA

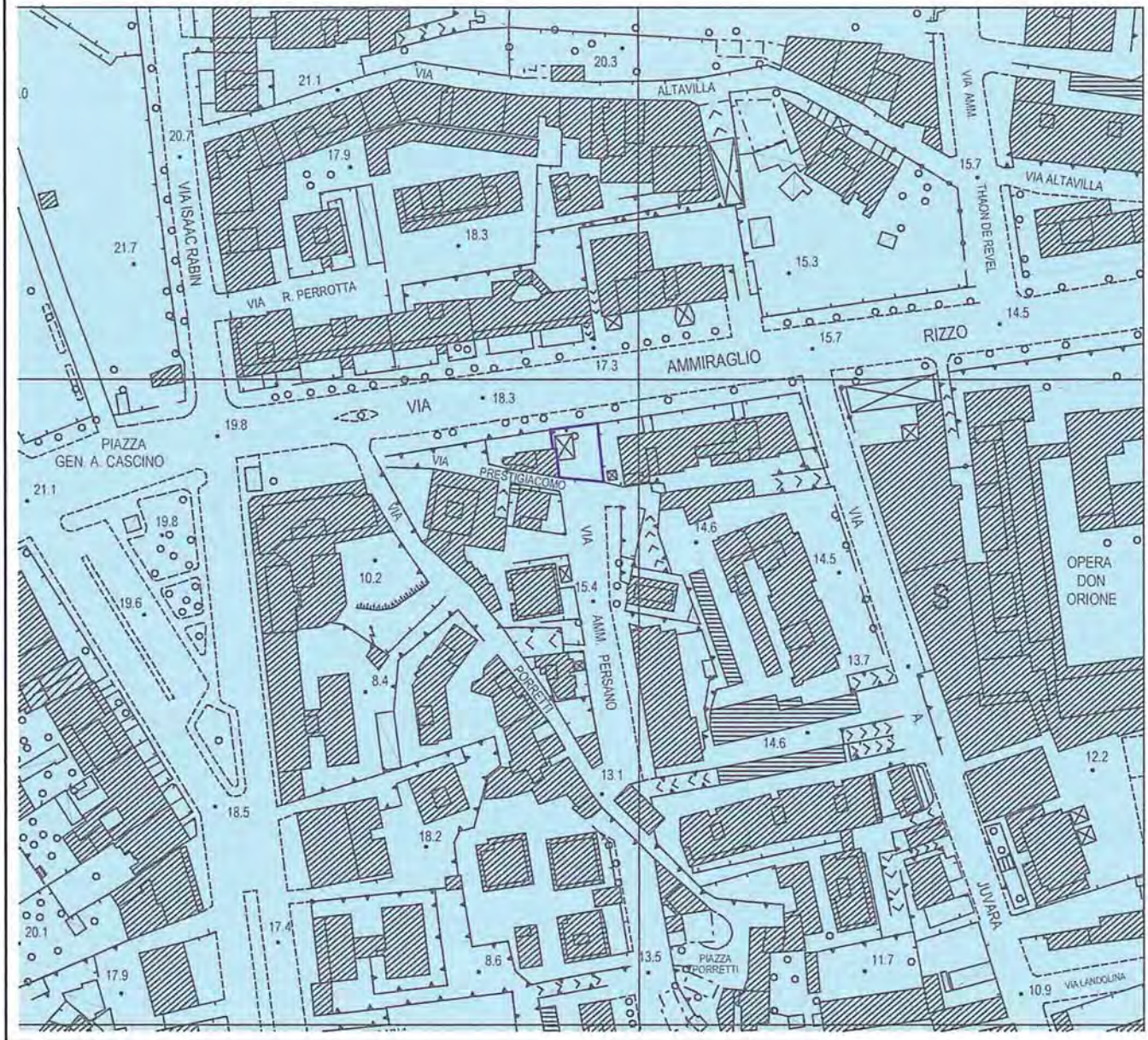
 **Complesso calcarenitico-sabbioso (Pleistocene inf.)**
 Calcareniti bioclastiche nodulari di colore giallastro (prevalenti in loco), variamente cementate e a luoghi stratificate, con livelli sabbiosi e sabbioso-limosi

 **Aree sub-pianeggianti in terreni calcarenitico-sabbiosi**
 Buone condizioni di stabilità sono assicurate dalla morfologia sub-pianeggiante e dalle buone caratteristiche meccaniche dei terreni

 **Permeabilità buona**
 Permeabilità buona ($10^{-2} < k < 10^{-4}$ cm/sec) per porosità e fratturazione, tendente a diminuire in presenza di un elevato grado di cementazione e/o di livelli a granulometria fina

 **S1 Sondaggio geognostico**
 Sondaggio a carotaggio continuo

 **Area in oggetto**



LEGENDA

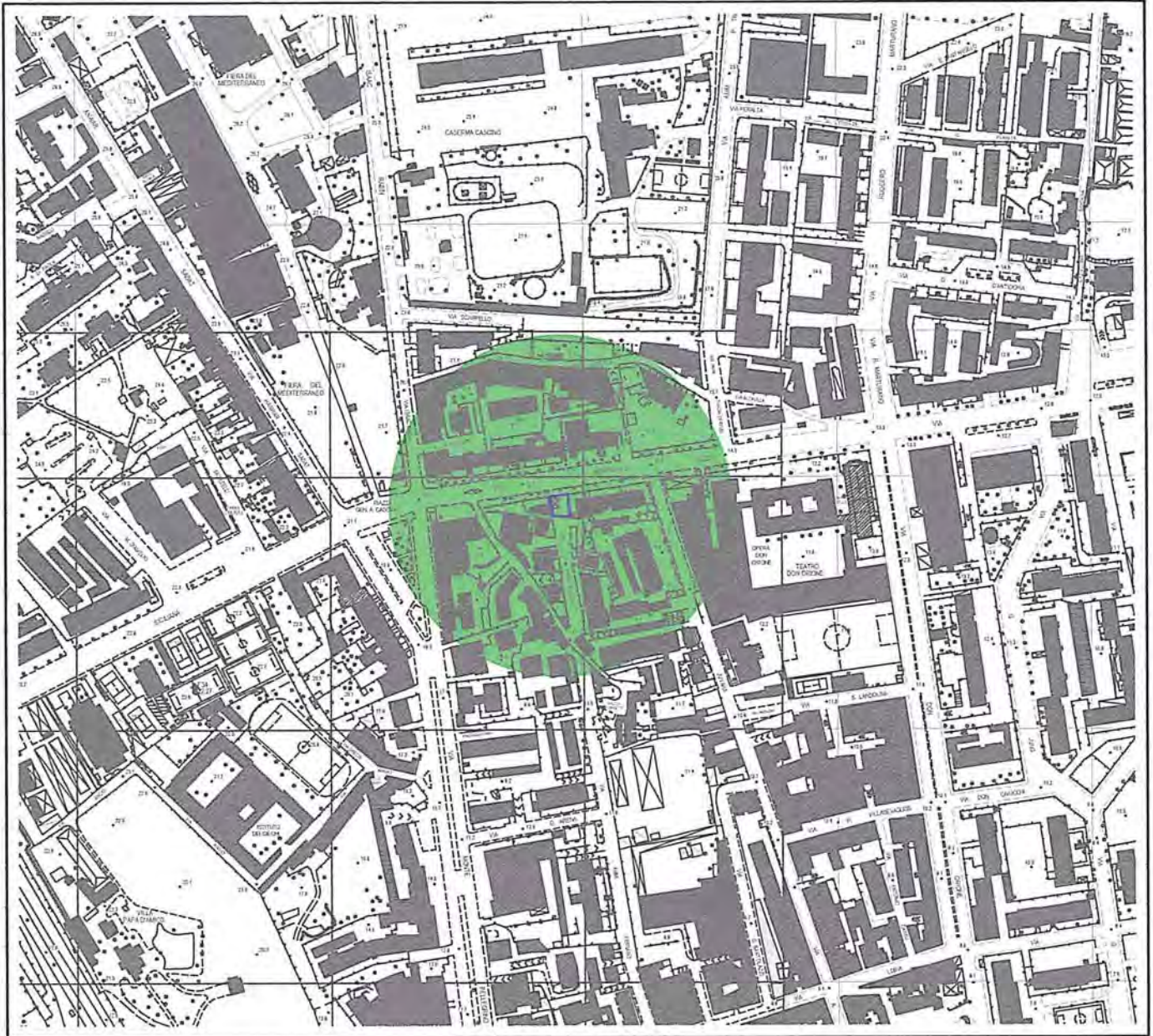


Area in oggetto



Pericolosità di grado non determinabile per presenza di cavità sotterranee

Pericolosità riconducibile alla presenza di cavità sotterranee di origine antropica. Tali cavità sono ampiamente diffuse nella zona in cui ricade l'immobile ma non sono state rinvenute, nel corso delle indagini condotte, nell'area di più stretta pertinenza



LEGENDA



Area in oggetto



Zone suscettibili di instabilità per presenza di cavità sotterranee

Zone nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio



Suscettività d'uso condizionata

Aree con un livello di pericolosità medio, in cui sono presenti fenomeni di instabilità, ovvero aree apparentemente stabili in cui le informazioni disponibili non sono sufficienti alla formulazione di indicazioni puntuali. Aree in cui l'eventuale progettazione di opere deve essere supportata da indagini geognostiche appositamente mirate

COMUNE DI PALERMO

SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE MOBILITÀ
SERVIZIO URBANISTICA
U.O. 14 - STUDI GEOLOGICI

PROGETTO:

Ripianificazione di un'area urbana ubicata in via Amm. Rizzo

DITTA:

Birilli Barbara

RIFERIMENTI CATASTALI:

quota parte della part. 1588 sub1 del foglio di mappa n.35 del N.C.E.U.,

ALLEGATO I

Indagini geognostiche

**GEO R.A.S. SRI.**

RICERCHE, ANALISI DEL SOTTOSUOLO

PESAGGI GEOTECNICI • RELEVE GEOTECNICO • CONSULENZA IN SOTTOSUOLO
LAVORI ASSICURATI • CONSULENZA • FORMAZIONE SPECIFICA • ANALISIAZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008 CERT.
803/GRS/028/130412 CERTYCEQLaboratorio geotecnico autorizzato ad effettuare e certificare
indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito
con decreto ministeriale n. 10948 del 23 novembre 2011

Certificato n° 218 del 26/07/2013	Verbale di accettazione n° 24 del 15/07/2013	Commessa: 1074
Committente: COMUNE DI PALERMO		Sondaggio: S1 Via Amm. Rizzo
Riferimento: Rich. parere PIANI PARTICOL. e VARIANTI PRG		Data: 23/07/2013
Coordinate: 38°8'35.71"N - 13°21'31.87"E		Quota: p.c. + 179msm
Perforazione: verticale a carotaggio continuo di nucleo d. 101 mm		

LEGENDA STRATIGRAFIA SONDAGGIO

metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Campioni	σ mm	R v	Pz	Prel. % 0 --- 100	Cass.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- 1) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 2) Simbolo litologico
- 3) Profondità della base dello strato (m)
- 4) Spessore dello strato (m)
- 5) Descrizione della litologia dello strato
- 6) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa) _____
- 7) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 8) Rivestimento
- 9) Piezometri _____
- 10) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 11) Cassette catalogatrici

She = Shelby
Den = Denison
Ost = Osterberg
Maz = Mazier
Crp = Craps
nk3 = NK3
Ind = Indisturbato
Dis = Disturbato
SDi = Semi disturbato
SPT = SPT

Tubo aperto	Casagrande
tubo cieco	tubo cieco
finestrato	cella
	drenaggio
	cementazione



GEO R.A.S. s.r.l.

RICERCHE, ANALISI DEL SOTTOSUOLO
Via R. Livatino, 1 - CATENANUOVA (EN)
Via V.E. Orlando, 168 - CATANIA

**PLANIMETRIA
GENERALE INDAGINI**

Allegato ai certificati
n° 214-215-216-217-218
del 26/07/2013

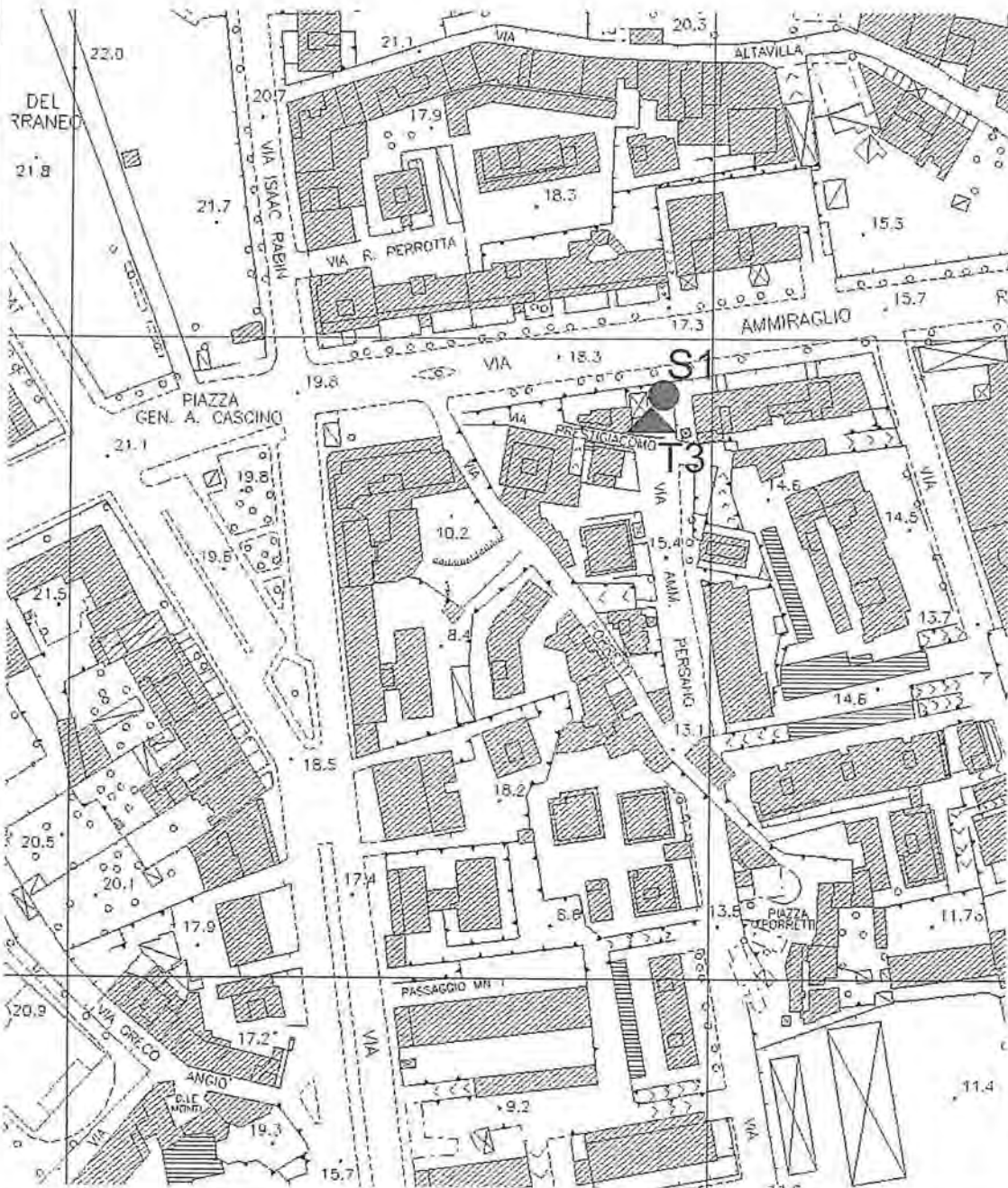
**MOD. 009 bis
D23 A4**

Rev. 05 del 23/12/11

Committente: COMUNE DI PALERMO **Oggetto: Indagini geognostiche, geofisiche e prove di laboratorio per acquisizione parere ex art.13 L.64/74** **Commessa n°: 1074**



AREA 3 - VIA AMM. RIZZO



Direttore di Laboratorio/ R. PROD.

Laboratorio geotecnico - Conc. Min. Decreto n. 10948 del 23/11/2011
D.P.R. 380/2001 art. 59 - Circ. Min. 7619/STC settore
"Indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito".



LEGENDA:

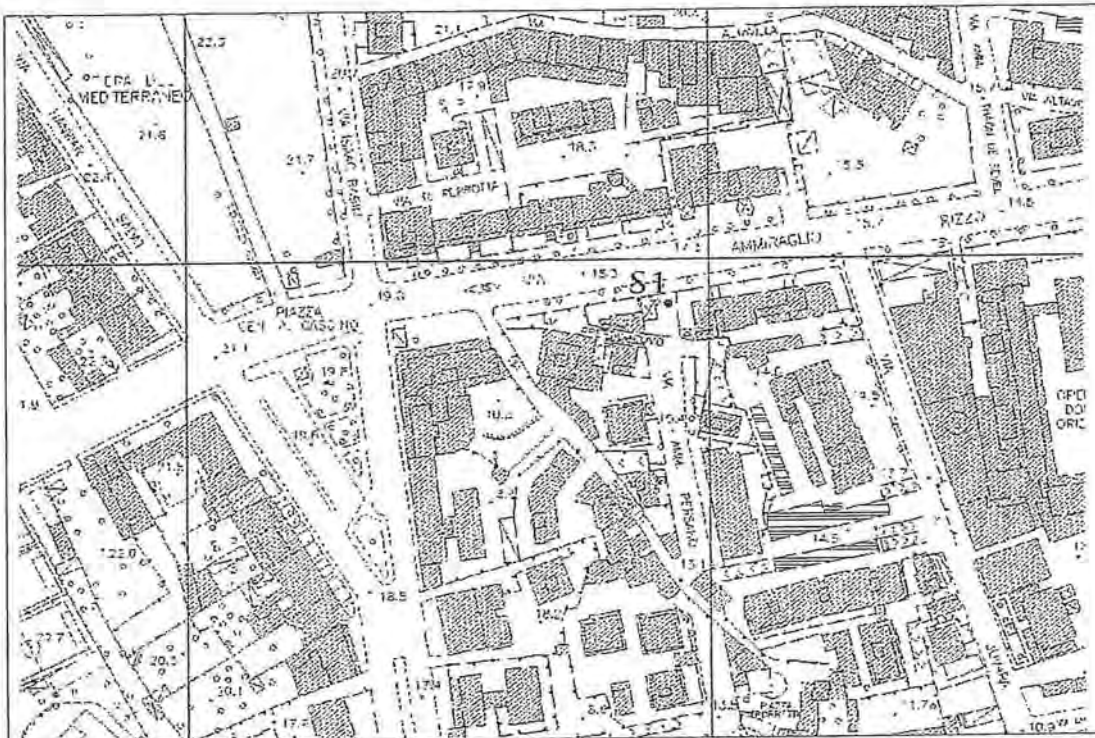
Sn ● Sondaggio geognostico a carotaggio continuo

Tn ▲ Prova sismica passiva (tromino)

SCALA 1:2.000



Certificato n° 218 del 26/07/2013	Verbale di accettazione n° 24 del 15/07/2013	Commessa: 1074
Committente: COMUNE DI PALERMO		Sondaggio: S1 Via Amm. Rizzo
Riferimento: Rich. parere PIANI PARTICOL. e VARIANTI PRG		Data: 23/07/2013
Fotografie - Pagina 1/3		Pagina 2



Planimetria con ubicazione del sondaggio geognostico

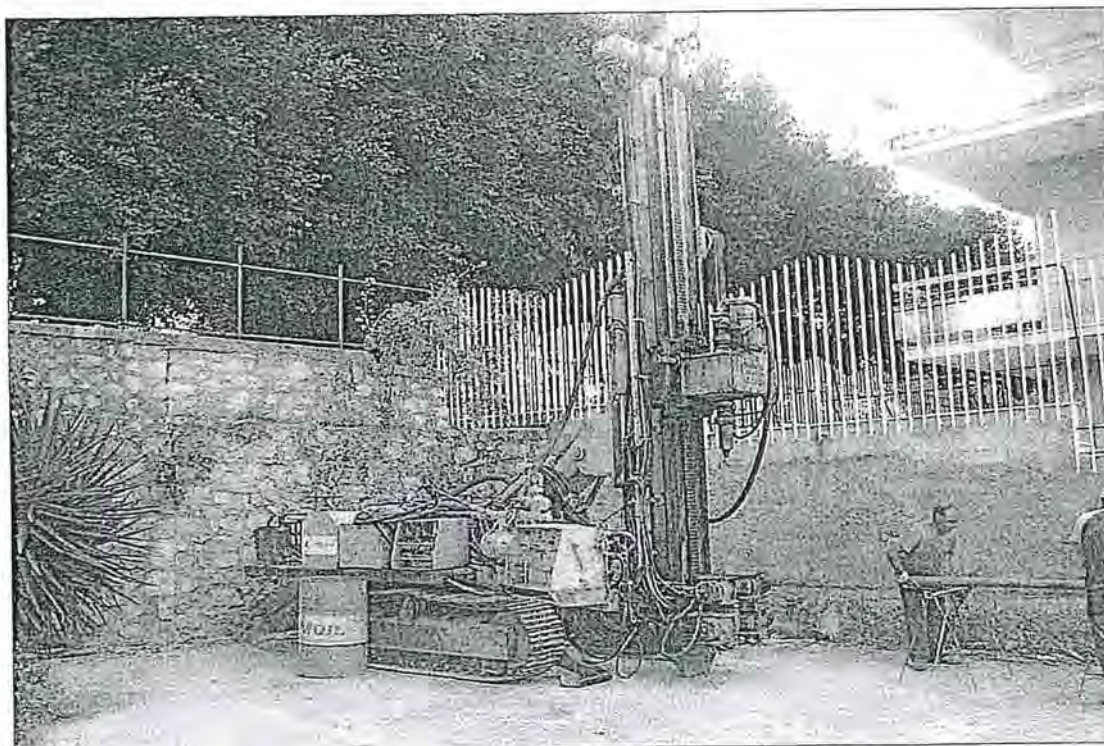


Foto postazione sondaggio geognostico S1



Certificato n° 218 del 26/07/2013	Verbale di accettazione n° 24 del 15/07/2013	Commessa: 1074
Committente: COMUNE DI PALERMO		Sondaggio: S1 Via Amm. Rizzo
Riferimento: Rich. parere PIANI PARTICOL. e VARIANTI PRG		Data: 23/07/2013
Coordinate: 38°8'35.71"N - 13°21'31.87"E		Quota: p.c. + 179msm
Perforazione: verticale a carotaggio continuo di nucleo d. 101 mm		

SCALA 1:125 **STRATIGRAFIA SONDAGGIO - S1 Via Amm. Rizzo** 1

metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Campioni	Ø mm	R v	Pz	Prel. % 0 --- 100	Cass.
1		1,0	1,0	Terreno di riporto.						
2				Calcarenite mediamente cementata, di colore giallo-rossastro.						
3		3,0	2,0							1
		3,3	0,3	Cavità.						
4				Alternanza di livelli di calcarenite, di colore giallastro, da mediamente a poco cementata, con livelli di sabbie, di colore giallo-grigiastro, mediamente addensate.						
5										
6										
7										
8										
9										2
10										
11										
12										
13										
14										3
15										
16		16,0	12,7			101				

Per la esecuzione della perforazione di sondaggio è stato necessario utilizzare circa 3.000 lt di acqua.
In fase di carotaggio, a causa della bassa tenuta delle pareti del foro, sono stati impiegati 10,50 m di tubazione metallica di rivestimento provvisorio diam. 127 mm.
In fase di perforazione non è stata riscontrata la presenza della falda acquifera.
Le carote estratte sono state riposte in tre cassette catalogatrici a scomparti.

Il Responsabile di sito
Dott. Sandro La Spina

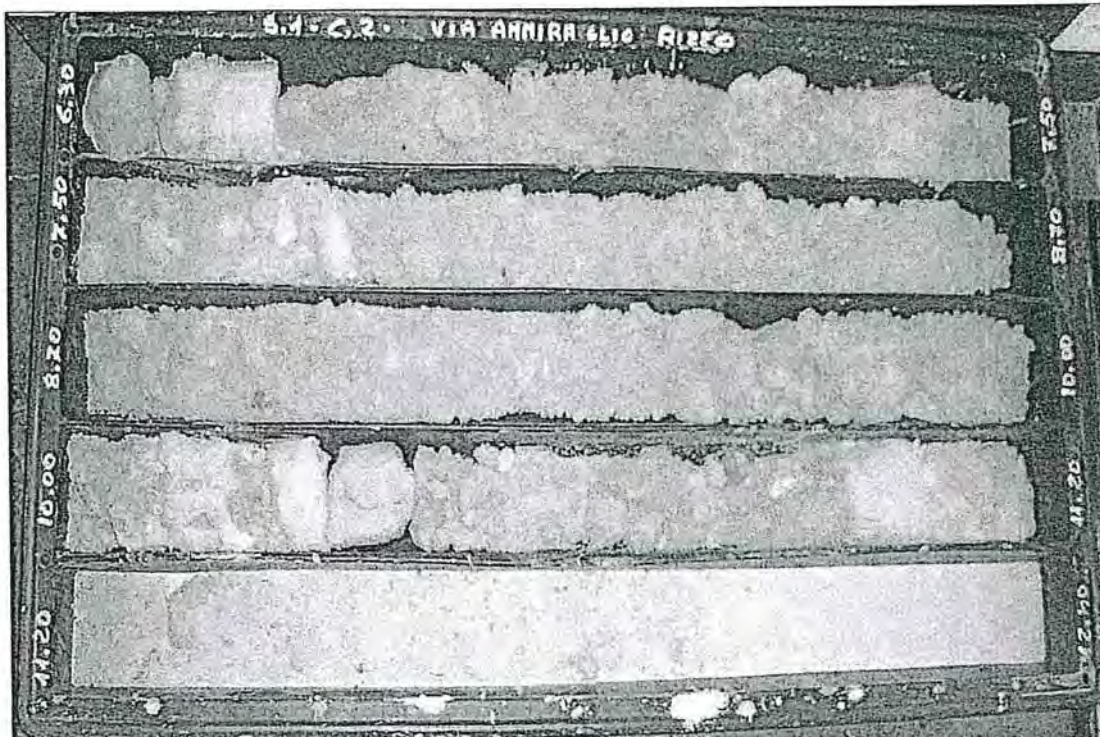
Il Direttore
Dott. Geol. Giuseppe La Spina



Certificato n° 218 del 26/07/2013	Verbale di accettazione n° 24 del 15/07/2013	Commessa: 1074
Committente: COMUNE DI PALERMO		Sondaggio: S1 Via Amm. Rizzo
Riferimento: Richiesta parere PIANI PARTICOL. e VARIANTI PRG		Data: 23/07/2013
Fotografie - Pagina 2/3		Pagina 3



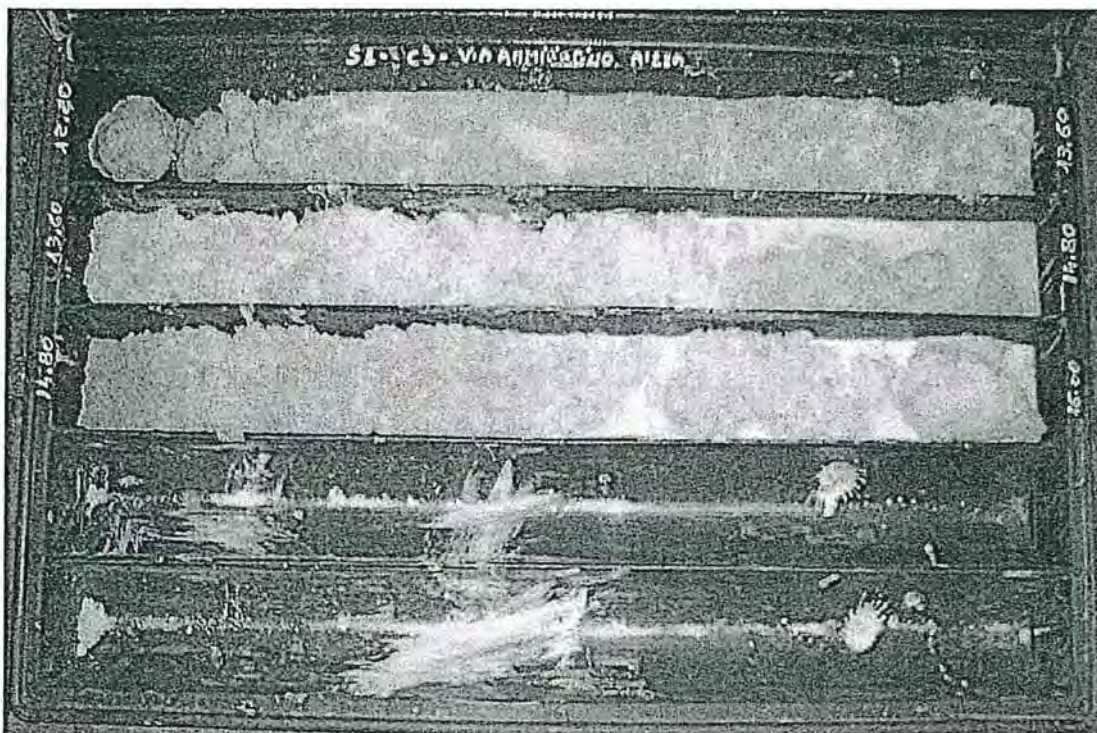
Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 6,30



Cassetta n° 2 - profondità da m 6,30 a m 12,40



Certificato n° 218 del 26/07/2013	Verbale di accettazione n° 24 del 15/07/2013	Commessa: 1074
Committente: COMUNE DI PALERMO		Sondaggio: S1 Via Amm. Rizzo
Riferimento: Rich: parere PIANI PARTICOL. e VARIANTI PRG		Data: 23/07/2013
Fotografie - Pagina 3/3		Pagina 4



Cassetta n° 3 - profondità da m 12,40 a m 16,00



COMUNE DI PALERMO

SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE MOBILITÀ
SERVIZIO URBANISTICA
U.O. 14 - STUDI GEOLOGICI

PROGETTO:

Ripianificazione di un'area urbana ubicata in via Amm. Rizzo

DITTA:

Birilli Barbara

RIFERIMENTI CATASTALI:

quota parte della part. 1588 sub1 del foglio di mappa n.35 del N.C.E.U.,

ALLEGATO II

Indagini geofisiche



Palermo, Via Ammiraglio Rizzo - TROMOGRAFIA T3

Strumento: TE3-0010/01-13

Inizio registrazione: 24/07/13 10:03:24 Fine registrazione: 24/07/13 10:23:24

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 85% tracciato (selezione manuale)

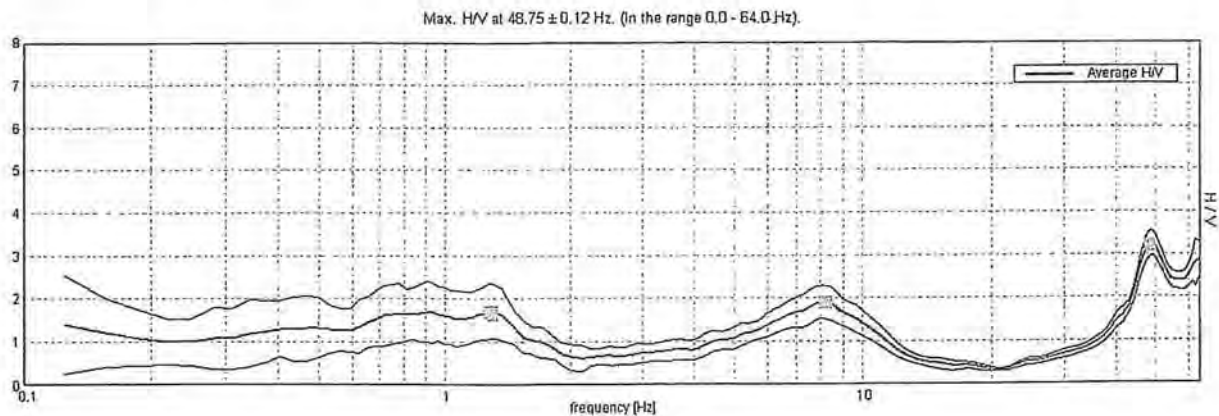
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SERIE TEMPORALE H/V

Il presente elaborato non potrà essere modificato e/o comunicato a terzi senza la preventiva autorizzazione scritta della Geo r.a.s. S.r.l.





GEO R.A.S. s.r.l.
RICERCHE, ANALISI DEL SOTTOSUOLO
Via R. Livatino, 1 - CATENANUOVA (EN)
Via V.E. Orlando, 168 - CATANIA

**PLANIMETRIA
GENERALE INDAGINI**

Allegato ai certificati
n° 214-215-216-217-218
del 26/07/2013

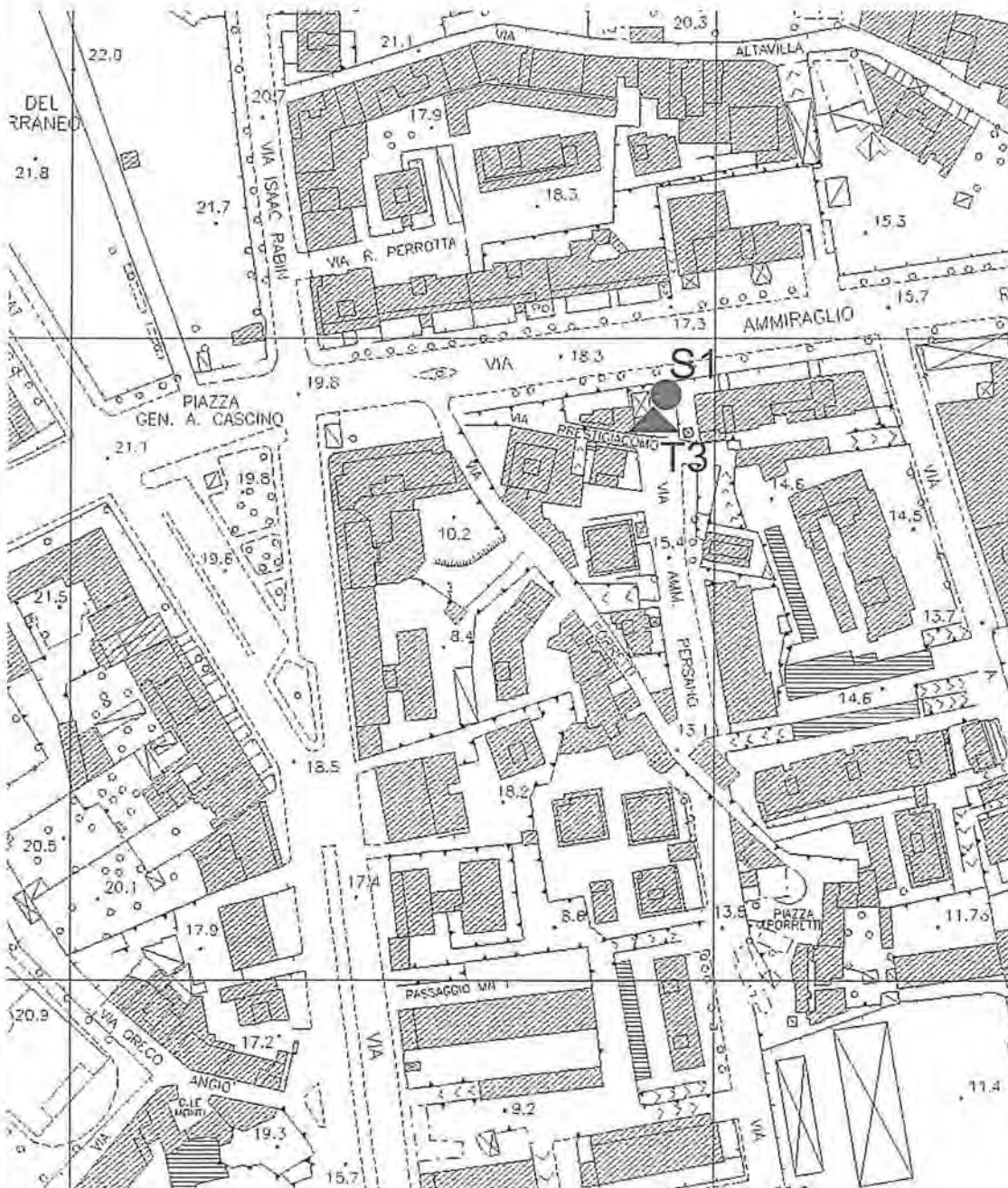
**MOD. 009 bis
D23 A4**

Rev. 05 del 23/12/11

Committente: COMUNE DI PALERMO **Oggetto: Indagini geognostiche, geofisiche e prove di laboratorio per acquisizione parere ex art.13 L.64/74** **Commessa n°: 1074**



AREA 3 - VIA AMM. RIZZO



Direttore di Laboratorio/ R. PROD.

Laboratorio geotecnico - Conc. Min. Decreto n. 10948 del 23/11/2011
D.P.R. 380/2001 art. 59 - Circ. Min. 7619/STC settore
"Indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito".

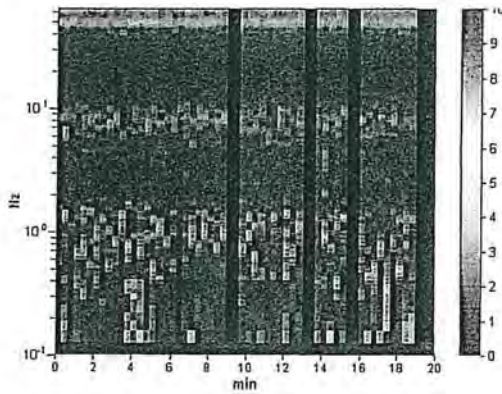
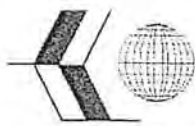


LEGENDA:

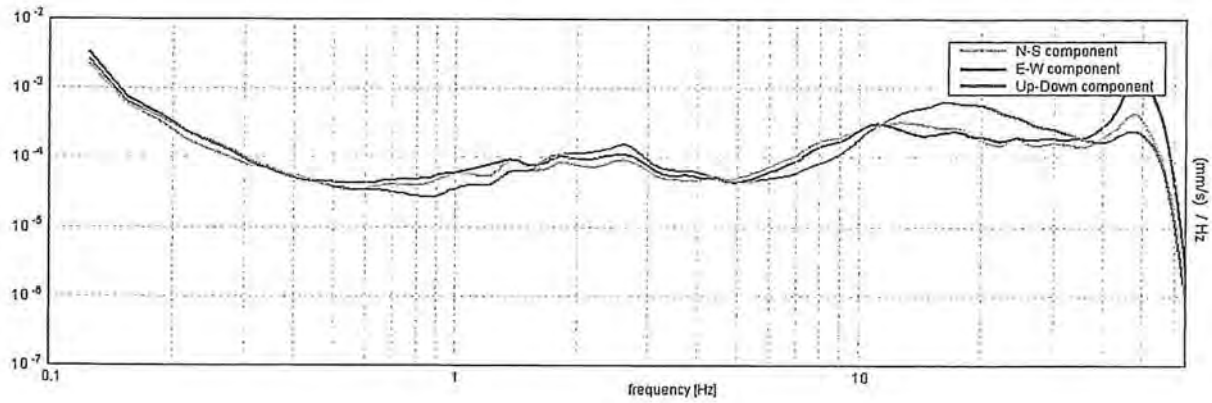
Sn ● Sondaggio geognostico a carotaggio continuo

Tn ▲ Prova sismica passiva (tromino)

SCALA 1:2.000

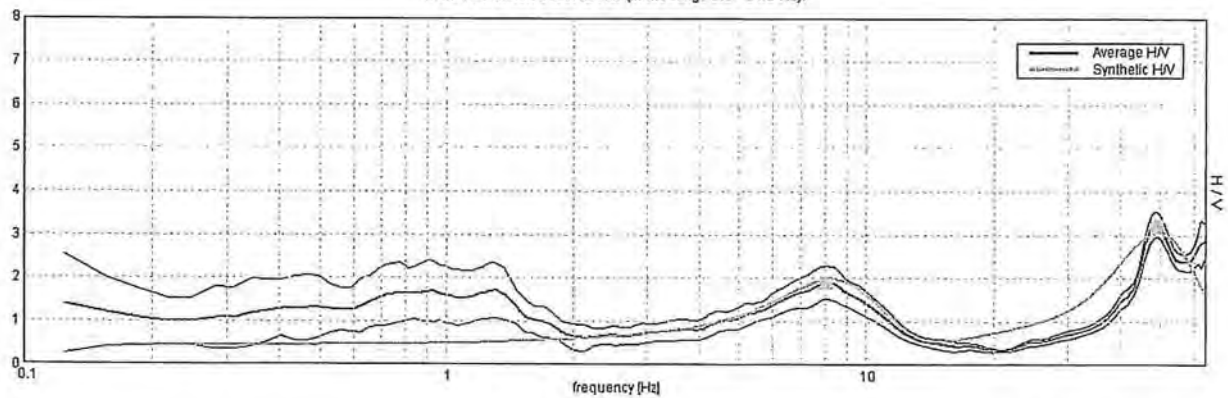


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. HVV at 48.75 ± 0.12 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



TROMINO® Grilla

Il presente elaborato non potrà essere modificato e/o comunicato a terzi senza la preventiva autorizzazione scritta della Geo r.a.s. S.r.l.





Picco H/V a 48.75 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Secondo le linee guida SESAME, 2005]

$f_0 > 10 / L_w$	$48.75 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$49725.0 > 200$	OK	
$s_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $s_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 1269	OK	

Criteri per una identificazione chiara del picco H/V [Secondo le linee guida SESAME, 2005].

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	42.031 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$3.25 > 2$	OK	
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm s_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00255 < 0.05$	OK	
$s_f < e(f_0)$	$0.12454 < 2.4375$	OK	
$s_A(f_0) < q(f_0)$	$0.2907 < 1.58$	OK	

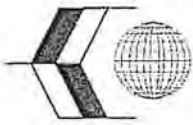
L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
s_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$e(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $s_f < e(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$s_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $s_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$s_{logH/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$q(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $s_A(f) < q(f_0)$

Valori di soglia per s_f e $s_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$e(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$q(f_0)$ per $s_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log q(f_0)$ per $s_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TROMINO® Grilla





Sondaggio T3 – Documentazione fotografica

