

Comune di:

PALERMO

OGGETTO: Progetto di Piano di Utilizzazione per la realizzazione di quattro unità immobiliari situate in via Deianira, località Mondello; l'area ricade catastalmente nel foglio di mappa n°11 particelle n°283-392-447-295-800-326

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

Committente: Maria Caterina Castelfrcoi



COMUNE DI PALERMO

Progetto di Piano di Lottizzazione per la realizzazione di quattro unità immobiliari ricadente in via Deianira, località Mondello.

1.0 Premessa

Dietro incarico conferito allo scrivente dalla Sig.ra Maria Carolina Castellucci si è redatta la seguente relazione nell'ambito degli interventi consentiti e previsti dal P.R.G. di Palermo nella zona "CB" per le quali è consentita la realizzazione di *Piani di lottizzazione convenzionata di iniziativa privata*. Il progetto prevede la realizzazione di n.4 edifici con tipologia a "cata isolati"; tre edifici saranno abitazioni monofamiliare ed una bifamiliare su un'area sita alla periferia dell'abitato di Palermo, in località Mondello, con accesso sia dalla via Deianira; l'area ricade catastalmente nel fg. di mappa n°11 p.l.c. n°283 392 417 295 890 326.

A tal fine è stata eseguita una valutazione geologico-straigrafico, geomorfologica, idrogeologica e litotecnica dei terreni interessati dal progetto estendendo tali approfondimenti anche ai terreni di pertinenza. Lo studio si è avvalso di sopralluoghi conoscitivi nonché del responso di un *pozzetto geognostico* per ricostruire la successione litostratigrafica locale al fine di avere una conoscenza diretta dei terreni e risalire quindi alle caratteristiche fisiche e meccaniche. Le informazioni di campagna sono state integrate e correlate con notizie bibliografiche storiche sull'area di progetto.

Oltre a quanto detto, sono state eseguite n. 2 stese sismiche a rifrazione per caratterizzare i terreni secondo quanto previsto nel D.M. 11.03.1988 e ss.mtt.ii. nonché O.P.C.M. 3519/2006 per la classe del suolo.

Nota la finalità del presente studio, si sono ritenute bastevoli le informazioni raccolte ed in possesso, non ritenendo necessaria l'esecuzione di una campagna geognostica e geotecnica in situ ed in laboratorio.

Il quadro sinottico dei dati acquisiti è stato ritenuto bastevole per una esatta caratterizzazione del sedime ed una corretta scelta della fondazione delle strutture.

2.0 Lineamenti geomorfologici ed idrogeologici

Il supporto topografico di cui ci si è avvalsi, per correlare quanto esistente in sopralluogo con il quadro geomorfologico generale, è il Foglio n.219, Quadr. te II, Oriente S.L. Tavoletta "Mondello" alla scala 1: 25.000 della Carta d'Italia.

Di essa, l'area in studio si ubica nel settore nord-orientale della tavoletta suddetta, mentre rispetto all'abitato di Palermo resta nella periferia settentrionale.

La quota media alla quale si adagia il lotto è di circa 20 m s.l.m. in una zona di sostanziale calma plano-altimetrica. Non è un caso che risulti indaginosa sulla carta la ricerca delle isoipse principali, mentre è ricorrente l'utilizzo di quelle ausiliarie peraltro caratterizzate da ampie spaziature. L'elevata antropizzazione svolta in tutta la zona camuffa ormai ogni paleo-forma lasciando manifesto solo l'assetto di generale pacatezza orografica.

Per il sussistere di tali condizioni non sono stati riscontrati dissesti in atto né tantomeno movimenti gravitativi quiescenti o stabilizzati sia perimetralmente il sito in studio che in esso. Si deduce che sia garantita una certa stabilità d'insieme. Riscontro di tale calma si evince anche dall'andamento delle direttrici delle rotabili che servono la zona, concepite prevalentemente con lunghi tratti rettilinei che subiscono variazioni solo in concomitanza ad antiche strutture. Risalendo invece sia verso ovest che verso est, possono osservarsi tracce di accumuli litoidi ai piedi delle espressioni montuose per rotolio di frammenti dovuto all'azione congiunta degli atmosferici con gli stress tettonici.

Solo in questi paraggi sono registrabili notevoli incrementi delle pendenze per forti dislivelli in spazi ristretti.

Una fascia di detrito a profilo longitudinale continuo ed omogeneo raccorda infatti il tavolato palermitano con le espressioni montuose afferibili al complesso noto in letteratura come "Monti di Palermo".

È ben noto comunque come il continuo intervento antropico sia imputabile delle reali variazioni di assetto del territorio. Continui abbattimenti e ricostruzioni, bonifiche di zone paludose, cementificazione indiscriminata, sono le cause che nel tempo hanno deturpato l'ambiente influenzando notevolmente anche sugli aspetti climatologici.

2.1 Stato dei luoghi

Il lotto in questione si trova tra la borgata di Mondello e Palermo in una zona quasi interamente urbanizzata da un'edilizia a case isolate. Il terreno ha un'estensione di mq 6835,00, presenta una forma rettangolare ed è posto tra le vic Regina Margherita e la via Deianira. Presenta un leggero declivio verso ovest ed attualmente sul terreno insiste un'unità abitativa monofamiliare a due elevazioni f.t.. L'area è raggiungibile da via Deianira compresa tra le vic Regina Margherita e via Marinai Alliata. Nella zona a monte del terreno indagato si estende la Riserva Naturale Orientata di M.te Pellegrino

Per la relazione tra assetto e litologia basale non si riscontra nessun tipo di franosità potenziale o in atto o possibili alluvionamenti.

3.0. Cenni geolitologici generali sull'area palermitana

Per risalire alla caratterizzazione geologica, petrografica e sedimentologica del sito direttamente interessato dalla progettazione ci si è avvalsi di sopralluoghi integrati da quanto appreso dalla bibliografia esistente nella letteratura accademica sulla città di Palermo.

I terreni che costituiscono il comprensorio della città di Palermo rappresentano una porzione della catena appenninico-maghrebide nella cui parte più esterna si è verificata una sovrapposizione di corpi geologici carbonatici e silico-carbonatici di età compresa tra il Mesozoico ed il Terziario. Tale sovrapposizione ha messo in posto, da nord verso sud, terreni appartenenti alla "Piattaforma Panormide" al "Bacino Imerese" ed alla "Piattaforma Carbonatica Pelagica Trapanese". In corrispondenza della Piana di Palermo i terreni della Panormide ricoprono quelli del Bacino Imerese.

In proposito gli studiosi hanno distinto le seguenti unità:

- a) *Monte Gallo-Monte Palmeto*, derivante dalla deformazione della Piattaforma Panormide;
- b) *Cazzo di Lupo*, derivante dalla deformazione del margine della Piattaforma Panormide;
- c) *Sagana Belmonte Mezzagno*, derivante dalla deformazione della parte interna del Bacino Imerese;
- d) *Piana degli Albanesi*, derivante dalla deformazione del Bacino Imerese;
- e) *Monte Kumeta*, derivante dalla deformazione della Piattaforma Carbonatica e Carbonatica Pelagica Trapanese.

La Piattaforma Panormide è costituita da calcari, calcari dolomitici, dolomie, calcareniti e microbreccie, variamente dislocati e fratturati, databili dal Mesozoico al Paleogene.

I termini del Bacino Imcrese sono costituiti da calcari, breccie dolomitiche, calcareniti e breccie silicizzate, calcari marnosi, marne, argilliti ed arenarie quarzose, databili col Mesozoico, Paleogene e Neogene inf.

Le caratteristiche paleotettoniche e sedimentologiche per la prima serie indicano un ambiente di sedimentazione di piattaforma e di margine, mentre per la seconda un ambiente di sedimentazione di fianco di bacino.

I domini paleogeografici riportati sono stati deformati da Nord verso Sud a partire dal Neogene inf., dando luogo a diverse unità stratigrafico-strutturali.

Tali unità si sono appilate nell'intervallo Langhiano Tortoniano inf.

Successivamente le fasi tettoniche plioceneiche e quaternarie ne hanno variato gli originari rapporti geometrici.

Nella Piana di Palermo si assiste alla copertura dei depositi predetti con una fascia di depositi quaternari di spessori variabili di calcarenite e/o argille sabbiose o sabbie. Mentre le rocce carbonatiche sormontano, lungo il perimetro della Piana, la formazione argillosa ed argillo-marnosa denominata "Ginolfo".

Esso, peraltro, rappresenta il substrato dei terreni quaternari ed è caratterizzato da alti e bassi morfologici e da gradini di origine tettonica. Tale situazione in giacitura ne comporta talora l'affioramento talora lo rasenta, per l'affievolimento della copertura calcarenitica.

Su tali terreni ma meno sulle rocce carbonatiche al piede dei rilievi montuosi si sono deposte le argille grigio azzurre e la calcarenite del Pliocene inf.

Le litofacies rinvenibili nella Piana di Palermo sono:

- 1) Depositi recenti;
- 2) Depositi pleistocenici;
- 3) Depositi oligo-miocenici;
- 4) Depositi terziari-mesozoici;

1) Depositi recenti;

A tale definizione sono afferibili:

- detrito di falda, affiora nella fascia pedemontana limitrofa al lotto di progetto bordandola con una fascia a profilo longitudinale continuo ed omogeneo, ed è costituito prevalentemente da elementi litoidi provenienti dallo smantellamento della facies che lo sovrasta;

- terre di riporto, si rinvencono a monte del sito in studio ed in esso e sono costituite da sfabbricidi o da materiali di sbancamento a consistenza lapidea, spesso commisti a limi sabbiosi e sostanza organica. Talvolta in superficie si rinvencono limi sabbiosi rossastri con sostanze organiche e calcarenite in pezzi.

- depositi costieri, si rinvencono nelle zone più prossime alle fasce costiere e sono costituiti da depositi colluviali mentre in vicinanza alle zone pedemontane vi sono più che altro sedimenti colluviali.

2) Depositi Pleistocenici.

A questo lasso di tempo sono riconducibili i depositi più diffusi della Piana. Si tratta di:

- Complesso calcarenitico;

Affiorano estesamente nel circondario del sito in studio. Il deposito calcarenitico della Piana di Palermo è caratterizzato da notevole eterogeneità di facies sia in senso verticale che laterale. Nonostante ciò il complesso è riconducibile a due fondamentali litotipi che delineano due distinte aree di affioramento.

La demarcazione dei due settori nasce innanzitutto da una differenziazione per colori.

- Calcareniti bianche (zona Nord della città).

Si tratta di calcareniti bianche, ben classate, a prevalente contenuto calcifico e con rari livelli argillo-sabbiosi. La zona di deposizione è compresa tra Via Duca della Verduta, Via dei Cantieri, Via Ariosto, Via Leopardi, Villa Sperlinga, e le pendici di Monte Gallo e Monte Pellegrino. La roccia è tenera e di grana uniforme, con stratificazione sub-orizzontale.

Sono riconoscibili noduli più cementari a distribuzione irregolare e densità variabile da punto a punto. Spesso è rinvenibile ritruncamento di fossili a guscio calcareo legato da matrice calcarea di natura detritica. A volte si hanno in corrispondenza dei piani di stratificazione livelli più cementari che sono dovuti alla deposizione di cemento calcifico secondario per la circolazione d'acqua. In particolare nel settore Mortillaro-Cruillas si riconoscono calcareniti biancastre con intervallati

livelli ruditici costituiti da ciottoli calcarei ben arrotondati. Lungo le fasce pedemontane è difficile vedere il contatto tra tale deposito ed i calcari dolomitici mesozoici poiché spesso mascherati da una coltre di copertura detritica e/o terre residuali "rosse".

- Calcareniti gialle (zona Sud e Sud Est della città).

Il sito in studio ricade in questi affioramenti calcarenitici. Tale facies affiora nella zona meridionale della città. Essa è costituita in genere da clasti detritici di natura carbonatica di tritume fossile e subordinatamente da un modesto contenuto di quarzo detritico variabile da luogo a luogo. In genere risulta abbondante il contenuto fossilifero con macrofossili addensati in nidi che se cementati costituiscono lenti o livelli di breccie conchigliari.

La stratificazione appare in genere poco evidente o comunque dove visibile con giacitura sub-orizzontale o con pendenze prossime ai 10-15 gradi verso est. Di norma tale complesso affiora talora grossolano, talora cavernoso, talora a grana fine, talora ricco in sabbie silicee fini, talora con minuti granuli quarzosi fortemente cementati da cemento calcinico e/o siliceo. Spesso compaiono in grosse bancate talora in strati molto sottili con interposizione di straterelli siltinici, oppure come sabbie sciolte a granulometria variabile da sabbie grossolane a silti argillose. Frequentemente si presentano nuclei o noduli calcarenitici di forma e dimensioni assai variabili. Le calcareniti assumono granulometrie variabili tra calciruditi, calcisilti, sabbie grossolane miste a ghiaie, sabbie, sabbie argillose, talora anche argille sabbiose o siltose. Per quanto riguarda la cementazione tale facies si presenta disomogenea sia in senso

verticale che orizzontale così da determinare blocchi a fortissima cementazione dalle forme e dai volumi irregolari, noduli generalmente decimetrici saldati tra loro ed immersi in sabbie giallastre, strati calcarenitici con piccole cavità riempite da sabbia fine. Questa diversità di grado di cementazione determina anche una porosità variabile da luogo a luogo con conseguente variabilità della permeabilità.

- Complesso argillo-sabbioso e sabbie;

Si tratta di un deposito affiorante in modo localizzato, peraltro lontano dal sito in studio, talora ricoperto da terre rosse o travertino. Tale roccia presenta colorazione che spazia dal grigio all'azzurrognolo e quando ossidate si presentano anche giallastre. Nell'insieme si rinvengono livelli silteosi e/o sabbiosi con taglia da fine a grossolana. È ricorrente il ritrovamento di ritrume fossile, breccie conchigliari e ciottoli ben arrotondati di varia natura.

- Conglomerati e ghiaia di trasgressione;

Precedono il tetto del deposito Numidico con pochi metri di spessore. Trattasi di conglomerati e ghiaie di natura calcarea, selci, quarzareniti, dolomie, di varie dimensioni e spigoli arrotondati.

3) Depositi Oligo-Miocenici ("Ginolfo").

Si rinvengono perimetralmente la zona pedemontana che delimita ad Ovest il sito in studio ed a Sud-Ovest in un pianoro attraversato da un tributario in sinistra idraulica del Canale Passo di Rigano. Trattasi di argille, argille marnose e marne argillose grigie molto resistenti, di argille a tessitura brecciata o alternativamente finemente scagliettata, ed in sub-

ordine quarzareniti. In prossimità del tetto si rinviene la parte più alterata della formazione che risulta costituita da argilla a tessitura scagliettata grigio verdastro o giallastro. Tra gli strati più consistenti si rinvengono giunti sub-verticali o verticali striati, lucidi, perfettamente chiusi e di notevole persistenza. Gli inclusi quarzarenitici sono peraltro lenticolari.

4) Depositi terziari e mesozoici.

Alle spalle del sito in studio si rinvengono le calcilutiti e le calcisiltiti a liste e noduli di selce in strati alternati a calcari di taglia arenitica della *Fm. Caltavuturo* (Cretaceo sup. Oligocene) seguiti dalle doleroditi e dolioareniti in banchi e strati della *Fm. Vanni* (Trias sup.- Infralias).

Tali depositi sono caratterizzati da continuo sfruttamento con coltivazione di cave per l'estrazione di materiale da costruzione.

4.0 Assetto idrogeologico del sito

E' ben noto che la facies calcarenitica del tavolato palermitano è caratterizzata da notevole eterogeneità riguardo i valori di permeabilità per variazioni continue della porosità sia in senso verticale che in senso orizzontale.

Non si può quindi parlare di un valore di permeabilità generalizzato ma si dovrà specificare di volta in volta la situazione puntuale.

E' certo comunque che ove prevale la componente sabbiosa o la calcarenite si presenta vacuolare e porosa si hanno elevati valori di permeabilità, di contro ove la circolazione superficiale ha permesso la deposizione di cemento calcareo o siliceo la permeabilità diminuisce sensibilmente.

Eccezioni a tale regola sono invece i giunti di strato tra i banchi di calcarenite lapidea, di norma sabbiosi e sabbioso pelitici, che permettono l'instaurarsi di un'umidità generalizzata.

Tale situazione favorisce l'impostarsi del livello freatico a profondità notevolmente superiori al piano di posa delle fondazioni, garantendone peraltro l'isolamento anche in casi di eccezionali afflussi meteorici in quanto l'acquifero è ospitato nella formazione calcarea basale, con quota del livello statico intorno ai 18-20 m.

5.0 L'indagine geognostica e geotecnica di riferimento

Lo studio geologico tecnico eseguito per la caratterizzazione dei terreni di fondazione ha imposto l'esecuzione di un pozzetto geognostico spinato fino alla profondità di 2,5 m. con prelievo di campioni del tipo rimaneggiato ed esaminati secondo quanto ritenuto opportuno.

L'analisi macroscopica del terreno ha evidenziato la presenza fino ad un massimo di circa 2,00 m dal p.c. di una copertura di riporto, in parte pedogenizzata di colore marrone rossiccio, che sormonta un deposito costituito da sabbie debolmente limose frammiste a noduli calcarenitici delle dimensioni delle ghiaie o più, il cui grado di addensamento varia da "sciolto" ad "addensato" fino a "fortemente addensato"; talora risulta cementato con carattere lapideo. Il colorito della facies calcarenitica varia dal giallo ocraceo al giallo intenso, al giallo pallido sino al biancastro. Il deposito mostra alternanza sia riguardo la sua consistenza, che riguardo la sua classazione granulometrica, in accordo con la sua origine deposizionale. Elevato il contenuto macrofaunistico. Questo deposito geologicamente è riferibile alla Formazione Calcarenitico - Sabbiosa di età pleistocenica.

A di sotto di questo deposito si ritrova una formazione ben rappresentata negli interni e che costituisce le espressioni montuose limirofe. Trattasi di calcilutiti lapidee con giacitura massiva di colore grigio. Il grado di cementazione è elevato per deposizione di cemento calcitico. Questa roccia rappresenta il bed-rock in posto ed ha spessori oltre i cinquanta metri. Il passaggio tra le facies predette è segnato da un sottile strato di detrito di falda costituito da elementini lapidei immersi in un sabbione calcareo giallastro.

5.2 Classificazione geotecnica

Per la classificazione geotecnica dei terreni di fondazione ci si è avvalsi delle indicazioni bibliografiche, in particolare alla classifica orientativa dei terreni incoerenti (I.S.C.S.) dell'Associazione Geotecnica Italiana, che identifica i terreni mediante la determinazione delle dimensioni dei granuli e degli indici di Atterberg. Gli esami di laboratorio condotti sul complesso delle calcareniti pleistoceniche hanno molto risentito dell'eterogeneità del sedimento poco classato granulometricamente ed assortito nelle frazioni sabbie e ghiaia. Le prove di taglio diretto eseguite segnano un mancato allineamento dei punti di rottura nel diagramma " $\tau - \sigma$ ", poiché alcuni provini testati includevano ciottoli più consistenti.

Le caratteristiche fisiche ottenute in laboratorio sono:

$$\%w_n = 12\% \quad \gamma_s = 1,5 \text{ t/m}^3 \quad \gamma = 2,0 \text{ t/m}^3$$

La parametrizzazione ottenuta in termini di pressioni efficaci interpolando tutti i punti di rottura ottenuti dalle prove di taglio in un unico piano " $\tau - \sigma$ " dà i seguenti valori:

$$c' = 0,00 \text{ t/m} \quad \phi' = 33 \text{ gradi}$$

Si ritiene che la stabilità globale della zona è buona, che i terreni su cui saranno realizzati gli immobili sono idonei per la posa delle fondazioni dirette. Inoltre si sottolinea che la costruzione realizzata all'interno del lotto non presenta alcun elemento di movimento attivo, come cedimenti localizzati o differenziali.

6.0 Aspetto stratigrafico dei terreni nel lotto in studio

Nell'ambito della realizzazione del programma costruttivo i terreni che verranno interessati dalla posa delle fondazioni saranno calcareniti e sabbie del complesso pleistocenico. Nel dettaglio tale facies risulta eterogenea riguardo la sua classazione granulometrica alternando sabbie sciolte poi addensate e livelli da debolmente cementati od addirittura lapidei di calcarenite giallastra. La struttura caotica ma stratificata è in concordanza con l'origine deposizionale. La roccia è quindi afferibile ad una successione arenaceo-sabbiosa tipica di ambiente litoraneo o sub-litoraneo caratterizzata da calcarenite organogena di colore dal giallastro al biancastro con toni variabili. I granuli costituenti lo scheletro della roccia sono petrograficamente vari ma predominano quelli spigolosi di calcare e calcare dolomitico. I frammenti fossili sono anch'essi a composizione calcifica. Anche il cemento, che quando presente conferisce alla roccia consistenza lapidea, è generalmente calcifico, di origine secondaria, dovuto per precipitazione nei vuoti intergranulari di soluzioni sature di CaCO_3 provenienti dalle acque d'infiltrazione e di circolazione sotterranea.

Da quanto osservato negli intorni il litotipo ha giacitura sub-orizzontale e non sembra che questa abbia subito mutamenti di assetto per motivi tettonici. Sono presenti rare diaclasi normalmente alla stratificazione che tendono a chiudersi a decorsi brevi.

Essendo classificabile quindi come roccia incoerente potrebbe risultare non adeguatamente stabile se tagliata verticalmente con fronti dell'altezza di oltre tre metri soprattutto se in coincidenza ad una fratturazione e/o fessurazione pronunciata.

Idrogeologicamente il litotipo è altamente permeabile tranne nelle zone dove i vuoti sono stati occlusi dal cemento carbonatico.

La calcarenite si presta sufficientemente a servire da piano d'appoggio delle opere di fondazione. Le caratteristiche geomeccaniche di tale litotipo, riferite ai risultati di indagini precedenti, sono di coesione nulla ed un angolo d'attrito interno che spazia tra 30 e 39 gradi. Dalle prove penetrometriche si sono invece ottenuti carichi di pressione limite unitaria di oltre 15 kg/cmq cui corrispondono valori ammissibili di circa 5 kg/cmq. Il peso specifico si aggira tra 2,0 e 2,2 t/mc.

Volendo caratterizzare il litotipo con parametri fisico-meccanici medi abbiamo:

peso di volume (γ) = 2,0 t/mc

coesione (c') = 0,00 t/mq

angolo d'attrito interno (ϕ') = 33 gradi

Il litotipo calcareo può considerarsi, nella risoluzione di problemi applicativi, poco o per nulla deformabile con un comportamento monoliticamente rigido.

Volendo schematizzare il terreno secondo le ipotesi del Winkler, possiamo orientativamente suggerire un coefficiente di sottofondo "k" pari a 20 kg/cmc.

La quota alla quale si attesta il livello statico della falda è di circa 18-20 m dal p.c. quindi a profondità tali da non creare interferenze con il piano di posa delle fondazioni o con terreni interessati dalla propagazione delle pressioni.

Altre indicazioni geotecniche sulla litologia fondazionale:

- ◆ Suolo di Fondazione TIPO B
- ◆ Spessore: oltre 20 m
- ◆ Peso dell'unità di volume eff. (γ_s): 1,5 Ton/mc
- ◆ N_{SP} : 35
- ◆ Modulo elastico E: 250 Kg/cm²
- ◆ Coefficiente di poisson: 0,32
- ◆ Modulo edometrico: 1000 Ton/mq
- ◆ Ocr: 1,5
- ◆ resistenza a compressione semplice (σ_c): 10 Kg/cm²

7.0 Indagine geofisica con sismica a rifrazione

Di seguito si espongono i risultati della campagna sismica eseguita per approfondire le conoscenze sui terreni oggetto dello studio geologico e geofisico a supporto del progetto per la realizzazione della lottizzazione di cui in progetto.

Su detta area sono state eseguite in totale n. 2 stese sismiche a rifrazione utilizzando 16 geofoni con distanze relative variate ed adattate secondo i luoghi. Le stese sismiche a rifrazione sono state eseguite con una lunghezza della base di 32 metri con scoppi al punto 0,00 e 34,00 m per ottenere una profondità d'indagine minima di circa 10-12 m dal p.c. e con una lunghezza della base di 48 metri con scoppi al punto 0,00 e 51,00 m per ottenere una profondità d'indagine minima di circa 12-14 m dal p.c. L'apparecchiatura di rilievo è un sismografo MAE A3000S, gestito da un microprocessore matematico, con sedici canali di acquisizione simultanea, a risoluzione 100 microsec., 12 bits, scale dei tempi variabili ed incremento di segnale variabile per ogni canale. I geofoni utilizzati sono del tipo verticale a 10,5 Hz. L'energizzazione è stata ottenuta tramite una mazza di 9 kg battente su un piattello in alluminio accanto al quale è stato posto un geofono starter. Per l'elaborazione dei dati, ci si è avvalsi dell'ausilio di un programma interpretativo computerizzato "GRM" distribuito dalla Geo&Soft - "Intersism 2.0".

La sismica a rifrazione eseguita considera i tempi di propagazione delle onde elastiche generate al suolo da impatti con una mazza battente su un piatto in ferro. Le onde generate si rifrangono su superfici di discontinuità, condizione necessaria affinché se ne abbia la rifrazione

lungo tali superfici, incrementando la velocità di propagazione con l'aumentare della profondità. Dalla misura dei tempi di percorso esistenti tra la stazione energizzante ed una successione di stazioni riceventi (geofoni) è possibile dedurre la velocità delle Onde Sismiche Primarie (V_p) e poi le Secondarie (V_s) e gli spessori degli orizzonti in cui si propagano le onde elastiche generate e quindi ottenere informazioni sulla natura e sulla struttura del sottosuolo. Le velocità delle onde sismiche possono essere correlate a parametri geologici e petrofisici quali tipo di roccia, porosità, fessurazioni ed elasticità, per ottenere tramite formule empiriche grandezze utili.

Per quanto riguarda le modalità pratiche della prospezione effettuata, questa è stata eseguita disponendo lungo in vari allineamenti definiti 16 geofoni ed eseguendo gli scoppi secondo la seguente geometria degli stendimenti:

- interasse tra i geofoni di 2 e di 3 metri;
- n. 2 punti d'energia relativi allo scoppio di Andata (0,0 m) ed a quello di Ritorno ed uno (34 e 51 m).

Con le apparecchiature usate è stato possibile ottenere i primi impulsi sufficientemente netti anche quando i rumori di fondo erano elevati. Questo si è potuto realizzare in quanto la registrazione veniva immagazzinata da una memoria elettronica e successivamente tracciata su un display con la possibilità di discernere i segnali veri da quelli spuri. Le misure rilevate hanno consentito di costruire le curve tempi/distanze (Dromocrone) relative allo scoppio di andata, di ritorno e quelli intermedi e di determinare, tramite il metodo reciproco, gli spessori dei vari rifrattori elaborando colonne sismostratigrafiche.

Per l'interpretazione dei sondaggi, si è riportato sulle ordinate di un diagramma cartesiano i tempi di percorrenza impiegati dai fronti d'onda generati dalla massa barrente, mentre sulle ascisse si sono disposte le distanze tra il punto in cui è avvenuto lo scoppio e la posizione in cui si trovano i geofoni che hanno rilevato le onde sismiche.

Si rimanda alle schede allegare dove sono stati annotati i responsi stratigrafici per ogni strato riconosciuto e le relative velocità di propagazione delle onde V_p .

Sulla base delle velocità di propagazione delle onde sismiche ottenute, si sono riconosciuti livelli di vario spessore di sedimenti non consolidati con velocità delle onde sismiche di 683 m/s e di 418 m/sec relativi al complesso di terre rosse superficiali che ha spessore da circa 1 m a circa 3,0 m dal p.c. e successivi livelli di sedimenti poco consolidati con velocità delle onde sismiche di 1.577,3 e 1244,0 m/s relativi al complesso calcarenifico sabbioso che ha spessori superiori ai 20 m. La roccia di copertura agraria ha spessore esiguo quindi non è stata riconosciuta.

Le tabelle sulla velocità degli strati e sulla distanza dei rifrattori dai geofoni illustrano sinteticamente i risultati meglio esplicitati nelle colonne sinistro stratigrafiche.

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

Stesa Sismica I

Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira

Sig.ra Maria Carolina Castellucci

Area ricadente in Z.T.O. CB.

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	0.00	talalard.sg2
34.00	0.00	talalrit.sg2

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 34 [ms]
1	2.00	0.00	3.30	36.00
2	4.00	0.00	8.30	34.50
3	6.00	0.00	10.20	33.50
4	8.00	0.00	11.00	32.50
5	10.00	0.00	12.50	29.50
6	12.00	0.00	14.00	29.00
7	14.00	0.00	15.50	26.50
8	16.00	0.00	17.50	25.50
9	18.00	0.00	20.00	25.00
10	20.00	0.00	20.50	23.00
11	22.00	0.00	21.50	21.00
12	24.00	0.00	23.00	20.00
13	26.00	0.00	25.00	19.00
14	28.00	0.00	26.80	17.00
15	30.00	0.00	30.50	15.50
16	32.00	0.00	34.40	1.50

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

N. Geof.	Dist. Rifr. l [m]
1	1.0
2	1.1
3	1.3
4	1.4
5	1.5
6	1.7
7	1.8
8	1.9
9	2.1
10	2.2
11	2.3
12	2.5
13	2.6
14	2.7

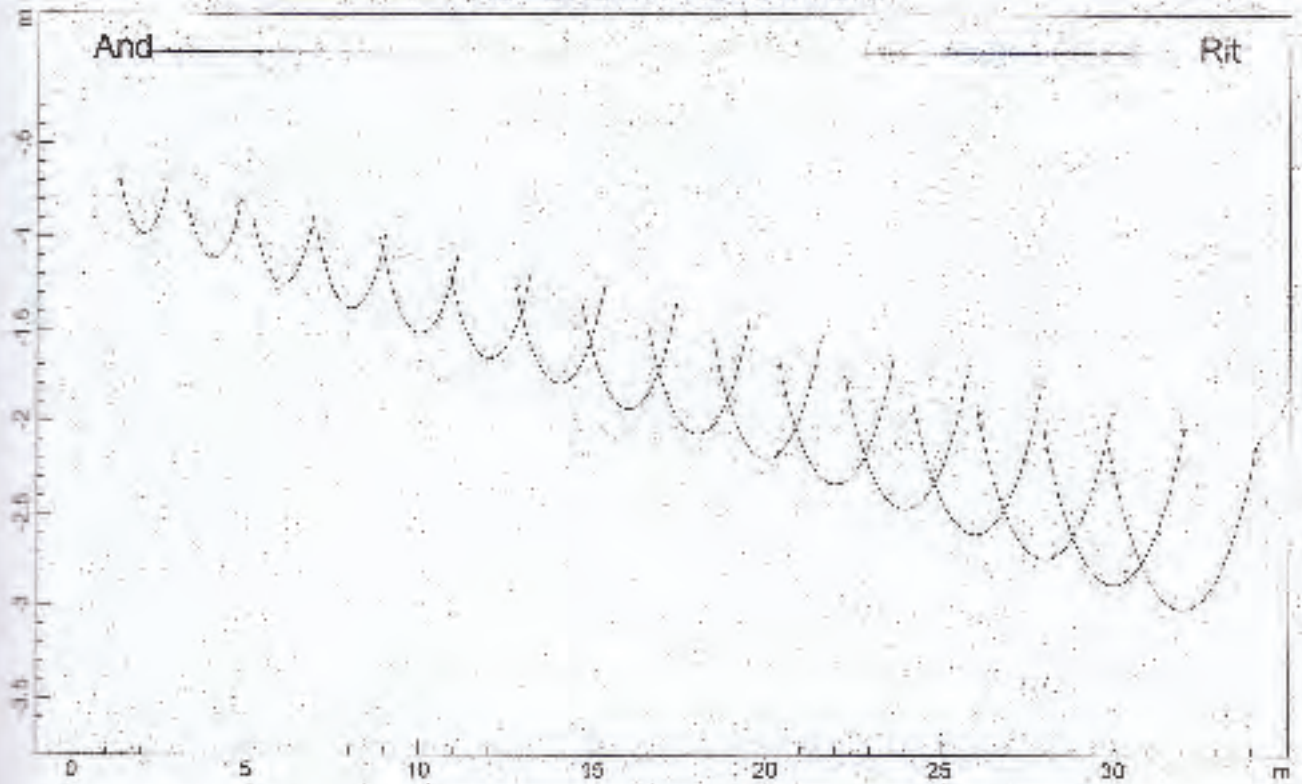
15	2.9
16	3.0

VELOCITA' DEGLI STRATI

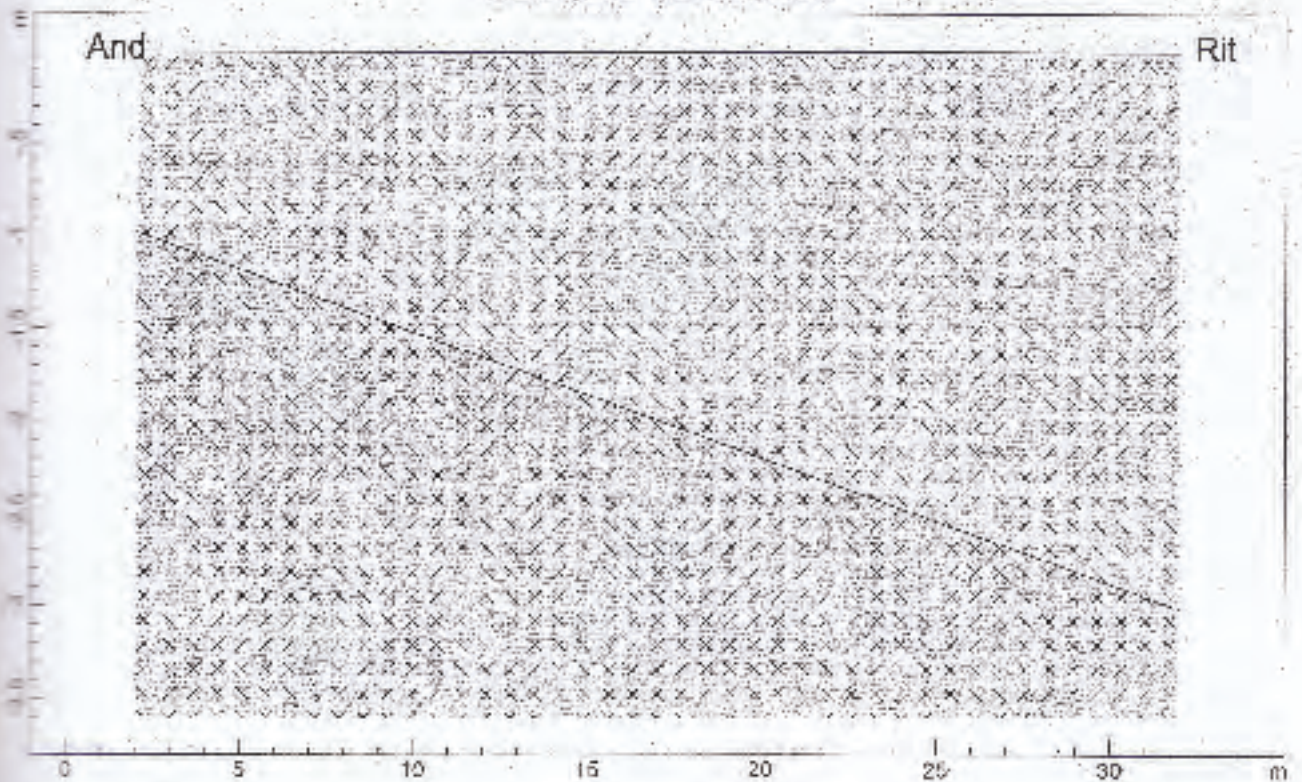
N. Strato	Velocità [m/s]
1	418.0
2	1244.0

Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira
Sig.ra Maria Carolina Castellucci
Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 1

PROFONDITA' RIFRATTORI



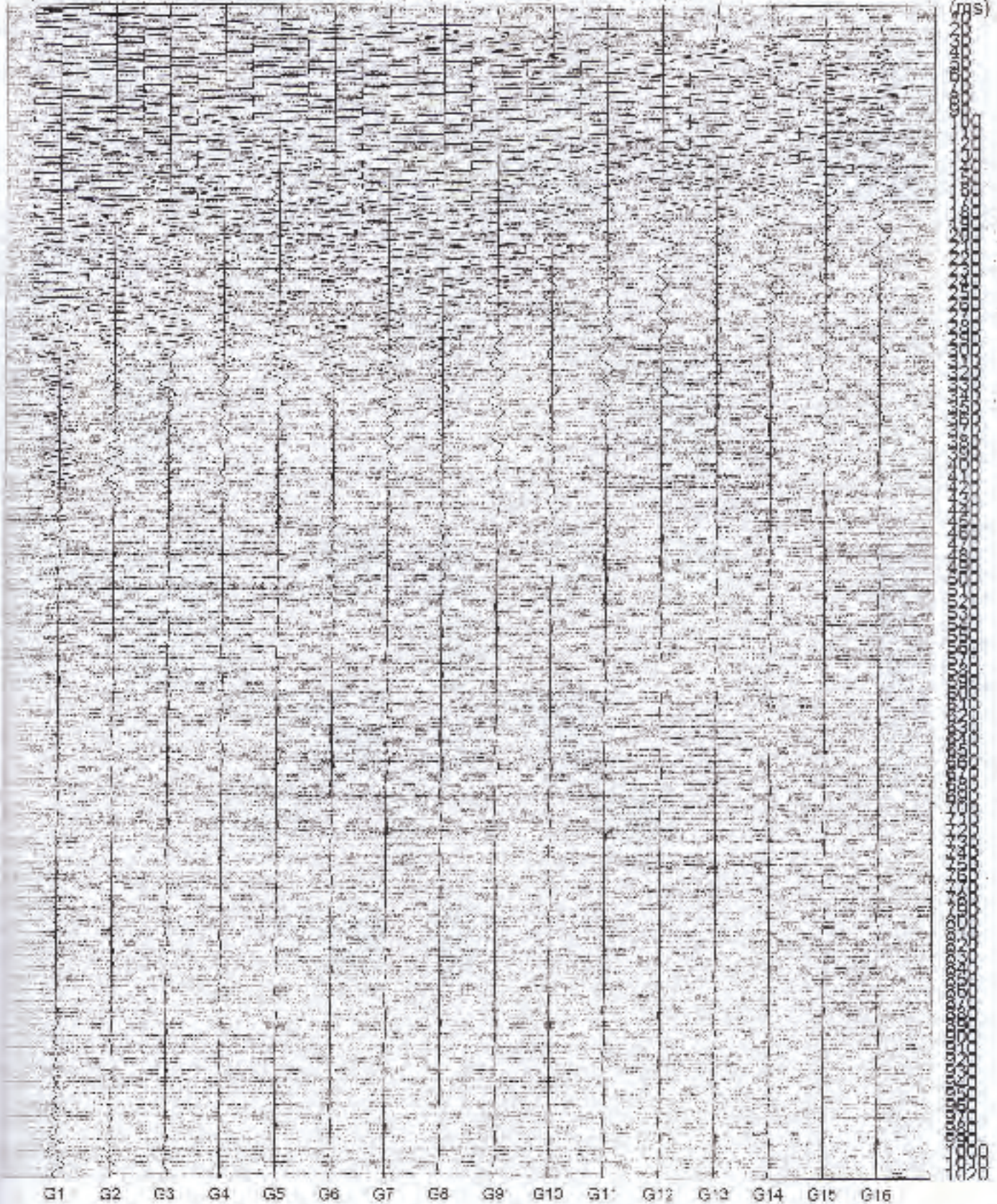
SEZIONE VERTICALE



418.0 m/s 1244.0 m/s

Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira
Sig.ra Maria Carolina Castellucci
Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 1

3.30 8.30 10.20 11.00 12.50 14.00 15.50 17.50 20.00 20.50 21.50 23.00 25.00 26.80 30.50 34.40

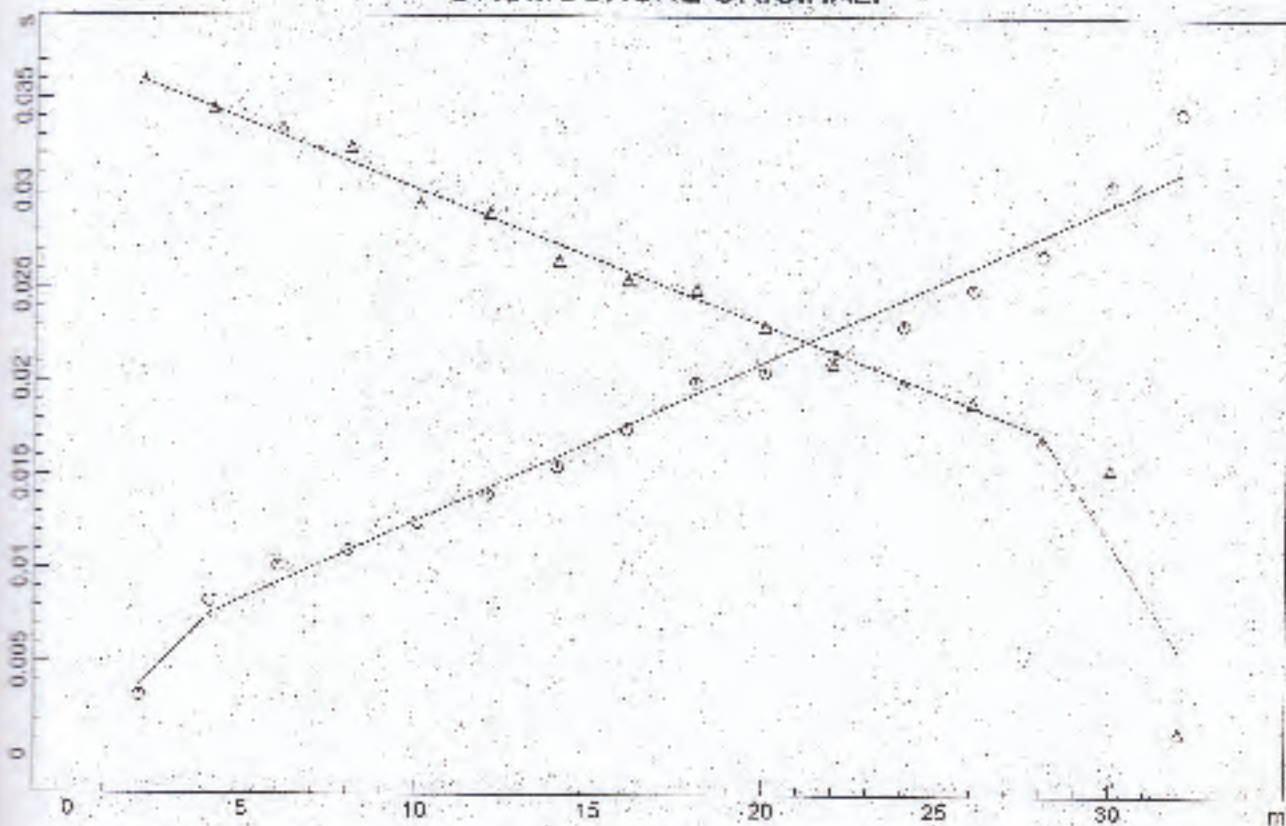


Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira
 Sig.ra Maria Carolina Castellucci
 Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 1

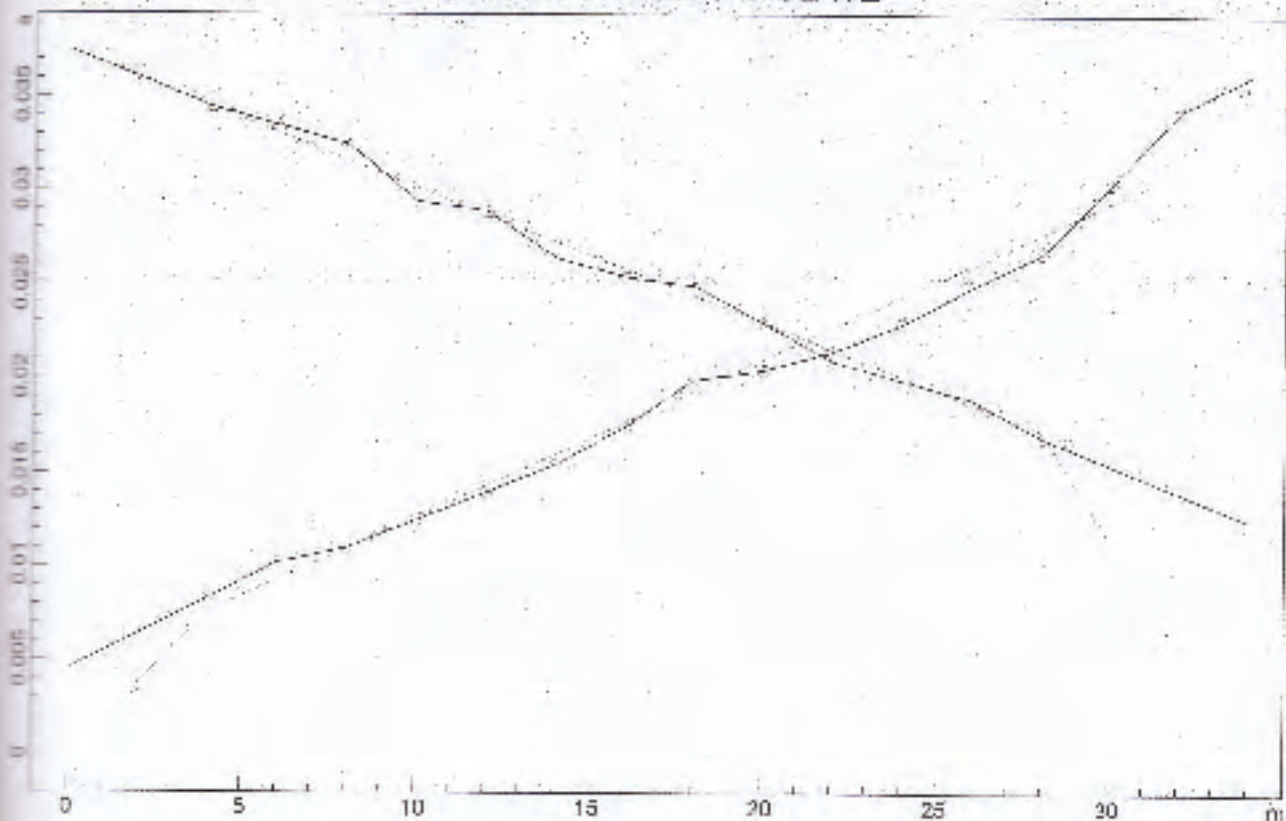


Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira
Sig.ra Maria Carolina Castellucci
Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 1

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE



ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira
 Sig.ra Maria Carolina Castellucci
 Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 2

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	0.00	talaland.sg2
51.00	0.00	talalrit.sg2

POSIZIONE DEI GEOPONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 51 [ms]
1	3.00	0.00	8.00	35.90
2	6.00	0.00	8.50	34.30
3	9.00	0.00	9.00	32.70
4	12.00	0.00	11.00	32.80
5	15.00	0.00	13.10	30.60
6	18.00	0.00	15.10	30.80
7	21.00	0.00	16.20	26.10
8	24.00	0.00	18.50	26.80
9	27.00	0.00	20.90	25.70
10	30.00	0.00	29.50	22.70
11	33.00	0.00	21.50	21.30
12	36.00	0.00	23.50	20.30
13	39.00	0.00	27.00	19.10
14	42.00	0.00	27.40	18.00
15	45.00	0.00	31.10	8.00
16	48.00	0.00	34.70	1.50

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOPONI

N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	3.5
2	3.6
3	3.6
4	3.7
5	3.7
6	3.8
7	3.8
8	3.9
9	3.9
10	4.0
11	4.0
12	4.1
13	4.1
14	4.2

15	4.2
16	4.3

VELOCITA' DEGLI STRATI

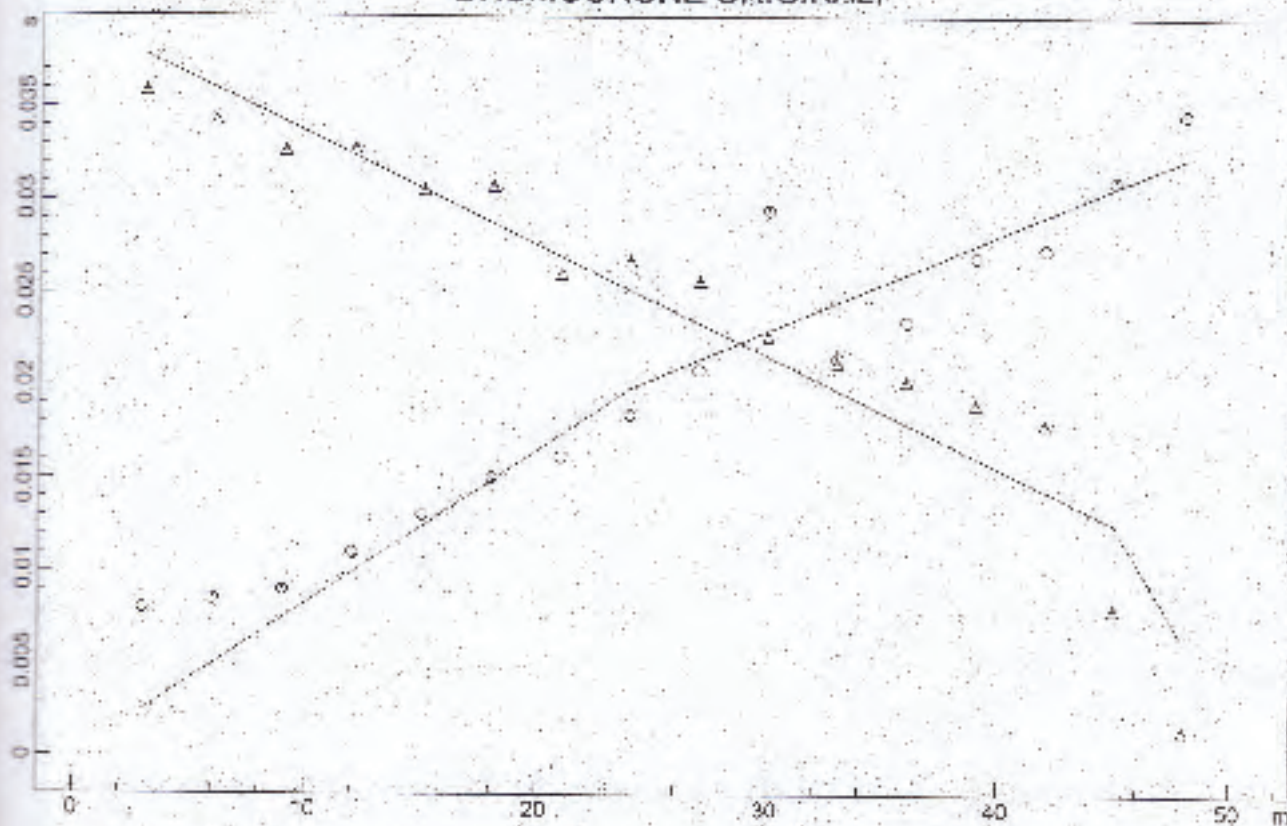
N. Strato	Velocità [m/s]
1	683.3
2	1577.3

Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira

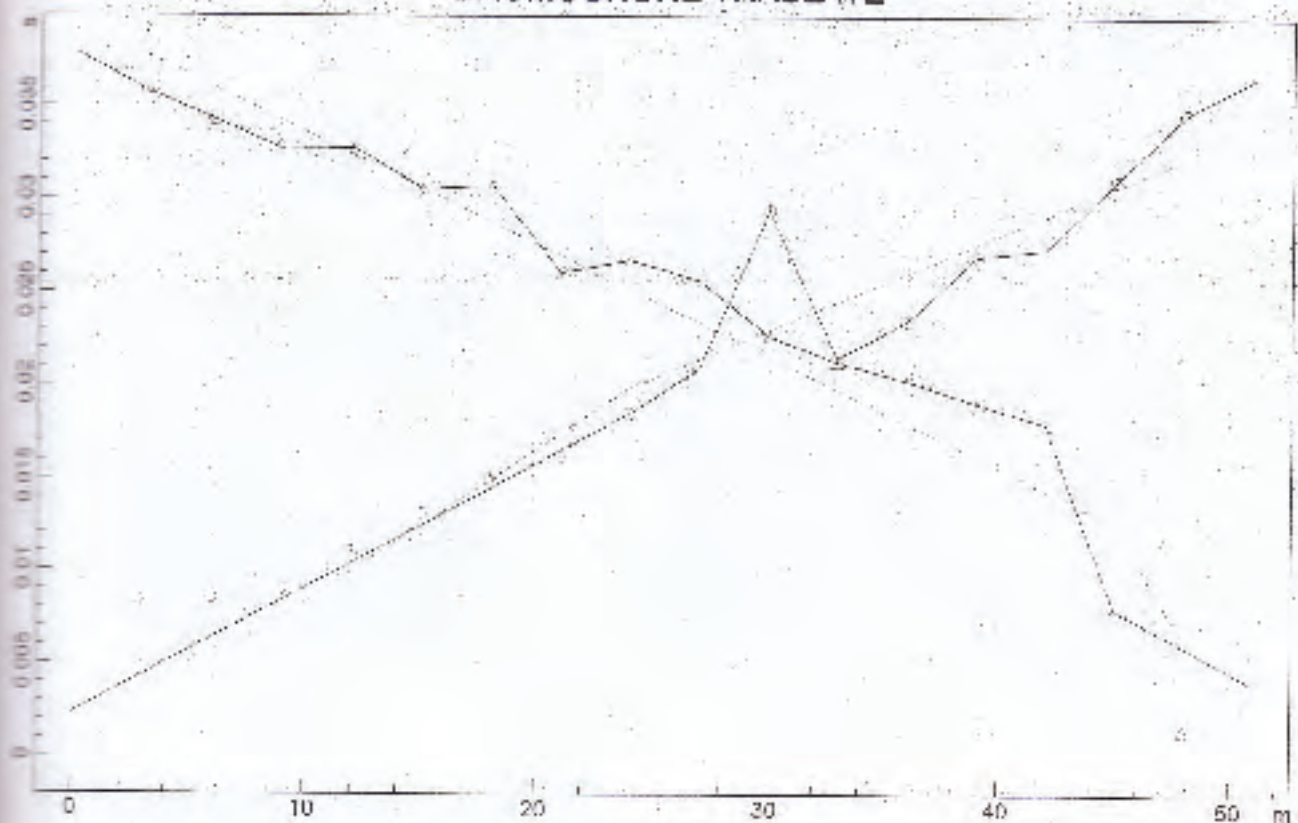
Sig.ra Maria Carolina Castellucci

Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 2

DROMOCRONE ORIGINALI

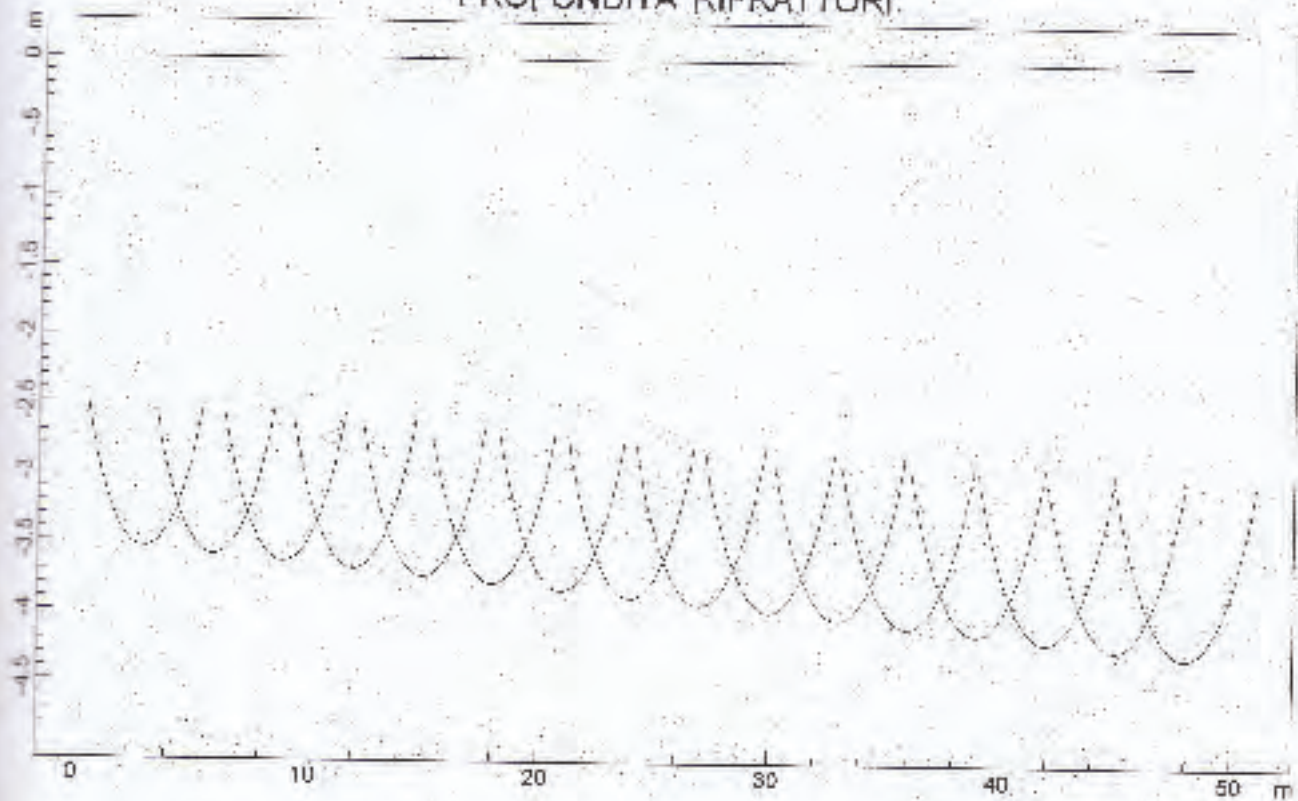


DROMOCRONE TRASLATE

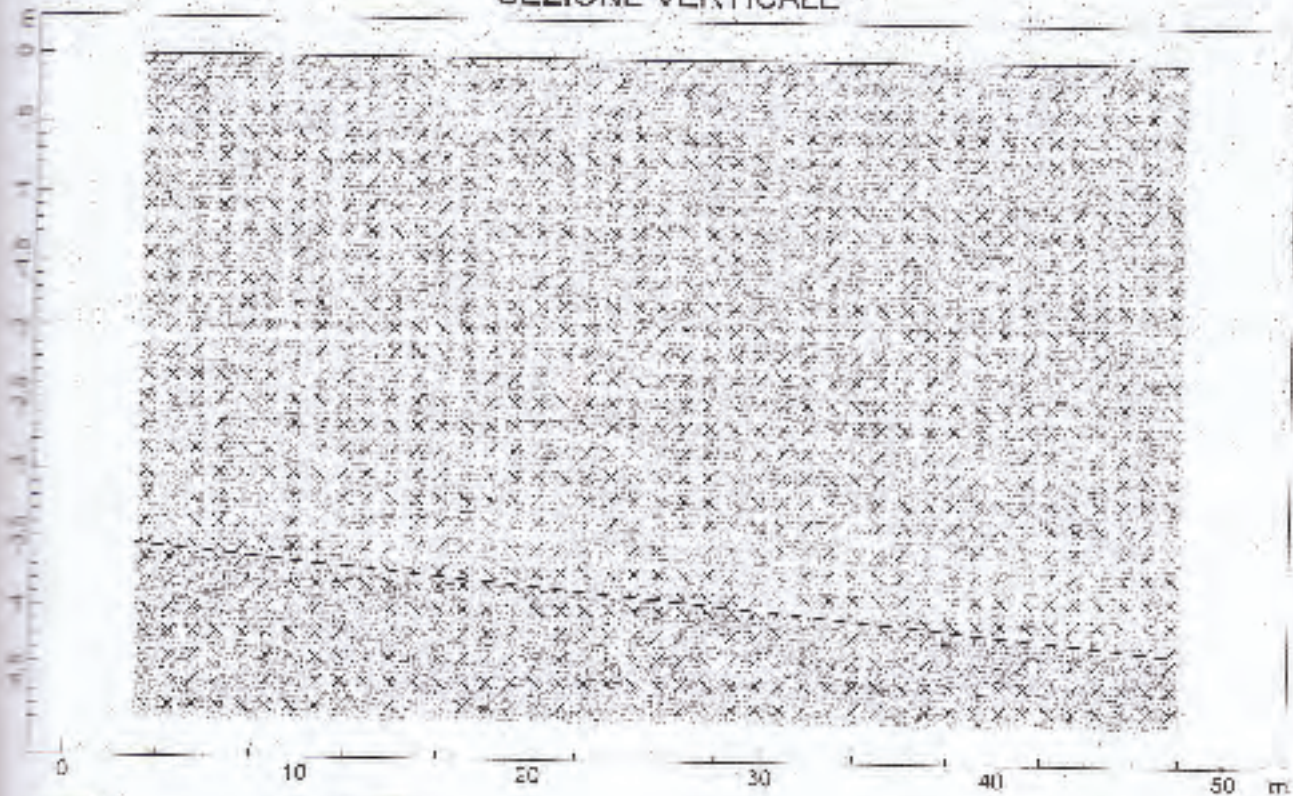


Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira
Sig.ra Maria Carolina Castellucci
Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 2

PROFONDITA' RIFRATTORI



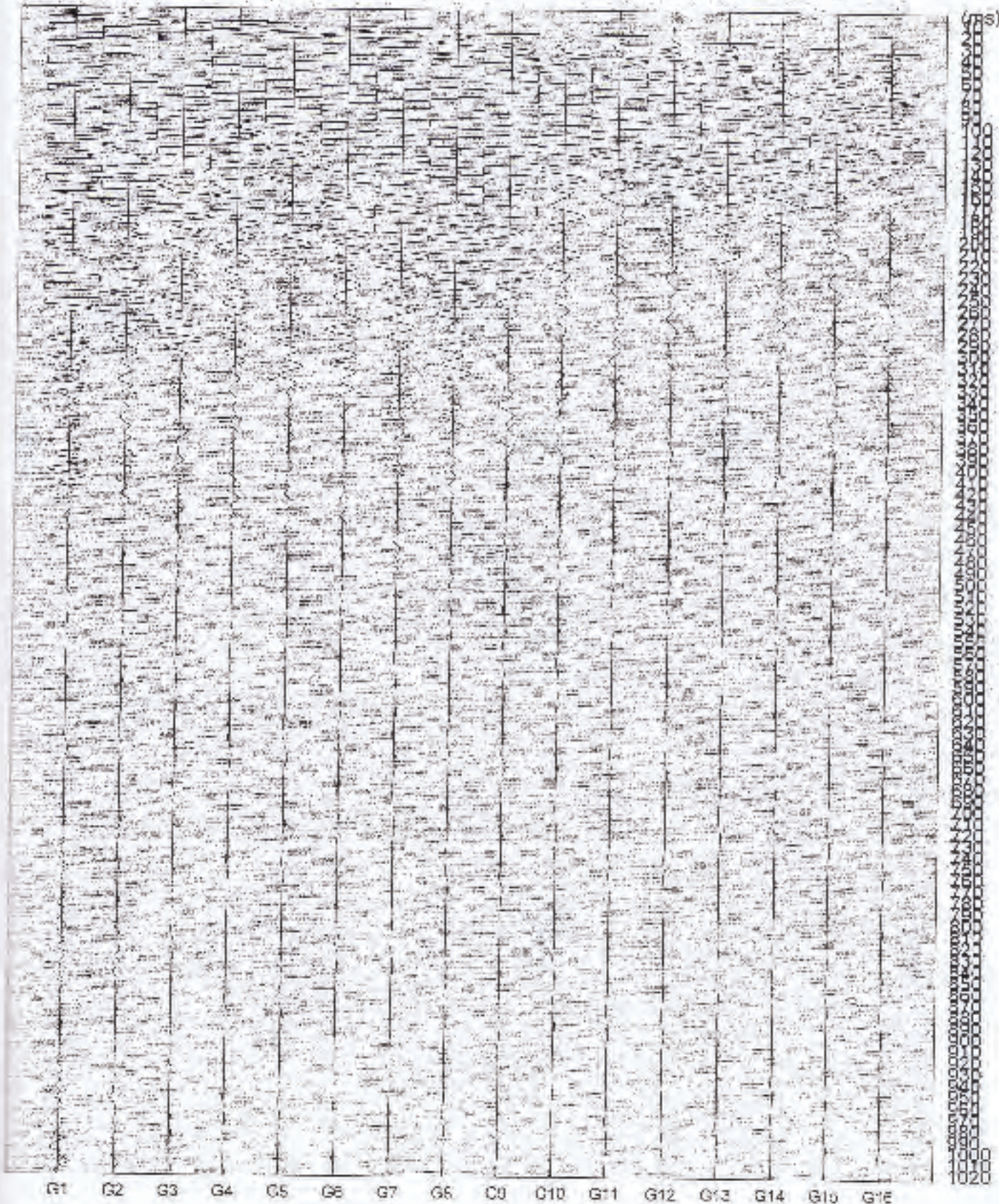
SEZIONE VERTICALE



 683.3 m/s  1577.3 m/s

Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira
 Sig.ra Maria Carolina Castellucci
 Area ricadente in Z.T.O. CB. Stesa sismica 2

8.00 8.50 9.00 11.00 13.10 15.10 16.20 18.50 20.90 23.50 21.50 23.50 27.00 27.40 31.10 34.70

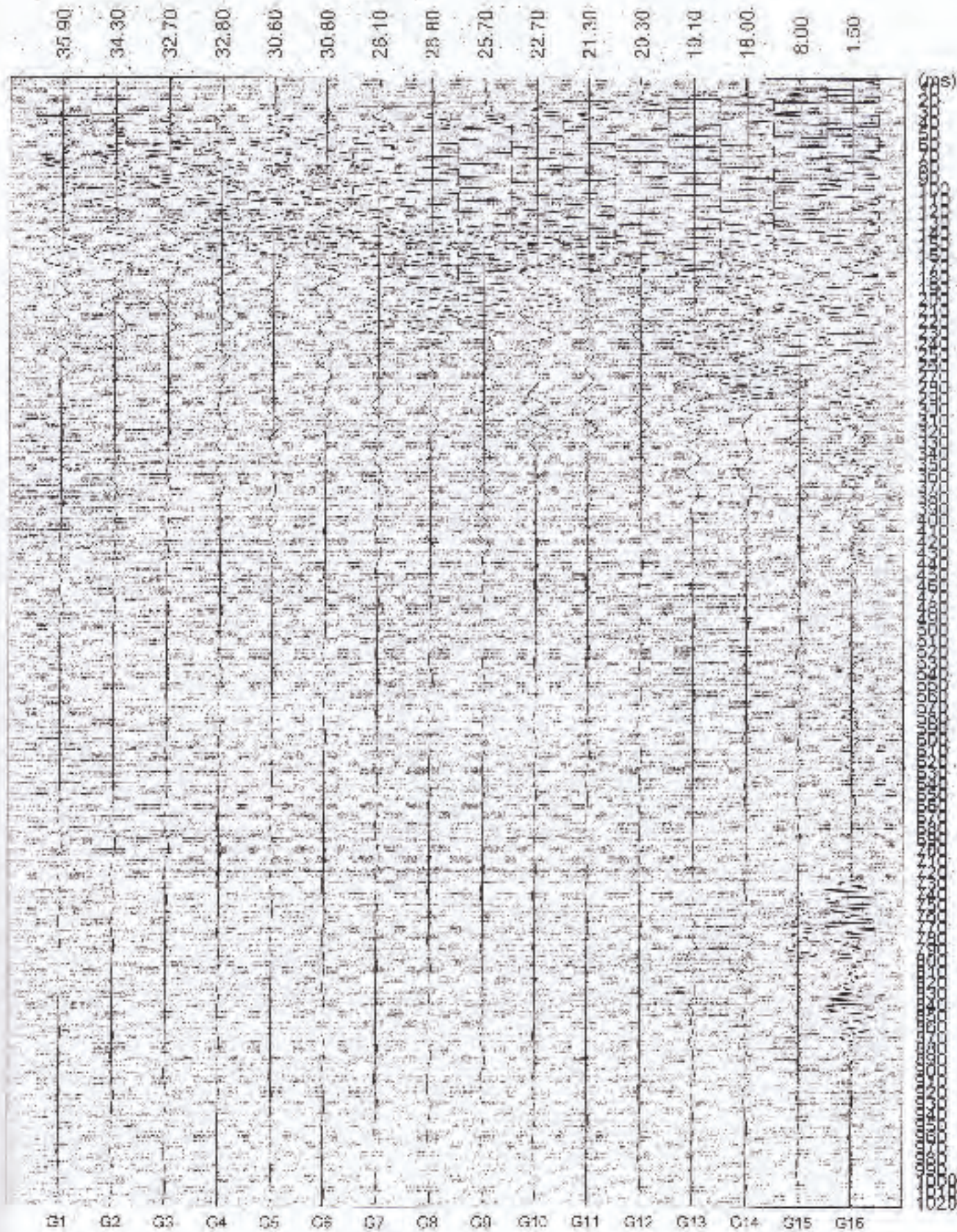


Progetto di lottizzazione di un'area sita in Mondello alla Via Deianira

Sig.ra Maria Carolina Castellucci

Area ricadente in Z.T.O. CB.

Stesa sismica 2



8.0 Conclusioni geologiche tecniche

L'area in esame ricade in un contesto morfologico sub-pianeggiante, non soggetta a fenomeni di dissesto o fenomeni erosivi intensi ed è caratterizzata da condizioni compressive tali da rendere poco probabile il verificarsi di dissesti in relazione alla litologia.

Sotto il profilo idrogeologico, come precisato, i terreni affioranti presentano una permeabilità estremamente variabile che tende ad aumentare in corrispondenza dei livelli sabbiosi.

Dal punto di vista della potenziale pericolosità geologica e quindi della potenziale utilizzazione dell'area in relazione alla litologia si può affermare che essa presenta buone caratteristiche di stabilità connesse sia con l'andamento pianeggiante che con la litologia che conferisce all'area ulteriori condizioni di stabilità globali.

L'area pertanto è da ritenere idonea all'utilizzazione per interventi antropici e per quelli previsti nella fattispecie.

Il tessuto antropico già impiantato, nelle limitate aree edificate, ha contribuito, con terrazzamenti, impermeabilizzazioni e canalizzazioni delle acque meteoriche, ulteriormente a mitigare i fenomeni di alterazione degrado e trasporto da parte degli agenti esogeni.

Quindi nel complesso si può affermare che la pericolosità geologica dell'area è classificabile come estremamente bassa. Considerata la suscettività d'uso, tenuto conto della vocazione dell'area, caratterizzata da interventi costruttivi diradati, si può confermare l'attitudine dell'area all'antropizzazione prevista dall'insediamento del programma costruttivo di progetto.

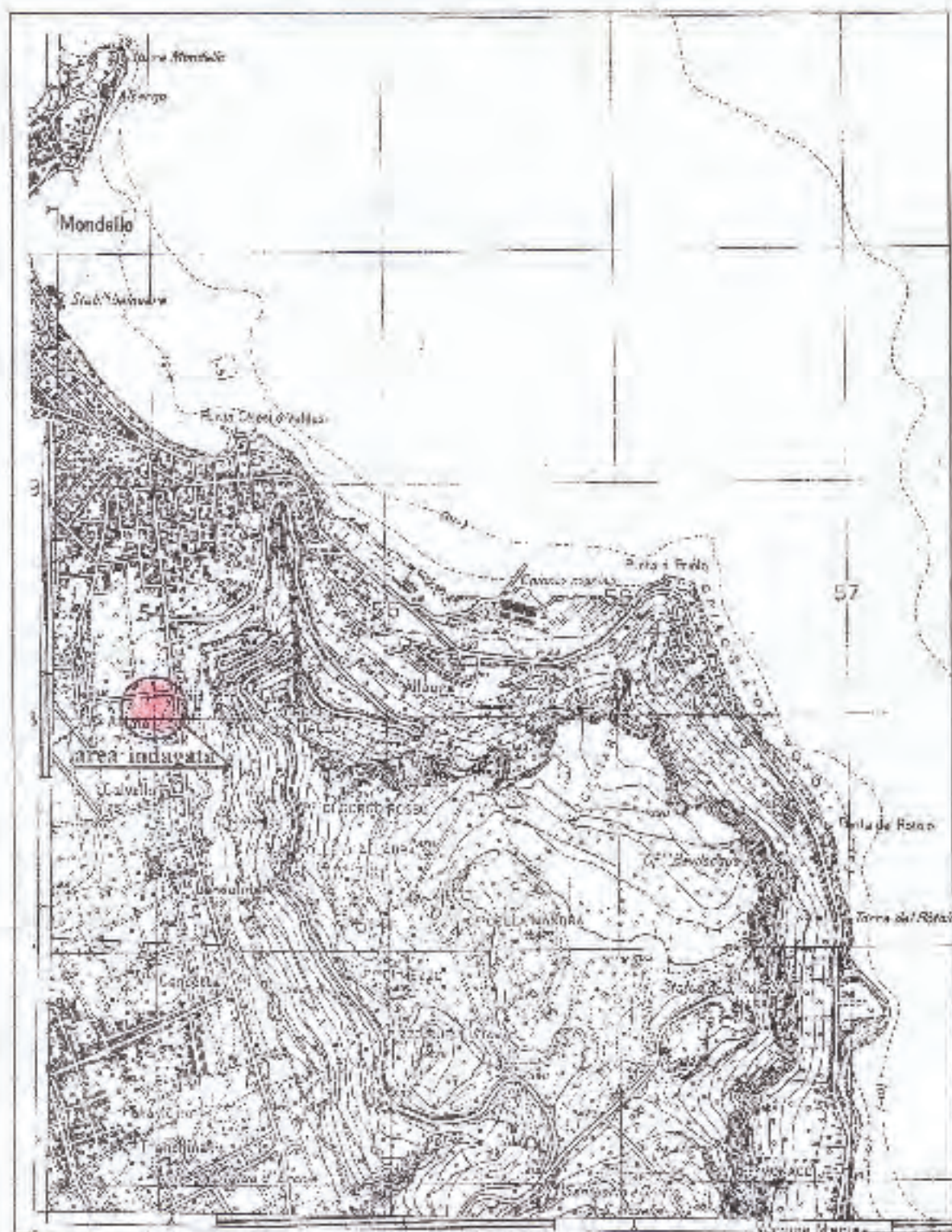
Per quanto detto, non vi sono caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o litotecniche tali da risultare ostative alla realizzazione dei fabbricati, ma si raccomanda di raggiungere con certezza la formazione calcarenitica in modo tale che i manufatti da realizzare possano essere debitamente ammortati su terreni adeguatamente portanti. Si invita comunque la ditta e la D.L. a voler convocare lo scrivente ad apertura di cantiere per seguire congiuntamente le lavorazioni a garanzia delle stesse ed a verifica delle ipotesi progettuali siffatte.

Per quanto concerne gli studi esistenti sulla pericolosità del P.A.I. (*Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico*) dell'area territoriale compresa entro il bacino idrografico del Fiume Oreto, si evince che l'area oggetto d'intervento non rientra tra le aree a rischio idrogeologico in quanto non risulta inserita ne tra le aree a Pericolosità e Rischio Geomorfologico, né tra i "Siti di attenzione" della Carta della Pericolosità. Inoltre tale area non ricade nelle zone di Pericolosità e di Rischio idraulico per fenomeni di inondazione (R3 e R4) Decreto Presidenziale 2 Luglio 2007 pubblicato in GURS n.43 del 14/09/2007.


Dott. Geol. Francesco Zerilli



Stralcio corografico







Carta d'Italia Foglio n.249 II S.E.

Tav. Mondello

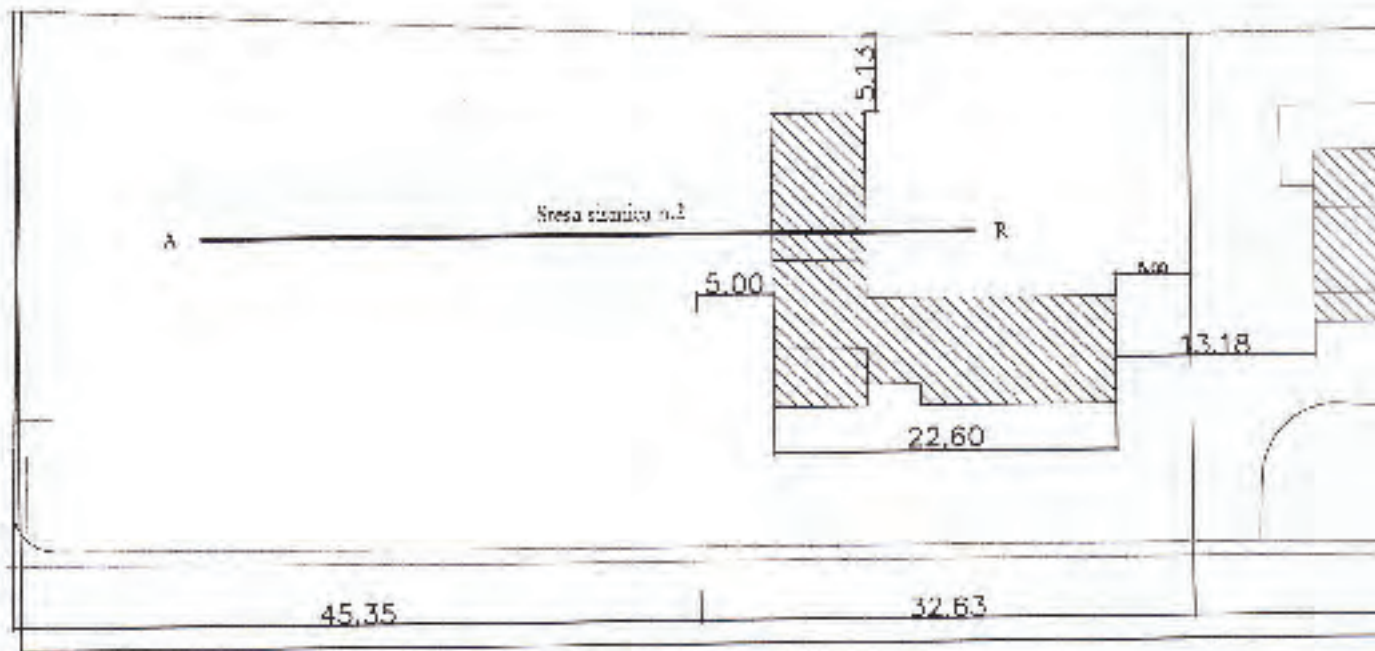
scala 1/25.000

Stralcio geolitologico

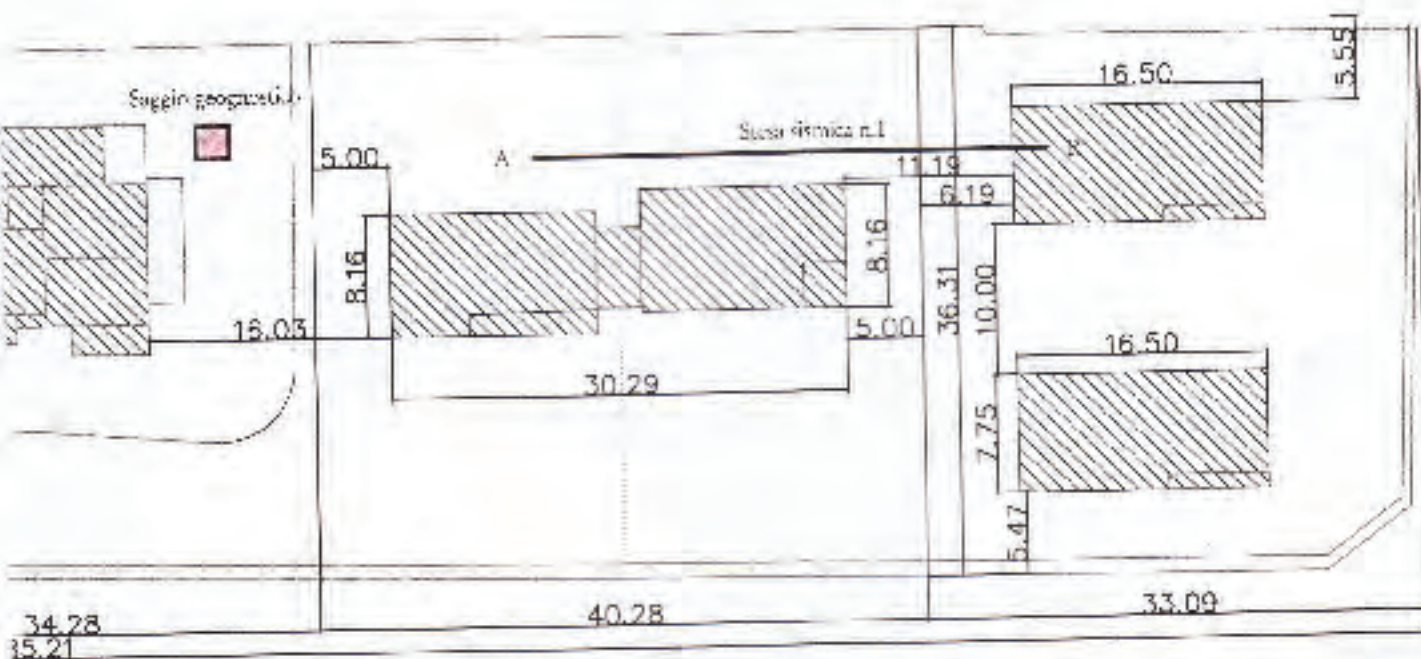


-  Detrito di falda
-  Biocalcareniti interstratificate a sabbie gialle medio fini
a prevalente struttura strato-nodulari sabbiosa. Pleistocene inf.
-  Calcarei e calcari dolomitici, Eocene medio-Trias sup.
-  Area indagata

scala 1/10.000



Planimetria generale

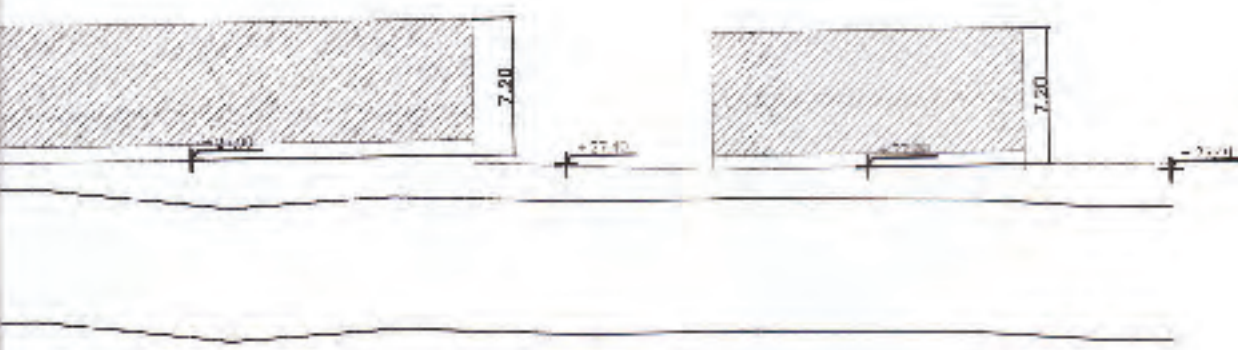


scala 1:500

Sezione



geologica



scala 1:400

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 158/99 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.327/99 E SB.661/02)

Bacino Idrografico del F.Oreto (039)
**Area territoriale tra il bacino del F. Oreto
e Punta Raisi (040)**



CARTA DEI DISSESTI N° 06

COMUNI DI
Palermitano




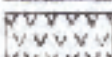
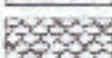



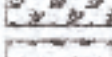


Scala 1:10.000







Anno 2006



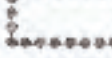
LEGENDA

FENOMENI FRANOSI

-  Crollo e/o ribaltamento
-  Colamento rapido
-  Sprofondamento
-  Scorrimento
-  Frana complessa
-  Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
-  Colamento lento
-  Area a franosità diffusa
-  Deformazione superficiale lenta
-  Calanco
-  Dissesti conseguenti ad erosione accelerata

STATO DI ATTIVITA'

-  Attivo
-  Inattivo
-  Quiescente
-  Stabilizzato artificialmente o naturalmente

-  Limite bacino idrografico
-  Limite area territoriale
-  Limite comunale



Area indagata

REPUBBLICA ITALIANA



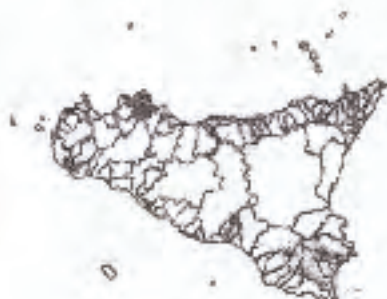
Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 15088 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 E SS.MM.II.)

Bacino Idrografico del F.Oreto (039)
**Area territoriale tra il bacino del F. Oreto
e Punta Raisi (040)**



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 05

COMUNI DI
Palermo

Scale 1:10.000



Anno 2005

LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'



P0 basso



P1 moderato



P2 medio



P3 elevato



P4 molto elevato

LIVELLI DI RISCHIO



R1 moderato



R2 medio



R3 elevato



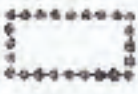
R4 molto elevato



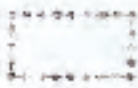
Sito di Attenzione



Limite bacino idrografico



Limite area territoriale



Limite comunale





Pozzetto geognostico S.1 (postazione su foro)



Stratigrafia dello scavo
Terre rosse con alla base la formazione calcarenitica



Stesa sismica a rifrazione n.1



Stesa sismica a rifrazione n.2