



COMUNE DI PALERMO

STUDIO GEOLOGICO DELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO PARTICOLAREGGIATO, AI SENSI DELLA L.R. N° 71/78, DELL'AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI", DI CUI ALLA DELIBERAZIONE DI C.C. N° 186/2003.

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Allegati:

1. Relazione geologica
2. Carta geologica
3. Carta geomorfologica
4. Carta litotecnica
5. Carta della pericolosità geologica
6. Carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale

Palermo ottobre 2004



COMUNE DI PALERMO

STUDIO GEOLOGICO DELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO PARTICOLAREGGIATO, AI SENSI DELLA L.R. N° 71/78, DELL'AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI", DI CUI ALLA DELIBERAZIONE DI C.C. N° 186/2003.

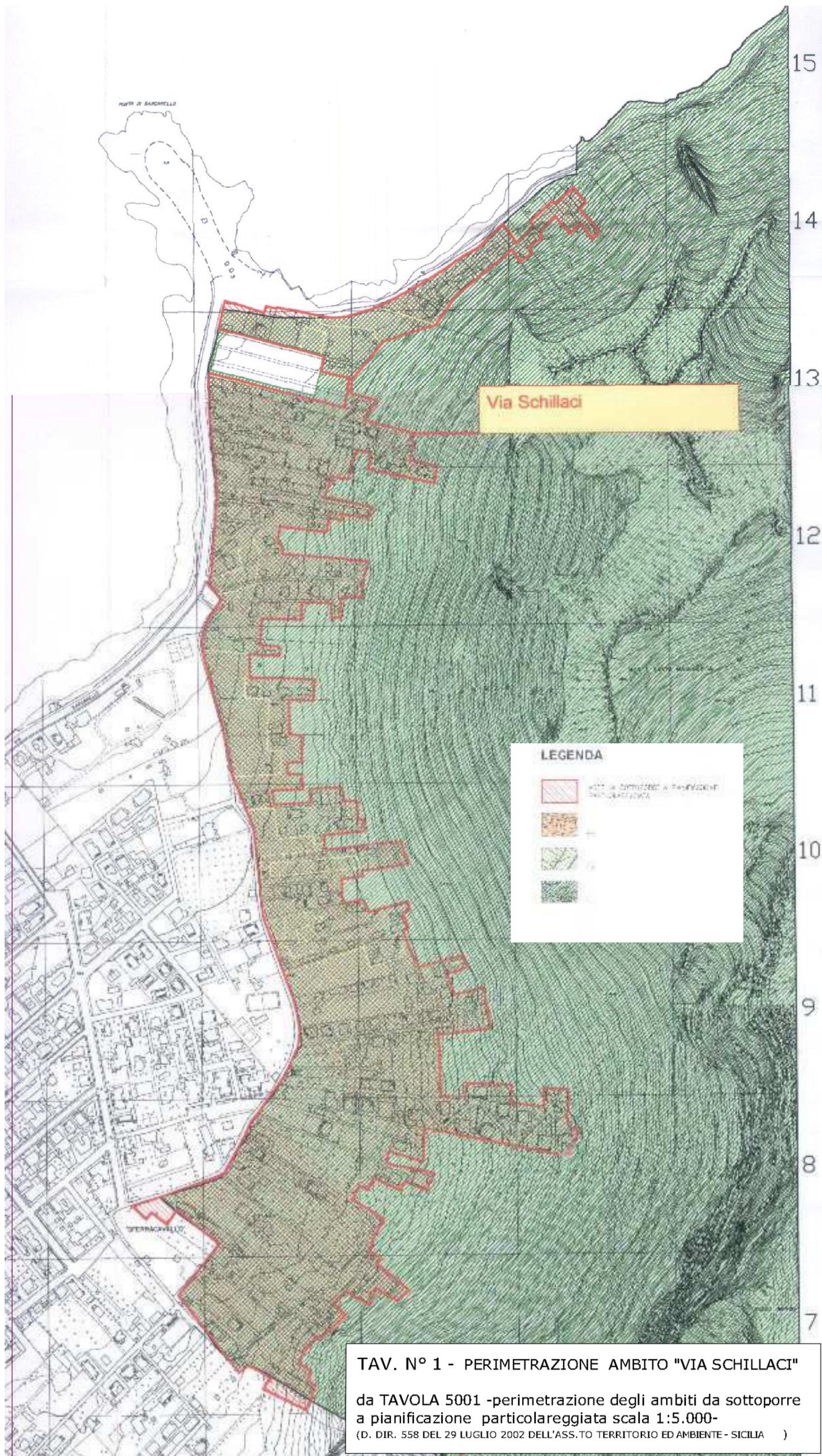
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

PREMESSE

Il Consiglio Comunale con propria Deliberazione ha già adottato la perimetrazione, predisposta dal Settore Urbanistica, degli ambiti da sottoporre a pianificazione particolareggiata (Tav. 1) in adempimento al Decreto Dirigenziale dell'A.R.T.A. di approvazione della Variante Generale al P.R.G.

Conseguentemente, l'Amministrazione Comunale con Determina Sindacale n° 143 del 30/04/2004 ha dato incarico, al sottoscritto geologo Francesco Di Mare iscritto all'Albo Regionale dei Geologi al n° 593, di effettuare lo studio geologico propedeutico al Piano Particolareggiato di cui all'oggetto.

Detto studio è stato sviluppato in ottemperanza alla normativa vigente (Circolare Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente n° 2222 del 31/01/1995) ed è finalizzato ad acquisire tutti i parametri geologico-ambientali che possono influenzare le trasformazioni



TAV. N° 1 - PERIMETRAZIONE AMBITO "VIA SCHILLACI"
 da TAVOLA 5001 -perimetrazione degli ambiti da sottoporre
 a pianificazione particolareggiata scala 1:5.000-
 (D. DIR. 558 DEL 29 LUGLIO 2002 DELL'ASS.TO TERRITORIO ED AMBIENTE - SICILIA)

antropiche e, sulla base di questi, pianificare uno sviluppo coerente e consapevole dei limiti imposti dalle locali condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche.

Al fine di tutto ciò, preliminarmente, è stata presa visione:

- della bibliografia esistente sull'area in studio, circa le condizioni geologiche generali, lo spessore delle coltri e loro caratteristiche;
- delle notizie storiche che riguardano i fenomeni fisici che l'hanno interessata;
- dei vincoli presenti nel territorio in esame ;
- dello studio geologico propedeutico alla Variante al P.R.G.;
- del D.A.R.T.A. n° 298/41 del 04/07/2000 e della relativa cartografia tematica dove vengono perimetrare, in una, le aree interessate da dissesto e, nell'altra, quelle a rischio elevato e molto elevato;
- del D.A.R.T.A. n° 271 del 30/06/2004 di revisione del sopra citato Decreto (Tav. 2);

Successivamente sono stati effettuati i necessari sopralluoghi, finalizzati a prendere conoscenza dei luoghi e delle sue caratteristiche geologiche generali e particolari.

Sulla scorta di ciò è stato possibile redigere uno specifico programma di indagini geognostiche, che prevede l'esecuzione di prospezioni geofisiche, perforazione di sondaggi e prove geotecniche di laboratorio.

Infine, l'analisi e l'interpretazione dei dati acquisiti hanno consentito:

- di verificare la non presenza di elementi che possono avere requisiti di rarità scientifica ed interesse tale da essere suscettibili di tutela ai sensi della normativa vigente;

TAV. N° 2 - SCALA 1:10000

STRALCIO AII. FR12a - CARTA DEL RISCHIO FRANA
da: AGGIORNAMENTO DEL PIANO STRAORDINARIO
PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (approvato con
D.A.R.T.A. n° 271 del 30/06/04)

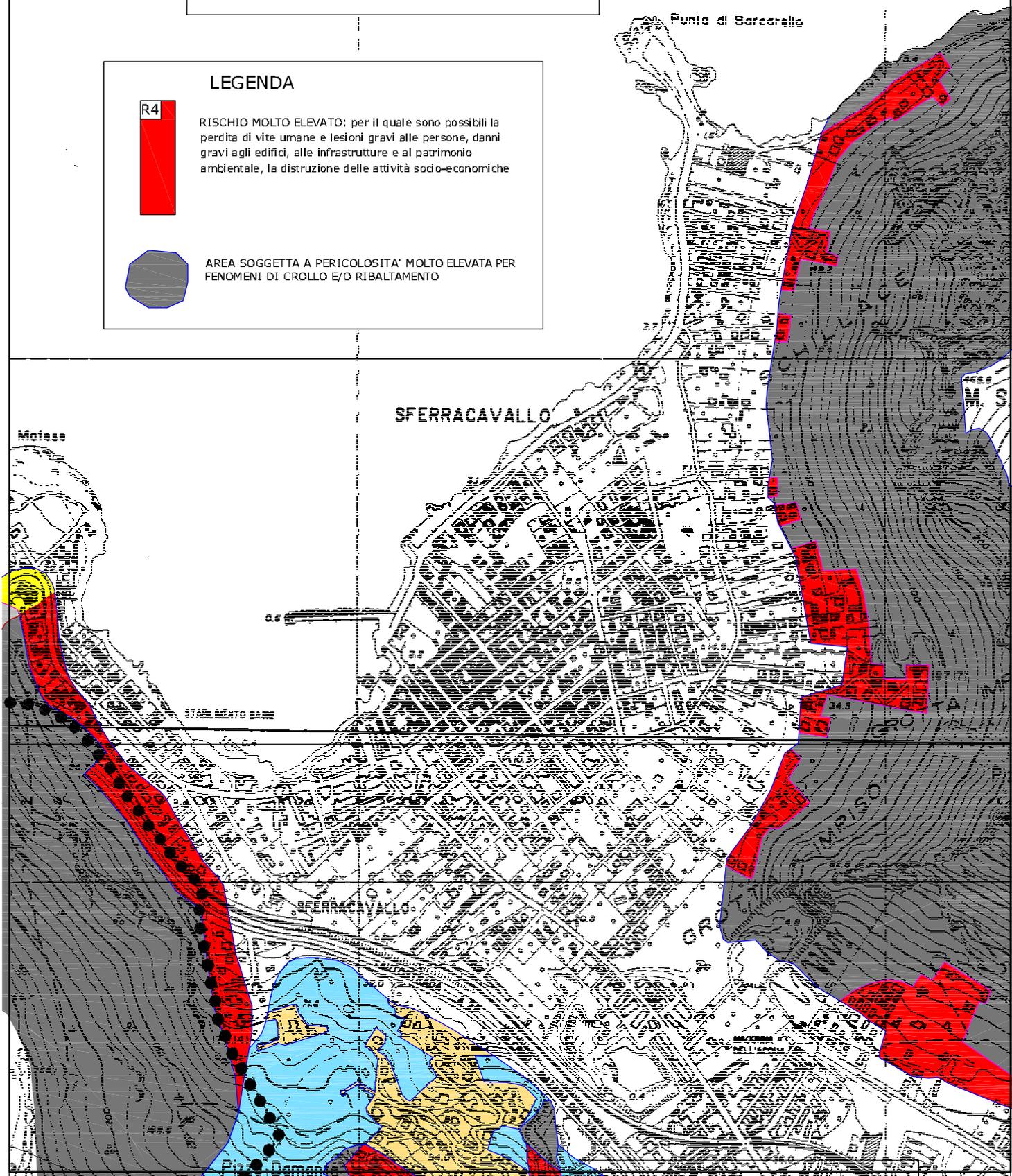
LEGENDA



RISCHIO MOLTO ELEVATO: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche



AREA SOGGETTA A PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA PER FENOMENI DI CROLLO E/O RIBALTAMENTO



- di elaborare la cartografia di analisi (carta geologica, carta geomorfologia e carta litotecnica) e la cartografia di sintesi (carta della pericolosità geologica e carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale);
- di evidenziare -in corrispondenza di n° 3 sezioni- le caratteristiche geologiche e strutturali della zona in studio ed i rapporti stratigrafici e geometrici tra i materiali di substrato e quelli di copertura.

Allo scopo di rendere il quadro geologico territoriale più completo ed organico, queste elaborazioni hanno compreso lo studio anche di una fascia significativa posta a contorno dell'area da particolareggiare ed i risultati sono stati riportati su base cartografica in scala 1:2000.

Nella parte conclusiva vengono fornite le indicazioni di carattere geologico per la riqualificazione paesaggistica ed ambientale dell'area, così come dovrà prevedere la pianificazione particolareggiata, nel rispetto della volumetria esistente e non prevedendo alcuna nuova edificazione residenziale, né aumento della volumetria esistente, ma interventi di salvaguardia e messa in sicurezza, oltre alle necessarie opere di urbanizzazione primaria e secondaria.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Come previsto dall'articolo 3 del disciplinare d'incarico, per la redazione del presente studio è stata prevista un'apposita campagna di indagini geognostiche.

In particolare sono stati effettuati n° 3 sondaggi meccanici a rotazione ed a carotaggio continuo e n° 5 prove sismiche a rifrazione la cui ubicazione è visibile nell'appresso riportata Tav. 3.

I sondaggi meccanici hanno raggiunto rispetto al piano campagna profondità variabili da m 7,5 (S 3) a m 10 (S 2), mentre i sondaggi sismici hanno esplorato fasce profonde circa 15 metri.

Inoltre, compatibilmente con la natura litologica dei materiali attraversati, è stato prelevato n° 1 campione disturbato, che è stato sottoposto a prove geotecniche di laboratorio.

I tre sondaggi meccanici hanno consentito di verificare le condizioni litostratigrafiche dei punti di esplorazione che, in particolare, hanno evidenziato la presenza di un livello a costituzione limo-sabbiosa con argillosa di spessore modesto (m 1,00 nel sondaggio S1 e m 2,00 nei sondaggi S2 ed S3) che caratterizza tutta la parte pianeggiante ed è posto a totale ricoprimento del substrato profondo.

Quest'ultimo, di natura essenzialmente calcarea, nei tre punti esplorati è stato riscontrato stratificato secondo banchi omogenei e compatto nella zona "Barcarello", mentre -nella rimanente parte- a stratificazione più sottile e fratturato.

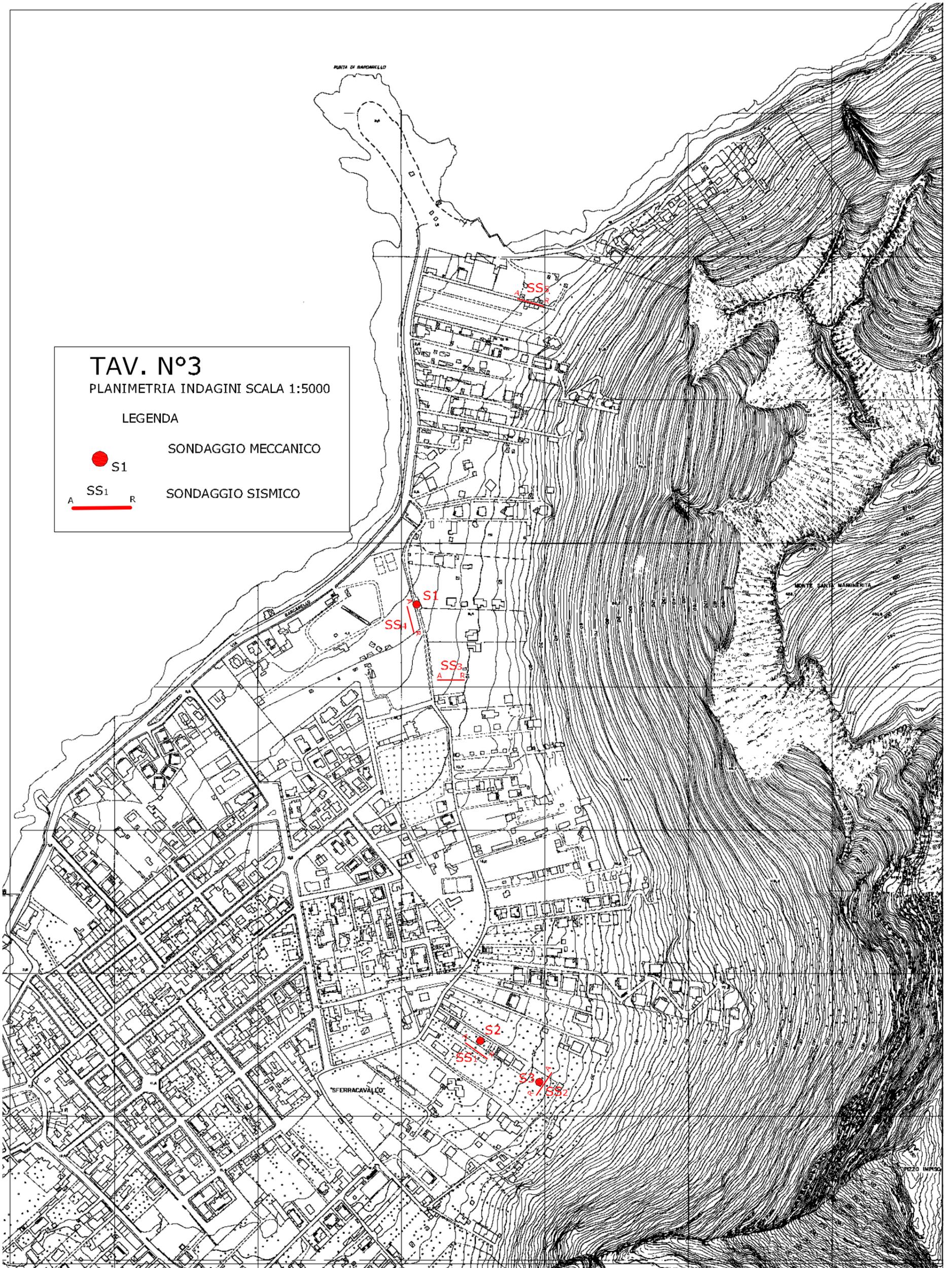
Dei materiali perforati è stato possibile eseguire prove di laboratorio solo su quello a composizione limo-sabbiosa.

TAV. N°3

PLANIMETRIA INDAGINI SCALA 1:5000

LEGENDA

- S1 SONDAGGIO MECCANICO
- SS1 R SONDAGGIO SISMICO



Su quest'ultimo è stata effettuata la determinazione di:

- contenuto naturale d'acqua;
- peso dell'unità di volume;
- peso secco dell'unità di volume
- peso specifico dei granuli;
- porosità
- indice dei vuoti
- grado di saturazione

Inoltre, a completamento della definizione delle caratteristiche fisiche dei materiali, è stata eseguita l'analisi granulometrica.

Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche è stata eseguita una prova di taglio diretto del tipo consolidato-drenato (CD) con scatola di Casagrande.

Infine, allo scopo di misurare i valori delle velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P) e trasversali (onde S) dei mezzi presenti nel sottosuolo dell'area d'indagine e risalire alle profondità degli strati ed alle loro caratteristiche elastiche, è stata eseguita una campagna di prospezioni sismiche a rifrazione con lunghezza della base sismica di 39 metri e spaziatura tra i geofoni di 3 metri in modo da ottenere un dettaglio adeguato rispetto alla superficie da indagare.

I sondaggi sono stati eseguiti con un sismografo PASI 12S 12L, gestito da un microprocessore, con dodici canali di acquisizione simultanea, a risoluzione 100 microsec., 8 bits, scale dei tempi variabili e incremento di segnale variabile per ogni canale e geofoni del tipo verticale e orizzontale a 10 Hz "MARK". L'energizzazione è stata ottenuta tramite mazza di 9 kg dotata di starter piezoelettrico battendo su una piastra metallica.

Per la misura delle velocità delle onde P e dello spessore degli strati, battendo parallelamente al p.c. sono state generate onde longitudinali, con una posizione di andata ed una di ritorno; per la misura della velocità delle onde S, battendo perpendicolarmente al p.c. sono state generate delle onde trasversali e, non essendo necessario calcolare gli spessori, con una singola posizione di andata.

Le misure rilevate hanno consentito di costruire le curve tempi-distanze (Dromocrone) e determinare le velocità e gli spessori dei vari strati.

Per l'interpretazione dei sondaggi, in un diagramma sono stati riportati in ordinate i tempi di percorrenza impiegati dai fronti d'onda ed ascisse le distanze dal punto d'impatto ai geofoni.

Sono state così ottenute curve diverse in dipendenza dello spessore dei terreni di copertura e della natura dei materiali attraversati.

È stato possibile, quindi, diagnosticare le successioni che sono state evidenziate nelle sezioni interpretative e nelle tabelle appresso riportate.

In particolare sono stati rilevati tre strati in quattro dei cinque sondaggi eseguiti; nel sondaggio SS4 gli strati rilevati sono, invece, due.

Il primo sismostrato, sempre presente, possiede uno spessore compreso tra 1 2m circa e una velocità delle onde P variabile da 234 m/s a 344 m/s.

Il secondo sismostrato, rilevato ovunque tranne nel sondaggio SS4, possiede spessori compresi tra 4m e 8m circa e velocità delle onde P

variabile da 1562 m/s a 2228 m/s. La velocità delle onde S è compresa tra 792 m/s e 1224 m/s.

Il terzo sismostrato, anch'esso individuato in tutti i sondaggi, possiede spessori indefiniti e velocità delle onde P comprese tra 2977 m/s e 5833 m/s. La velocità delle onde di taglio per questo strato è compresa tra 1755 m/s e 3220 m/s.

Occorre, infine, sottolineare che l'esame delle dromocrone ha evidenziato il non perfetto allineamento dei punti rappresentativi dei tempi di arrivo ai geofoni per cui si ritiene che all'interno di ogni singolo sismostrato possano essere presenti modeste variazioni litologiche o strutturali.

Si riportano di seguito:

- le colonne stratigrafiche;
- la documentazione fotografica delle postazioni di sondaggio e delle carote poste nelle apposite cassette catalogatrici;
- le tabelle riepilogative con i dati di campagna dei sondaggi sismici, le profondità e le velocità delle onde P ed S degli strati attraversati;
- i grafici delle dromocrone e le sezioni sismostratigrafiche per le sole onde P;
- la documentazione fotografica dei sondaggi sismici.

I certificati delle prove geotecniche di laboratorio vengono riportate, invece, in appendice.

L'ubicazione dei sondaggi eseguiti è riportata nella citata Tav. 3, mentre nella parte conclusiva della presente relazione si riporta la parametrizzazione meccanica del materiale.

COMUNE DI PALERMO

Sondaggio n° 1

STUDIO GEOLOGICO DELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO
PARTICOLAREGGIATO, AI SENSI DELLA L.R. N° 71/78,
DELL'AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI", DI CUI ALLA
DELIBERAZIONE DI C.C. N° 186/2003

Quota metri	Potenza strati	Schema stratigr.	COLONNA STRATIGRAFICA	Pochet Kg/cmq	Vane test	Campione
p.c.						
	1,00		Limo sabbioso di colore rossastro con rari inclusi di piccolissime dimensioni			
1.00						
2.00			Calcare compatto, cristallino, di colore grigio, carotato come ghiaia minuta			
3.00						
4.00						
	7,00					
5.00						
6.00						
7.00						
8.00			FINE SONDAGGIO			
9.00						
10.00						

COMUNE DI PALERMO

Sondaggio n° 2

STUDIO GEOLOGICO DELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO PARTICOLAREGGIATO, AI SENSI DELLA L.R. N° 71/78, DELL'AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI", DI CUI ALLA DELIBERAZIONE DI C.C. N° 186/2003

Quota metri	Potenza strati	Schema stratigr.	COLONNA STRATIGRAFICA	Pochet Kg/cmq	Vane test	Campione
p.c.						
1.00	2,00		Limo sabbioso di colore rossastro con rari inclusi di piccolissime dimensioni			
2.00						
3.00	5,50		Calccare compatto, cristallino, di colore grigio, carotato come ghiaia munuta			
4.00						
5.00						
6.00						
7.00						
8.00	1,80		Argille limose di colore nocciola			
9.00						
10.00	0,70		Calccare di colore grigio, carotato come breccia o ghiaia munuta			
			FINE SONDAGGIO			

COMUNE DI PALERMO

Sondaggio n° 3

STUDIO GEOLOGICO DELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO
PARTICOLAREGGIATO, AI SENSI DELLA L.R. N° 71/78,
DELL'AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI", DI CUI ALLA
DELIBERAZIONE DI C.C. N° 186/2003

Quota metri	Potenza strati	Schema stratigr.	COLONNA STRATIGRAFICA	Pochet Kg/cmq	Vane test	Campione
p.c.						
1.00	2,20		Limo sabbioso di colore rossastro con rari inclusi di piccolissime dimensioni			1.20 1.40
2.00						
3.00	0,70		Calcarenite			
4.00	4,60		Calcare compatto, di colore grigio, carotato come ghiaia minuta			
5.00						
6.00						
7.00						
8.00			FINE SONDAGGIO			
9.00						
10.00						

SONDAGGIO N° 1



SONDAGGIO N° 2



SONDAGGIO N° 3



SONDAGGIO SS1 - TABELLE RIEPILOGATIVE

TABELLA RIEPILOGATIVA DATI DI CAMPAGNA

Geofoni (n°)	Distanza (m)	Tempi A/P (ms)	Tempi R/P (ms)	Tempi A/S (ms)
1	3	10.10	30.20	14.80
2	6	15.90	29.10	19.00
3	9	17.60	28.10	21.80
4	12	19.50	27.50	22.10
5	15	21.10	25.50	25.20
6	18	22.90	24.40	33.50
7	21	23.10	22.90	37.40
8	24	24.70	21.30	42.60
9	27	27.30	20.30	45.50
10	30	28.10	18.20	48.60
11	33	29.60	16.60	50.20
12	36	31.50	13.50	52.00

TABELLA RIEPILOGATIVA INTERPRETAZIONE DATI

	P (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)
1° STRATO	1.91-1.51	259	
2° STRATO	7.10-7.11	1845	792
3° STRATO	indefinito	2977	1755

A/P = tempi di andata onde longitudinali

R/P = tempi di ritorno onde longitudinali

A/S = tempi di andata onde trasversali

P = profondità strato dal p.c.

Vp = velocità delle onde longitudinali

Vs = velocità delle onde trasversali

SONDAGGIO SS2 - TABELLE RIEPILOGATIVE

TABELLA RIEPILOGATIVA DATI DI CAMPAGNA

Geofoni (n°)	Distanza (m)	Tempi A/P (ms)	Tempi R/P (ms)	Tempi A/S (ms)
1	3	9.60	27.30	13.50
2	6	11.20	26.80	17.00
3	9	12.50	25.70	20.40
4	12	14.30	25.00	23.10
5	15	15.90	24.40	27.30
6	18	18.20	23.70	30.60
7	21	20.00	22.90	32.80
8	24	21.60	21.80	36.80
9	27	22.10	20.30	37.70
10	30	22.60	17.90	38.70
11	33	23.70	17.20	40.10
12	36	24.70	13.30	41.40

TABELLA RIEPILOGATIVA INTERPRETAZIONE DATI

	P (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)
1° STRATO	1.18-1.70	271	
2° STRATO	9.30-6.80	1992	892
3° STRATO	indefinito	4413	2340

A/P = tempi di andata onde longitudinali

R/P = tempi di ritorno onde longitudinali

A/S = tempi di andata onde trasversali

P = profondità strato dal p.c.

Vp = velocità delle onde longitudinali

Vs = velocità delle onde trasversali

SONDAGGIO SS3 - TABELLE RIEPILOGATIVE

TABELLA RIEPILOGATIVA DATI DI CAMPAGNA

Geofoni (n°)	Distanza (m)	Tempi A/P (ms)	Tempi R/P (ms)	Tempi A/S (ms)
1	3	10.10	16.90	13.00
2	6	12.20	16.40	14.80
3	9	14.30	16.30	18.00
4	12	16.10	15.30	20.20
5	15	16.40	14.80	22.80
6	18	17.90	13.80	23.60
7	21	18.20	13.30	24.90
8	24	20.00	12.20	25.90
9	27	20.50	11.20	27.00
10	30	21.30	10.10	27.80
11	33	22.10	9.10	28.20
12	36	22.60	8.10	29.40

TABELLA RIEPILOGATIVA INTERPRETAZIONE DATI

	P (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)
1° STRATO	1.25-1.32	333	
2° STRATO	6.63-6.91	2228	1224
3° STRATO	indefinito	5567	3182

A/P = tempi di andata onde longitudinali

R/P = tempi di ritorno onde longitudinali

A/S = tempi di andata onde trasversali

P = profondità strato dal p.c.

Vp = velocità delle onde longitudinali

Vs = velocità delle onde trasversali

SONDAGGIO SS4 - TABELLE RIEPILOGATIVE

TABELLA RIEPILOGATIVA DATI DI CAMPAGNA

Geofoni (n°)	Distanza (m)	Tempi A/P (ms)	Tempi R/P (ms)	Tempi A/S (ms)
1	3	8.30	17.90	10.10
2	6	10.10	17.20	11.40
3	9	10.90	16.90	13.00
4	12	11.40	16.10	14.60
5	15	12.30	14.60	14.80
6	18	13.30	14.30	16.40
7	21	14.00	13.60	18.20
8	24	14.80	13.20	19.20
9	27	15.40	12.20	21.30
10	30	16.40	12.00	22.40
11	33	16.90	11.20	23.10
12	36	17.20	9.80	23.90

TABELLA RIEPILOGATIVA INTERPRETAZIONE DATI

	P (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)
1° STRATO	1.66-1.51	336	
2° STRATO	indefinito	4507	2391

A/P = tempi di andata onde longitudinali

R/P = tempi di ritorno onde longitudinali

A/S = tempi di andata onde trasversali

P = profondità strato dal p.c.

Vp = velocità delle onde longitudinali

Vs = velocità delle onde trasversali

SONDAGGIO SS5 - TABELLE RIEPILOGATIVE

TABELLA RIEPILOGATIVA DATI DI CAMPAGNA

Geofoni (n°)	Distanza (m)	Tempi A/P (ms)	Tempi R/P (ms)	Tempi A/S (ms)
1	3	8.30	24.40	10.10
2	6	11.40	23.90	14.00
3	9	12.70	23.70	16.90
4	12	14.80	23.40	20.50
5	15	15.10	22.90	23.10
6	18	17.20	22.40	25.80
7	21	18.50	22.10	27.80
8	24	19.20	18.70	28.90
9	27	19.80	15.90	29.40
10	30	21.30	14.80	30.90
11	33	22.40	13.80	31.50
12	36	22.90	9.10	33.50

TABELLA RIEPILOGATIVA INTERPRETAZIONE DATI

	P (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)
1° STRATO	1.55-1.46	344	
2° STRATO	6.29-8.74	1697	987
3° STRATO	indefinito	5630	2897

A/P = tempi di andata onde longitudinali

R/P = tempi di ritorno onde longitudinali

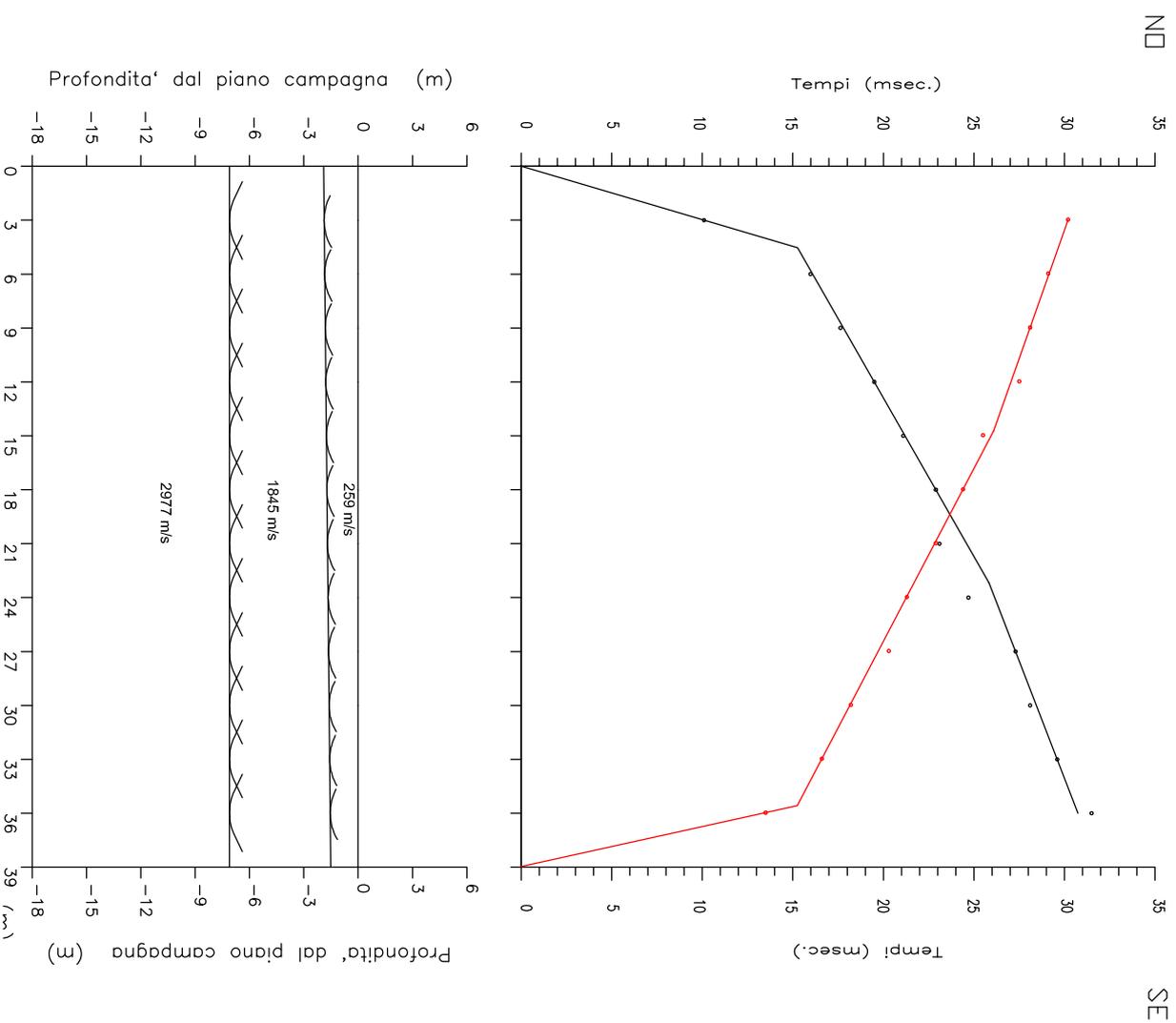
A/S = tempi di andata onde trasversali

P = profondità strato dal p.c.

Vp = velocità delle onde longitudinali

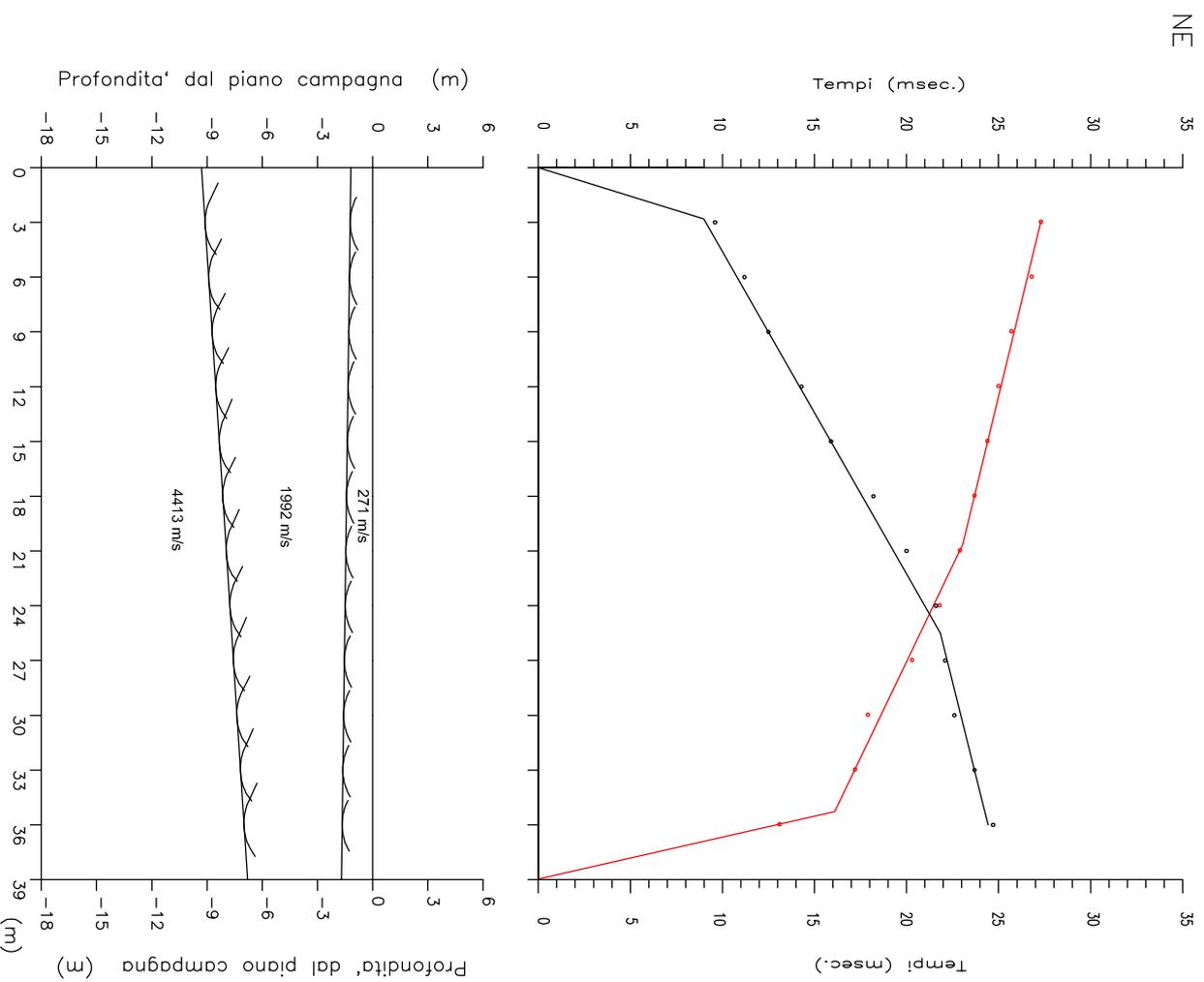
Vs = velocità delle onde trasversali

GRAFICO DROMOCURVA DELLE ONDE P E SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



LEGENDA	
•	Tempi di arrivo ai geofoni
—	Dromocrona
—	Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'involuppo degli archi
2500 m/s	Velocita' sismica dello strato in metri al secondo
OGGETTO: INDAGINE SISMICA PER IL PIANO PARTICOLAREGGIATO AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI"	
COMMITTENTE:	
IL GEOFISICO: DOTT. GEOL. ROBERTO VINTI	
Base sismica: SS1	
All.	

GRAFICO DROMOCURVA DELLE ONDE P E SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



LEGENDA

- Tempi di arrivo di geofoni
- Dromocurva
- Distanza dalla superficie topo-
grafica del limite di strato
all'involuppo degli archi
- 2500 m/s Velocita' sismica dello strato
in metri al secondo

OGGETTO:
INDAGINE SISMICA PER IL
PIANO PARTICOLAREGGIATO
AMBITO DENOMINATO "VIA
SCHILLACI"

COMMITTENTE:

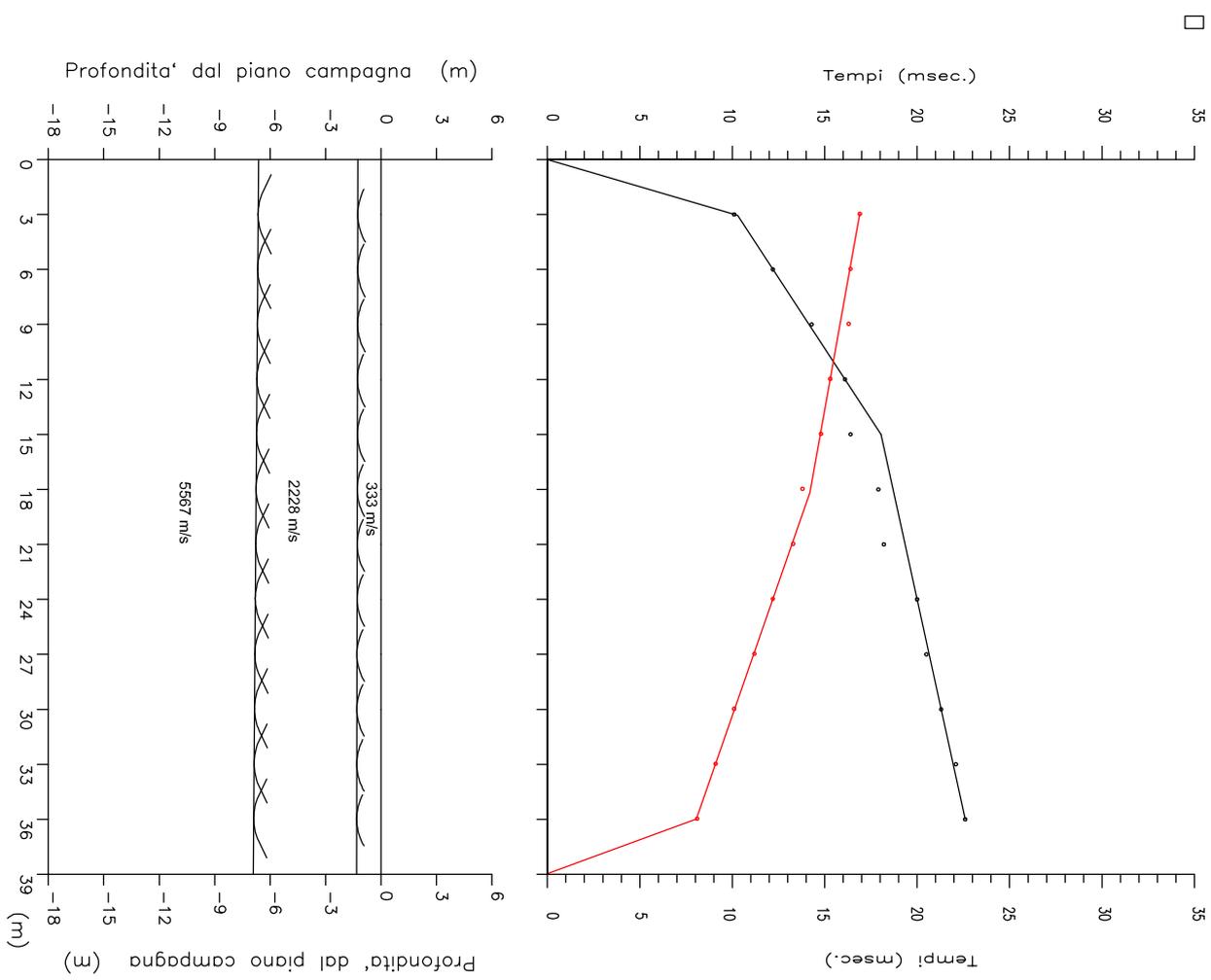
IL GEOFISICO:
DOTT. GEOL. ROBERTO VINTI

Base sismica: SS2

All.

--	--	--

GRAFICO DROMOCURVE DELLE ONDE P E SEZIONE SIMOSTRATIGRAFICA



E

LEGENDA

- Tempi di arrivo di geofoni
- Dromocurva
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'involuppo degli archi
- 2500 m/s Velocita' sismica dello strato in metri al secondo

OGGETTO:
 INDAGINE SISMICA PER IL
 PIANO PARTICOLAREGGIATO
 AMBITO DENOMINATO "VIA
 SCHILLACI"

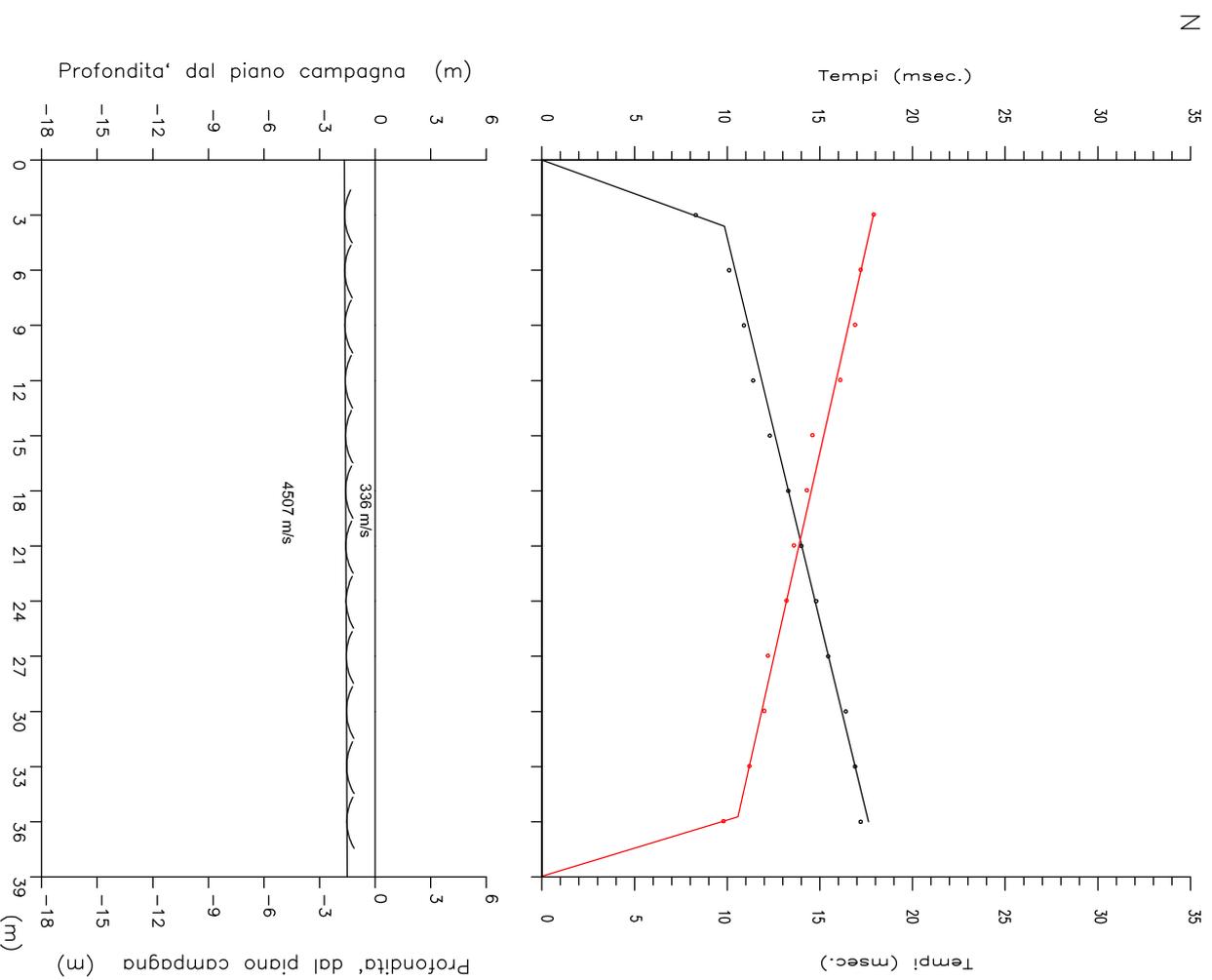
COMMITTENTE:

IL GEOFISICO:
 DOTT. GEOL. ROBERTO VINI

Base sismica: SS3

All.		
------	--	--

GRAFICO DROMOCURVA DELLE ONDE P E SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA

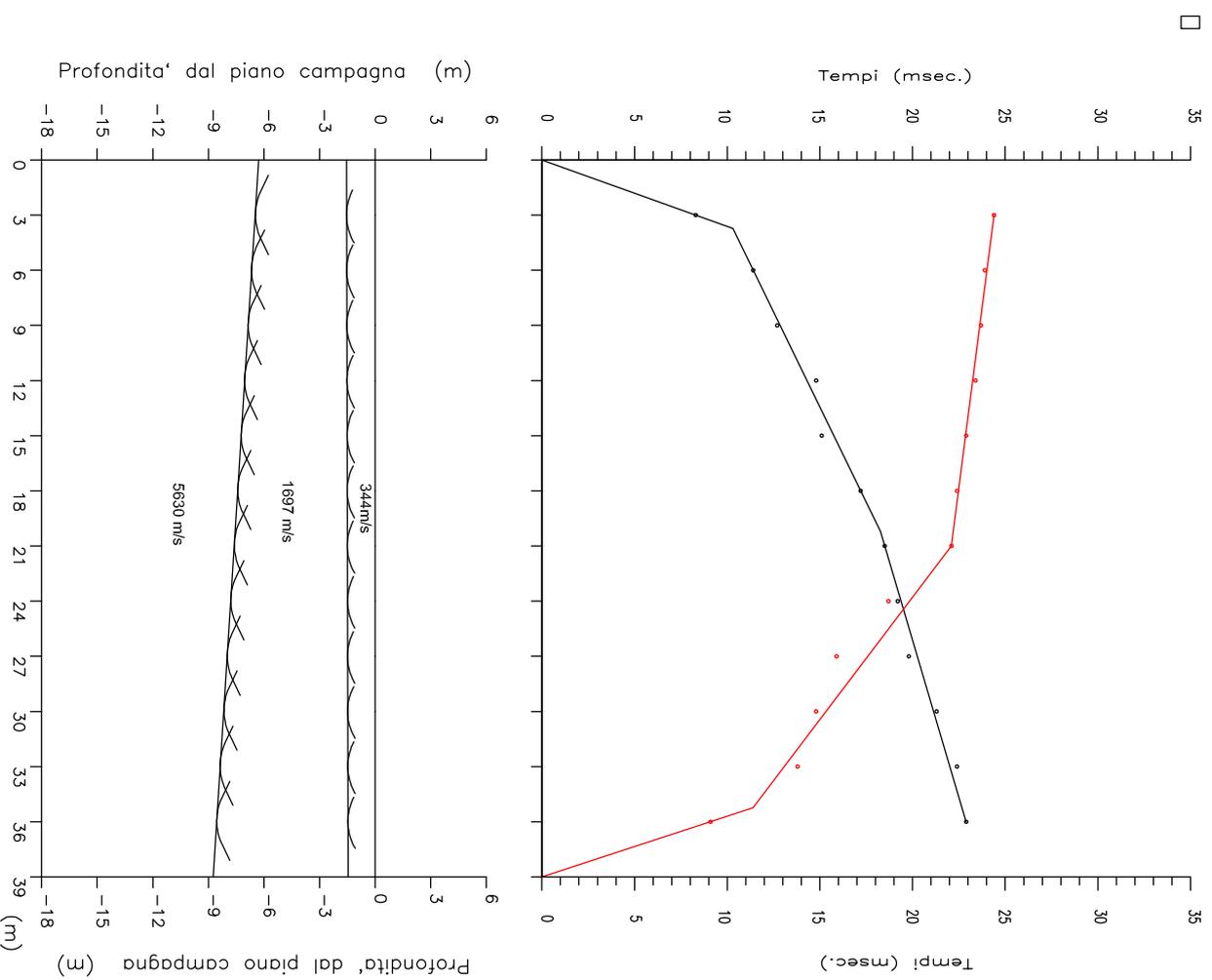


N

S

LEGENDA		
•	Tempi di arrivo di geofoni	
—	Dromocurva	
	Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'involuppo degli archi	
2500 m/s	Velocita' sismica dello strato in metri al secondo	
OGGETTO: INDAGINE SISMICA PER IL PIANO PARTICOLAREGGIATO AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI"		
COMMITTENTE:		
IL GEOFISICO: DOTT. GEOL. ROBERTO VINTI		
Base sismica: SS4		
All.		

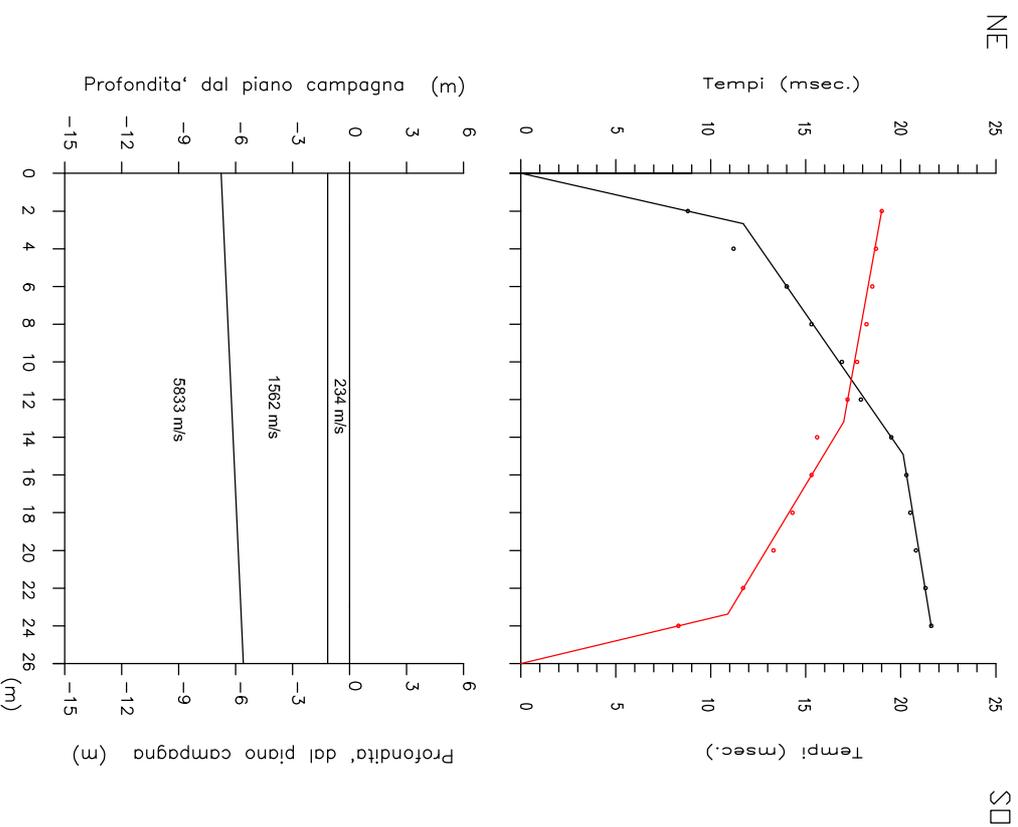
GRAFICO DROMOCRONE DELLE ONDE P E SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



E

LEGENDA		
•	Tempi di arrivo di geofoni	
—	Dromocrona	
	Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'involuppo degli archi	
2500 m/s	Velocita' sismica dello strato in metri al secondo	
OGGETTO: INDAGINE SISMICA PER IL PIANO PARTICOLAREGGIATO AMBITO DENOMINATO "VIA SCHILLACI"		
COMMITTENTE:		
IL GEODISICO: DOTT. GEDL. ROBERTO VINTI		
Base sismica: SS5		
All.		

GRAFICO DROMOCURVA DELLE ONDE P E SEZIONE SIMOSTRATIGRAFICA



LEGENDA

- Tempi di arrivo di geofoni
- Dromocurva
- Distanza dalla superficie topo-
grafica del limite di strato
all'involuppo degli archi
- 2500 m/s Velocita' sismica dello strato
in metri al secondo

OGGETTO:
INDAGINE SISMICA PER IL
PIANO PARTICOLAREGGIATO
AMBITO DENOMINATO "VIA
SCHILLACI"

COMMITTENTE:
S.A.G.E.A.

IL GEOFISICO:
DOTT. GEOL. ROBERTO VINTI

Base sismica: SS6

All. 2

SONDAGGIO SISMICO N° 1



SONDAGGIO SISMICO N° 2



SONDAGGIO SISMICO N° 3



SONDAGGIO SISMICO N° 4



SONDAGGIO SISMICO N° 5



GEOMORFOLOGIA

L'area oggetto del presente studio, come visibile nell'allegata corografia scala 1:25000 (Tav. 4), ricade nella tavoletta topografia dell'I.G.M. denominata "Isola delle Femmine" F° 249 I S.O. ed è compresa tra i paralleli chilometrici 29-31 ed i meridiani 49-51.

Essa insiste nella porzione nord del territorio comunale di Palermo e comprende parte delle località denominate Sferracavallo e Barcarello.

Infatti, lungo il fronte ovest è delimitata dalla via Schillaci, il cui tracciato si sviluppa per intero in corrispondenza di una zona pianeggiante, mentre - lungo il fronte est - il confine, abbastanza articolato, interessa il versante detritico posto alla base dei rilievi rocciosi di P.zo di Vuturo m 509 s.l.m.; M. S. Margherita m 491 s.l.m.; P.zo Vuletta m 389 s.l.m. e Pizzo Impiso m 348 s.l.m. tutti afferenti al massiccio di Monte Gallo.

Deriva da ciò un territorio caratterizzato, per una parte, da andamento plano-altimetrico regolare, quasi pianeggiante, con debole pendenza verso il mare e, per un'altra, da un ampio versante, con pendenza variabile dal 15% al 60% circa tra la sua parte bassa e quella alta.

A monte del versante, invece, sono presenti rilievi rocciosi carbonatici (Foto n° 1).

Alla luce di quanto esposto, il territorio in esame è segnato da tre diversi ambienti morfologici:

- 1) la parte pianeggiante;
- 2) i rilievi rocciosi;

48

49

50

51

52

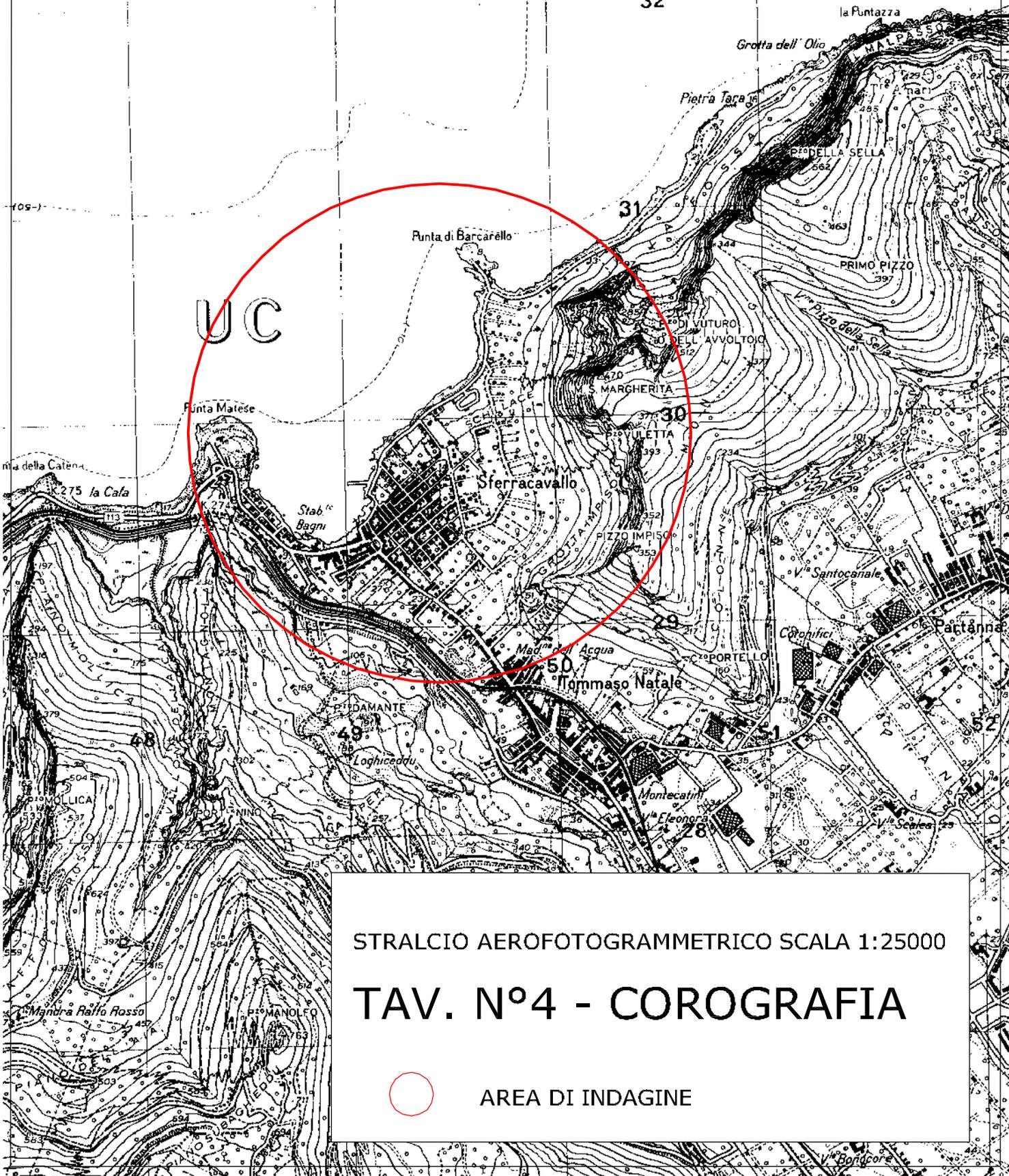
32

31

30

50

UC



STRALCIO AEROFOTOGRAMMETRICO SCALA 1:25000

TAV. N°4 - COROGRAFIA



AREA DI INDAGINE



Foto n° 1 - Rilievi rocciosi carbonatici presenti ad est dell'area

3) i versanti detritici di collegamento tra i due ambienti.

La **parte pianeggiante** rappresenta un'area costiera posta in corrispondenza di una depressione morfostrutturale che ha raggiunto il suo attuale assetto geomorfologico in seguito alla morfogenesi plio-quadernaria.

Risulta oramai quasi tutta urbanizzata ed è caratterizzata da un territorio che si affaccia sul mare a forma grossomodo di semicerchio, essendo chiusa - ad ovest da Punta Matese ed -a est- da Punta Barcarello, estreme propaggini rispettivamente dei rilievi "La Montagnola" e "Monte S. Margherita" Tav. 5).

Essa si sviluppa dalla linea di costa verso l'entroterra con debolissima pendenza fino alla quota di circa metri trenta sul livello del mare, dove si addossa ai rilievi che la circondano.

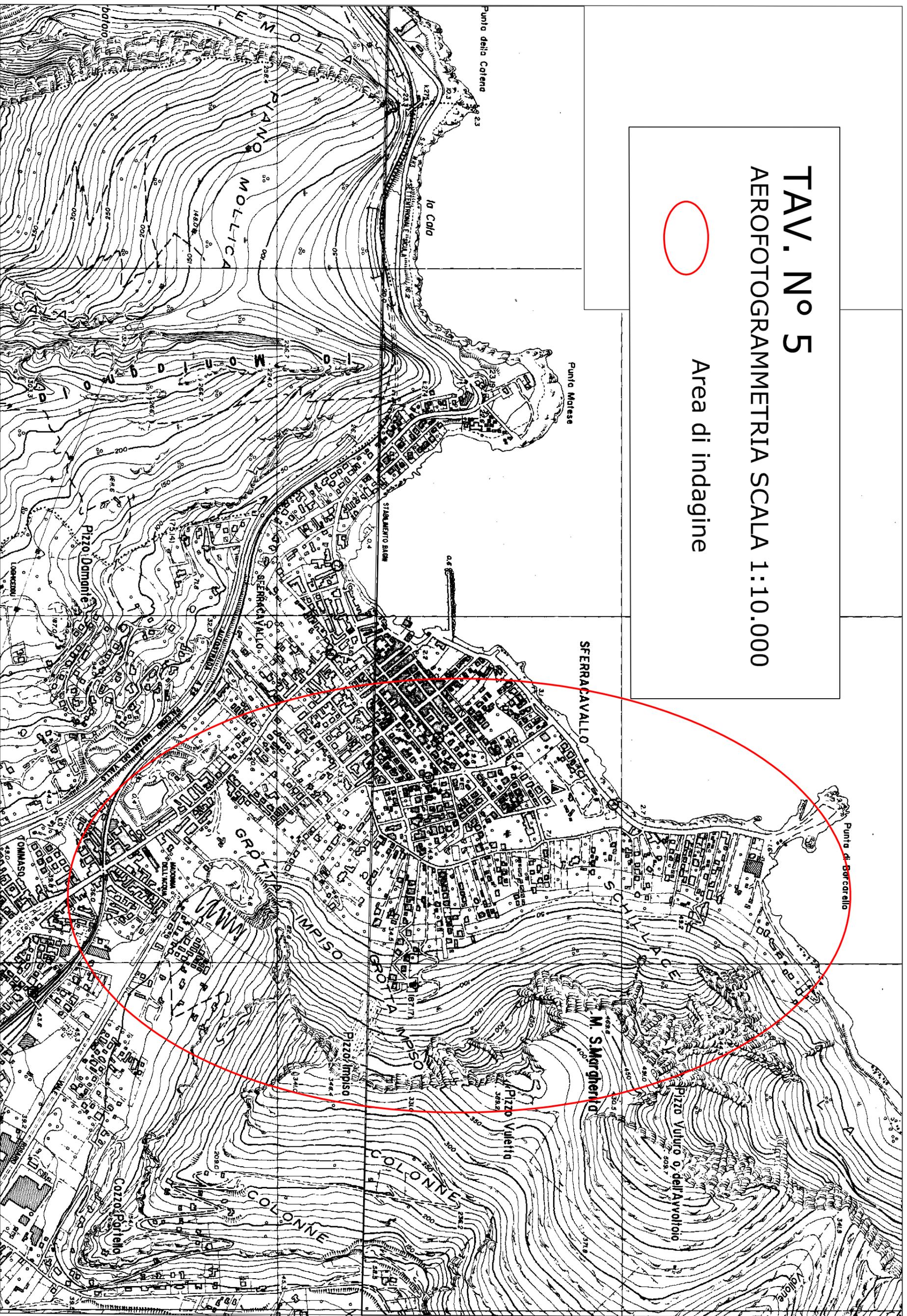
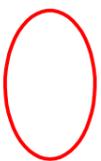
Deriva da ciò un territorio a morfologia regolare, con superfici sub-pianeggianti dove gli equilibri morfologici risultano assolutamente stabili in conseguenza della modestissima incidenza delle azioni esogene e gravitative.

I rilievi montuosi, che circondano ad est questa parte pianeggiante e rappresentano lo spartiacque superficiale del bacino che la alimenta, raggiungono un'altezza media relativamente notevole (M. S. Margherita m 491 s.l.m.) e presentano versanti molto ripidi con locali valli a volte profonde, strette ed incassate.

Sono caratterizzati da pendici rocciose per lo più di natura calcareo-dolomitica, a morfologia acclive, e sono segnati - sul versante est - da locali incisioni torrentizie più o meno aperte ed incassate in funzione del

TAV. N° 5
AEROFOTOGRAMMETRIA SCALA 1:10.000

Area di indagine



loro stadio evolutivo, mentre sul versante ovest le linee di deflusso superficiale sono poco marcate.

La loro morfologia è determinata da elevati valori di pendenza che evidenziano, in relazione alle caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi che li costituiscono, frequenti forme aspre ed accidentate, con spuntoni e prismi di roccia emergenti dalla superficie e rotture di pendenza frequenti e brusche (Foto n°2).

I materiali di costituzione di detti rilievi sono oggetto di processi di dissoluzione chimica sia in superficie (da parte delle acque dilavanti), dove le azioni carsiche determinano forme a prevalente sviluppo lineare lungo le pareti a maggiore inclinazione e forme a conca in corrispondenza delle porzioni a debole acclività, sia in profondità (ad opera delle acque di infiltrazione) dove le forme ipogee sono rappresentate da fratture aperte, caratterizzate da depositi di calcite secondaria e concrezioni lungo le pareti e da riempimenti di terre rosse residuali.

I versanti detritici, di raccordo nelle zone pedemontane tra i rilievi e la parte pianeggiante, sono caratterizzati dall'accumulo dei prodotti derivanti dalla degradazione meccanica e dai fenomeni di distacco di masse lapidee e, negli ultimi decenni, sono stati in parte interessati da espansione urbana non programmata.

Il pacco detritico generalmente risulta stabilizzato come testimoniato dalle condizioni di staticità delle numerose abitazioni ivi realizzate.

In conclusione, in tutta l'area da particolareggiare gli equilibri morfologici risultano essenzialmente stabili, nonostante i due ambienti

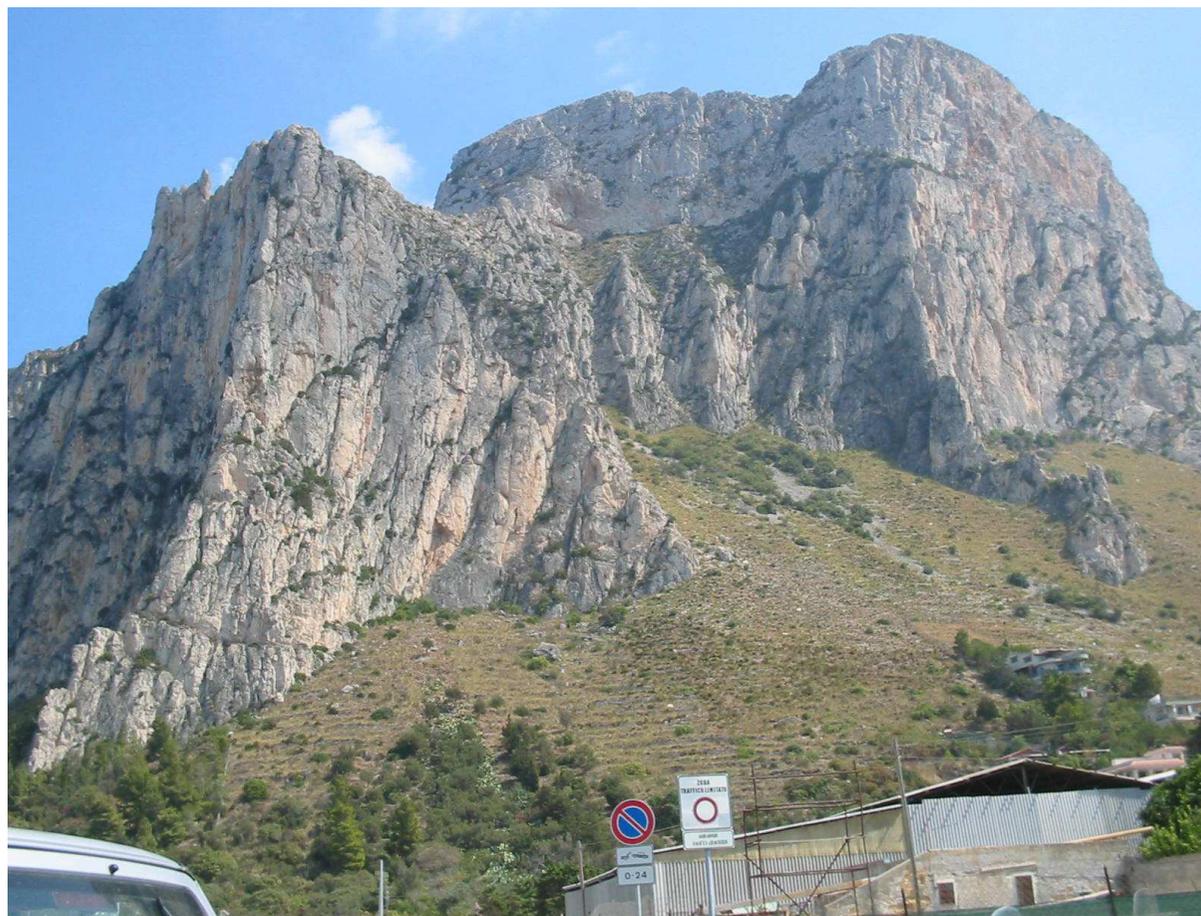


Foto n° 2

(la parte pianeggiante ed i versanti detritici) denotino caratteristiche morfologiche nettamente diverse come sopra evidenziato.

Allo stesso tempo, la presenza - al di fuori dell'area da particolareggiare - lungo tutto il fronte posto ad est, di pareti rocciose di diversa altezza e dalle peculiari condizioni morfologiche, determina condizioni di rischio in tutta l'area già edificata.

Nel dettaglio, nella zona pianeggiante le azioni gravitative sono praticamente assenti e non si riscontrano fenomeni di instabilità corticale o del substrato in virtù anche delle caratteristiche litologiche e meccaniche dei materiali ivi riscontrati.

In tutta questa zona l'andamento planoaltimetrico risulta regolare ed omogeneo, assumendo la forma di un tavolato che lungo il fronte nord si sviluppa fino alla linea di costa, mentre nella rimanente parte si addossa ai rilievi che lo circondano.

Detto tavolato, come visibile lungo il tratto di costa prospiciente l'abitato di Sferracavallo e Barcarello, presenta substrato a composizione essenzialmente calcarenitica e/o calcarea con un livello di spessore modesto a composizione limo-sabbiosa posto a ricoprimento.

Anche nella zona in versante, dove sono esclusi nuovi interventi edificatori in modo da non turbare gli attuali assetti, non sono state evidenziate azioni di degrado, suppur la presenza di un pacco detritico di spessore variabile ma generalmente significativo e condizioni planoaltimetriche nettamente diverse, fanno ritenere questa zona suscettibile di evoluzione.

Occorre sottolineare che dette condizioni morfologiche locali vengono fortemente influenzate - come detto - dalla presenza, a monte dell'area da particolareggiare, di pareti rocciose interessate da numerose discontinuità strutturali (Foto 3) che, intersecandosi, isolano porzioni di roccia di dimensioni variabili il cui equilibrio è dovuto semplicemente al mutuo incastro.

In tali condizioni sono cinematicamente possibili dissesti di entità variabile, che vanno dal semplice crollo di blocchi di modeste dimensioni al distacco di massi tetraedrici, cuneiformi o prismatici o, ancora, lastriiformi di grandi proporzioni, come testimoniato dai numerosi massi presenti nella parte alta del versante e dalla corona di frana rilevata in corrispondenza di Pizzo Impiso (Foto n° 4).

Dette condizioni vengono evidenziate, come previsto dalla normativa vigente, nella cartografia di sintesi allegata.

Nella carta morfologica, inoltre, sono rappresentate tutte le forme, i depositi ed i processi connessi con le azioni esogene della gravità e delle acque superficiali, nonché quelle dovute all'attività antropica.

Con riferimento alla "legenda tipo" di cui all'allegato C della già citata circolare dell'Ass.to Territorio ed Ambiente n. 2222, utilizzando la idonea simboleggiatura della *falda detritica*, della *corona di frana*, della *scarpata interessata da crolli o ribaltamento* e della *contropendenza*, sono state individuate e rappresentate le azioni geomorfologiche riscontrate.

Risultano, infine, completamente assenti le forme ed i processi legati all'azione delle acque di scorrimento superficiale in quanto, in

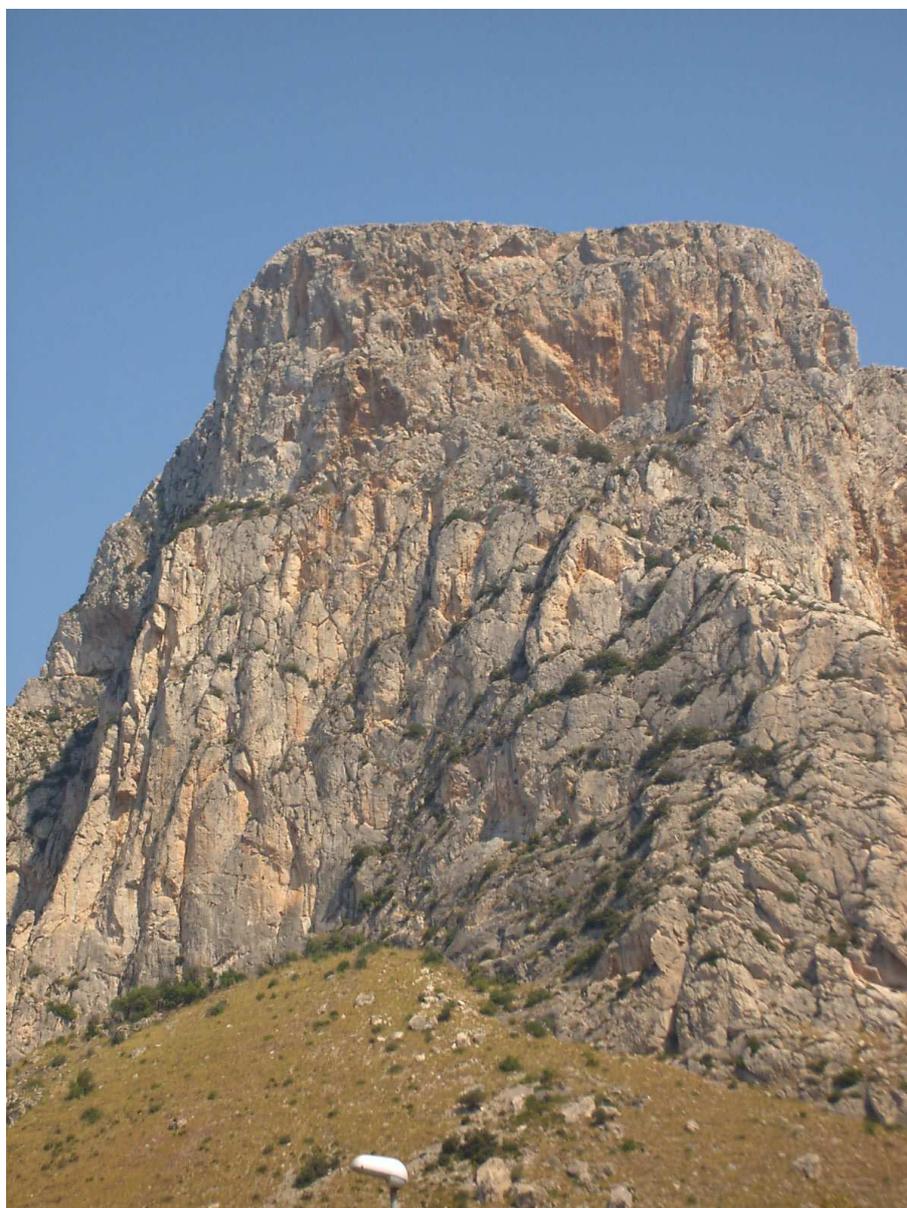


Foto n° 3



Foto n°4

relazione alle caratteristiche litologiche e granulometriche dei materiali, piuttosto che lo scorrimento in superficie, viene favorita l'infiltrazione delle acque meteoriche con conseguente deflusso sotterraneo e totale mancanza di reticolo idrografico superficiale

La falda idrica sotterranea, seppur presente in profondità, non riscontrata fino alle profondità esplorate nel corso dei sondaggi eseguiti.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Sulla scorta della letteratura geologica, del rilevamento di superficie e delle indagini geognostiche eseguite, sono stati individuati i litotipi presenti nell'area di indagine ed è stata elaborata la carta geologica allegata.

Nelle linee generali il territorio in esame è caratterizzato da terreni di età quaternaria a composizione limo-sabbiosa e calcarenitica e da terreni di età mesozoica, prevalentemente calcarei, derivanti dalla deformazione dei sedimenti carbonatici della piattaforma Panormide.

Il livello limo-sabbioso, caratteristico di tutta la parte pianeggiante, ricopre sia le calcareniti che affiorano lungo la linea di costa, sia i calcari rinvenuti in c.da Barcarello.

I calcari sono sovrapposti tettonicamente alla Formazione del Flysch Numidico, non affiorante nella zona in studio, rappresentata essenzialmente da argille marnose terziarie.

Tale schema strutturale viene ripreso ed ulteriormente dislocato dalla tettonica recente, con sistemi di faglie ad alto angolo, a componente trascorrente, dando luogo ad una serie di alti e bassi morfostrutturali; in corrispondenza di uno di questi ultimi si imposta la Piana di Palermo, che in parte maschera questo complicato assetto.

Viene riportata, dai termini più recenti a quelli più antichi, una descrizione dei litotipi individuati :

Terreni di copertura (Recente ed Attuale)

Comprendono essenzialmente i detriti di falda recenti ed antichi accumulatisi ai piedi delle pendici rocciose.

Derivano dallo sgretolamento del substrato in posto presente a monte per cui evidenziano composizione essenzialmente calcarea con modesta frazione fine.

In conseguenza della loro natura denotano elevato assortimento granulometrico anche se predominano elementi di breccia delle dimensioni massime di circa cm 10.

Il materiale, benché di origine continentale, risulta abbastanza cementato e viene ritenuto, nel suo complesso, affidabile per la stabilità morfologica dell'area, come testimoniato dall'assenza di fenomeni di richiamo gravitativo.

Livello limo-sabbioso con argilla (Pleistocene)

In tutti i sondaggi eseguiti è stata riscontrata la presenza di un livello a composizione limo-sabbiosa, di colore rossastro e di spessore modesto (max. m 2,00), con inclusi rari elementi litoidi di natura calcarea di piccolissime dimensioni.

Tale materiale rappresenta l'ultimo evento deposizionale ed è posto a mascheramento del substrato di questa zona pianeggiante che, come visibile lungo la linea di costa, è rappresentato in parte dalle calcareniti ed in parte dai calcari.

Il livello limo-argilloso, analizzato nelle sue caratteristiche fisiche e meccaniche con prove geotecniche di laboratorio, nonostante la sua composizione granulometrica evidenzia caratteristiche di roccia plastica per l'elevata percentuale di frazione fine (32% di argilla e 23% di limo).

Complesso calcarenitico-sabbioso (Pleistocene inf.)

Si tratta di un complesso di età pleistocenica, che giace in discordanza sui termini carbonatici o numidici appresso descritti, e rappresenta il litotipo caratteristico di tutta la Piana di Palermo.

Come visibile nel tratto costiero dove è in affioramento diretto (Foto n° 5), si presenta in grosse bancate, ma a volte può evidenziare strati molto sottili con interposizione di livelli siltitici o sabbiosi.

È costituito generalmente da elementi detritici di natura carbonatica, da tritume fossile e, subordinatamente, da un modesto e variabile da luogo a luogo contenuto di elementi quarzosi.

Abbondanti risultano i macrofossili, in genere addensati in nidi che, qualora cementati, costituiscono lenti o sottili livelli di breccie conchigliari.

Le caratteristiche granulometriche sono variabili, infatti, a livelli calciruditeici e calcisiltitici si alternano sabbie grossolane miste a ghiaia, sabbie, sabbie argillose, argille sabbiose o siltose.

Il grado di cementazione appare assai disomogeneo, per cui si passa da blocchi e livelli a fortissima cementazione a noduli decimetrici saldati tra loro e immersi in sabbie giallastre, a livelli calcarenitici di spessore centimetrico alternati a livelli sabbiosi giallastri e a strati calcarenitici con vacuoli centimetrici a volte riempiti da sabbia giallastra.

Nella sequenza calcarenitico-sabbiosa i diversi litotipi si alternano vicendevolmente e casualmente in senso verticale, mentre lateralmente passano l'uno all'altro con rapporti di interdigitazione.



Foto n° 5

La stratificazione è poco evidente, benché prevalga una giacitura sub-orizzontale con pendenze massime di 10-15°.

Lo spessore risulta significativo nel settore costiero, mentre - verso monte - si assottiglia.

Complesso argilloso-marnoso (Oligocene-Miocene inf.)

Noto in letteratura come Flysch Numidico, costituisce il substrato dei rilievi carbonatici che circondano la Piana e dei depositi quaternari della Piana stessa.

E' costituito di argille, argille marnose e siltose, argilliti finemente scagliettate e a luoghi marne argillose grigie, tenaci e molto resistenti o strati e banchi di quarzareniti di colore giallastro e grigio.

Detti materiali non sono presenti in superficie, né sono stati riscontrati nel corso dei sondaggi geognostici eseguiti.

Complesso calcareo-dolomitico (Mesozoico)

Affiora diffusamente nel rilievo posto ad est dell'area di studio (Monte Gallo) ed è presente, nel sottosuolo di parte della zona pianeggiante.

Si tratta in prevalenza di rocce carbonatiche, costituite da calcari e calcari dolomitici a stratificazione indistinta o malstratificati, di colore variabile dal bianco madreperlaceo al rosato (Foto n° 2) e di calcari di colore grigio scuro con stratificazione evidente (Foto n° 6).

In particolare, Monte Gallo è costituito da un ammasso carbonatico di età triassico-eocenica, con sviluppo NNE-SSW, dove la struttura generale del rilievo è data da una giacitura monoclinale degli strati con



Foto n° 6

immersione in direzione NW o NE e valori di pendenza variabili tra 30° e 40°, come misurato nei calcari affioranti lungo la linea di costa.

Perimetralmente è circoscritto da sistemi di faglie che sono intersecate da almeno altre tre famiglie di faglie con orientamento sparso in direzione N-S e NNW-SSE.

Si tratta di faglie a movimento prevalentemente verticale con associata una componente trascorrente destra.

L'ammasso roccioso appare piuttosto sconnesso ed interessato da una fitta rete di giunti di notevole persistenza, spesso impregnati da limi residuali rossastri o suturati da rideposizione di calcite secondaria.

CARTA LITOTECNICA

In questa ulteriore carta di analisi i litotipi individuati sono stati raggruppati in base alle loro caratteristiche fisico-meccaniche, distinguendo le unità litotecniche in due insiemi: l'uno relativo al substrato, l'altro alla copertura.

Sono state individuate e distinte due diverse unità sia relativamente al substrato (calcareniti e calcari), sia per i terreni di copertura (detritici di falda e limo-sabbioso con argilla).

Le calcareniti, come visibile nell'affioramento presente lungo la linea di costa, non hanno stratificazione, mentre evidenziano un elevato grado di cementazione in conseguenza delle scarse variazioni laterali di facies e della mancanza di intercalazioni.

Pertanto, vengono assimilate a delle sabbie cementate (unità E3) con resistenza a rottura compresa tra 40-100 Kg/cmq.

I calcari, affioranti solo nelle aree circostanti a quella strettamente di studio, sono caratterizzati - nella parte in rilievo - da stratificazione poco evidente e da numerose famiglie di discontinuità anche con diverso orientamento, mentre - nella parte costiera - da stratificazione netta, con banconi dello spessore medio di circa m 1.00, con intercalati rari strati di spessore più modesto e assenza completa di partimenti argillosi o limosi.

Pertanto, ai fini della loro classificazione, la parte in rilievo, rappresentata da poliedri giustapposti di volume medio oltre il metro cubo, è assimilata all'unità "A1", mentre - la parte costiera - rappresentata da poliedri giustapposti di volume medio oltre il decimetro cubo, viene inclusa nell'unità "A2".

Il materiale sul suo insieme presenta elevata resistenza a rottura, valutata intorno a 200 Kg/cmq.

La coltre detritica è rappresentata essenzialmente dai prodotti di alterazione e disgregazione delle rocce carbonatiche presenti a monte della stessa coltre, per cui risulta costituita da clasti di dimensioni modeste (intorno al decimetro cubo) con rari blocchi di dimensioni maggiori;

Detti clasti, seppur rotondeggianti, hanno forma spigolosa e sono immersi in una modesta matrice limo-sabbiosa che conferisce al materiale una sufficiente cementazione.

Il deposito presenta un andamento geometrico a forma di cuneo e lo spessore è variabile, risultando modesto nell'area in oggetto.

Pertanto i detriti di falda sono da ascrivere all'unità "D2", essendo costituiti da frammenti lapidei spigolosi con frazione fine interstiziale.

I limi-sabbiosi con argilla, infine, vengono inclusi nell'unità "F1" in relazione alla loro composizione granulometrica.

Si sottolineano, infine, le buone caratteristiche litotecniche dei materiali di substrato e del livello limo-sabbioso, mentre i detritici di falda richiedono valutazioni puntuali e locali per la verifica delle sue condizioni di stabilità e per la sua caratterizzazione meccanica.

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Questa carta di sintesi, la cui redazione è scaturita dall'analisi ed interpretazione delle precedenti carte, ha inteso differenziare le aree in studio in relazione al diverso grado di pericolosità geologica.

In particolare, dalla valutazione complessiva delle condizioni morfologiche, topografiche, idrogeologiche, stratigrafiche, strutturali e litotecniche sono state individuate e distinte: “aree a pericolosità bassa”, “aree a pericolosità media” ed “aree a pericolosità alta”.

Le prime individuano aree a generale stabilità morfologica in quanto non soggette a particolari processi evolutivi e di richiamo gravitativo, oltre a caratteristiche litologiche dei materiali di substrato ritenute affidali dal punto di vista meccanico.

Le seconde aree, che includono una modesta fascia di transizione, ricadono su versanti stabili ed a pendenza moderata e sono da attenzionare quando vi si operano movimentazioni di terreno per mezzo di scavi di sbancamento e/o riporti.

Infine, sono classificate come “aree a pericolosità elevata” sia le pareti rocciose sub-verticali, sia i sottostanti versanti detritici a pendenza elevata.

Ciò in quanto l'ammasso roccioso è caratterizzato dalla presenza di pareti verticali di notevole altezza (Foto n° 7, n° 8 e n° 9) dalle quali nel tempo è stato registrato il distacco di blocchi di varia dimensione come desumibile anche dalle frequenti nicchie di distacco spesso rivestite da patine ocracee.

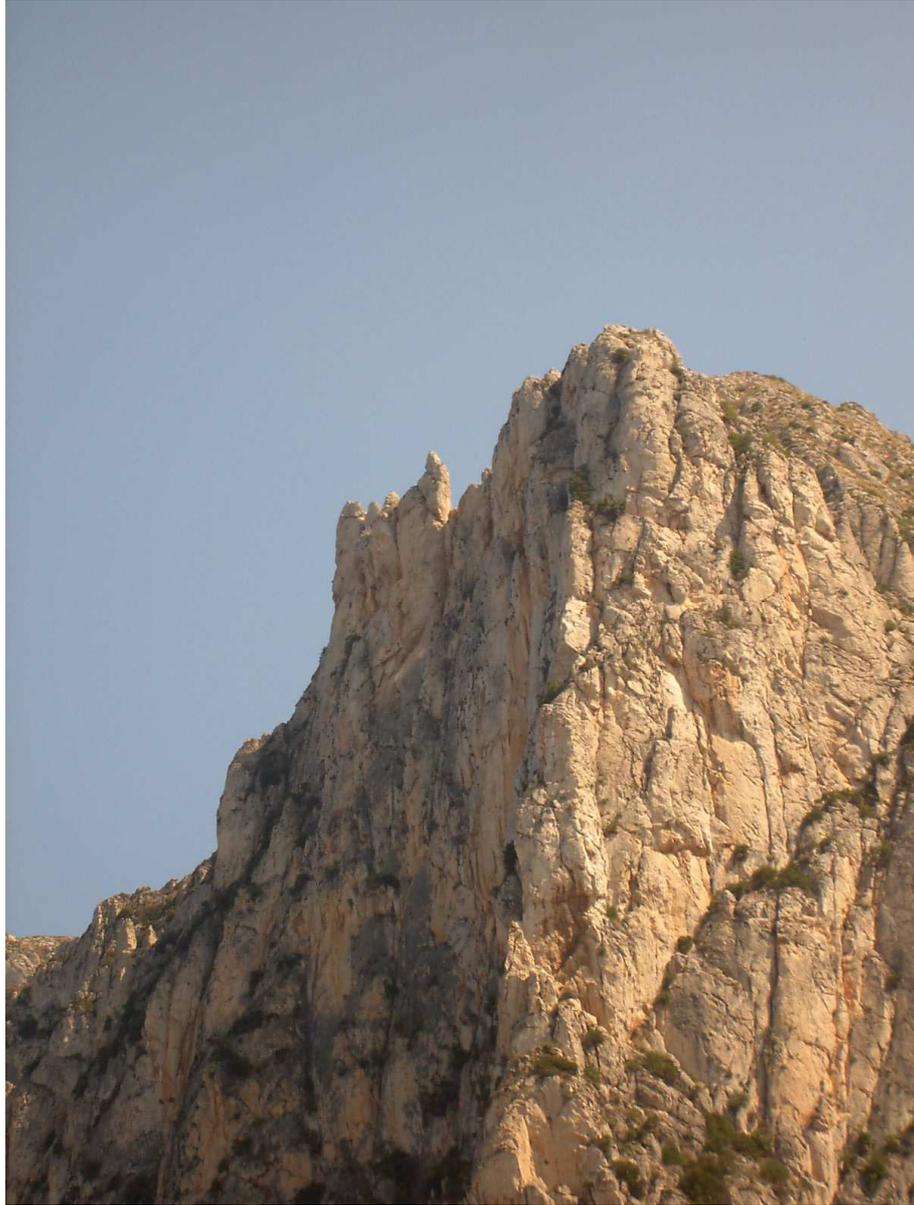


Foto n°7

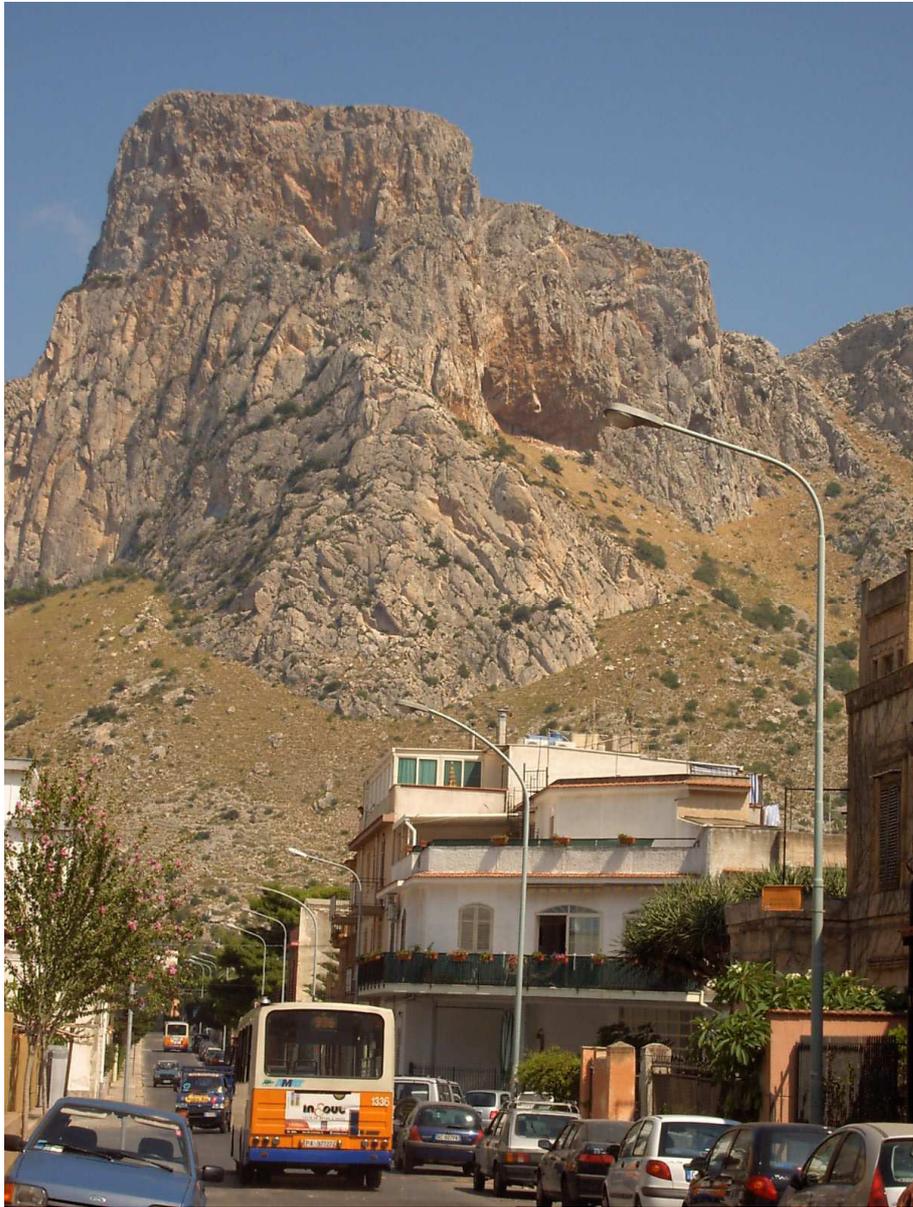


Foto n°8



Foto n° 9

Infatti sono presenti blocchi di forma prismatica o cuneiformi di dimensioni che, in relazione alla spaziatura tra le varie discontinuità, spesso superano qualche metro cubo; questi il più delle volte si presentano disarticolati tra loro e dall'ammasso retrostante.

I cinematismi possibili sono per lo più riconducibili a fenomeni di ribaltamento in presenza di discontinuità verticali ad andamento parallelo al fronte e a crolli di elementi prismatici a sbalzo, di norma improvvisi e rapidi.

Si tratta di frane, anche se puntuali, ad elevato pericolo, data la loro imprevedibilità e la estrema velocità di sviluppo, che in genere preclude qualsiasi possibilità di fuga.

Per la valutazione della pericolosità, pertanto, considerato che si tratta di fenomeni repentini, per i quali è difficile fare valutazioni probabilistiche di ordine temporale, si è ritenuto opportuno considerare i fenomeni sempre attivi, anche per quei fronti rocciosi per i quali non si ha notizia di distacchi verificatisi recentemente, ma per i quali sussistono condizioni morfologico-strutturali tali da favorirne lo sviluppo.

Dette considerazioni trovano riscontro nell'*Aggiornamento del Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico*, approvato con il già citato D.A.R.T.A. n° 271 del 30/06/2004 dove, nell'all. FR12a "CARTA DEL RISCHIO DA FRANA", viene perimetrato "a pericolosità molto elevata" tutto il versante posto ad est dell'area di studio e viene classificata "a rischio molto elevato – R4" la parte urbanizzata ivi ricadente (Tav. N° 2).

CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

In questo ulteriore allegato cartografico di sintesi vengono visualizzate le aree con condizioni geologiche locali (caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche e geofisiche dei litotipi superficiali) che possono concorrere a produrre delle variazioni della risposta sismica locale tali da potere provocare fenomeni di amplificazione, liquefazione, cedimenti e instabilità.

Ciò in quanto la pericolosità sismica, intesa come la misura dello scuotimento al suolo atteso in un dato sito, è legata oltre alle caratteristiche del terremoto di progetto ed a quelle sismotettoniche dell'area, alle modalità di rilascio dell'energia alla sorgente ed alla propagazione delle onde sismiche dalla sorgente al sito, nonché alla interazione tra queste ultime onde sismiche con le caratteristiche geologiche locali.

Pertanto, vengono individuate le situazioni locali che presentano livelli di pericolosità sismica tali da poter influenzare, in modo significativo, le scelte dello strumento urbanistico in oggetto.

Con riferimento allo schema riportato in legenda e tratto dalla più volte citata Circolare Assessoriale n° 2222/95 sono state evidenziate le diverse tipologie delle situazioni individuate e dei possibili effetti ad esse conseguenti.

In particolare, nella area di studio, sono state rilevate le seguenti zone:

- a) zona con acclività >50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati ed intensa fratturazione;

b) zona di ciglio con $H > 10$ m;

c) zona pedemontana di detrito di falda.

Nella prima zona gli eventi sismici possono dar luogo ad *accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto o potenziale dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici.*

Nelle restanti zone, invece, a fenomeni *di amplificazioni diffuse del moto del suolo connesse, nel primo caso, con la focalizzazione delle onde sismiche e, nel secondo, a differenza di risposta sismica tra substrato e copertura.*

Si sottolinea che delle zone sopra evidenziate solamente quella pedemontana di detrito di falda ricade, in parte, nell'area da particolareggiare.

Inoltre, alla luce dei dati scaturiti dall'indagine sismica, ed in particolare alla velocità delle onde di taglio misurate, la successione riscontrata è riferibile a “TERRENI TIPO S1 – punto primo” descritti nella circolare anzidetta: *Rocce lapidee, con eventuale strato superficiale di alterazione o copertura non superiore a 5 m, o altro materiale caratterizzato comunque da velocità VS di propagazione delle onde sismiche trasversali superiore a 700 m/s.*

Infine, i terreni in questione non hanno caratteristiche tali da innescare fenomeni di liquefazione in presenza di un evento sismico.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio effettuato ha permesso di definire - attraverso il rilevamento di superficie e mediante le risultanze delle indagini geognostiche all'uopo eseguite - l'assetto stratigrafico, le condizioni morfologiche, geologiche ed idrogeologiche della zona di pertinenza del Piano Particolareggiato in oggetto e di elaborare la relativa cartografia di analisi (Carta morfologica, Carta geologica, Carta litotecnica), quella di sintesi (Carta della pericolosità geologica e Carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale), nonché n° 3 sezioni geologico-schematiche.

Topograficamente l'area da particolareggiare risulta caratterizzata - per una parte - da un territorio ad andamento planoaltimetrico regolare ed a debolissima pendenza topografica, e -per la rimanente parte - da un versante detritico variamente acclive.

Gli equilibri morfologici locali risultano tranquilli per l'assenza sia di significative azioni morfogenetiche attive, sia di richiami gravitativi.

Solamente in corrispondenza dell'ammasso roccioso presente ad est dell'area di studio, che non interessa l'area da particolareggiare, sono state evidenziate fenomenologie evolutive di degrado, come anche evidenziato dal più volte citato "Aggiornamento del Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico" (Tav. 2).

In esso, infatti, viene definita a "Pericolosità molto elevata" tutta la fascia comprendente il versante e le pareti rocciose ed a "Rischio molto elevato - R4" le aree poste a valle, già interessate da costruzioni per civile abitazione.

Litologicamente, come evidenziato dai sondaggi geognostici eseguiti, è stata riscontrata la presenza di un livello di spessore modesto a costituzione limo-sabbiosa con argilla, che caratterizza tutta la parte pianeggiante, posto a ricoprimento del substrato calcareo o calcarenitico.

Pertanto, considerato che il Piano *non prevederà alcuna nuova edificazione residenziale, né aumento della volumetria esistente, ma solamente interventi di salvaguardia e messa in sicurezza, oltre alle necessarie opere di urbanizzazione primaria e secondaria*, si ritiene che lungo la fascia prossima a quella in versante potranno essere individuate le aree da destinare a verde pubblico, limitando al massimo eventuali opere di sbancamento e/o riporto, mentre le eventuali opere di urbanizzazione secondaria (scuole, centro sociale,...) dovranno essere posizionate nella parte pianeggiante.

Ciò in modo da distanziarsi il più possibile dalle aree a rischio e realizzare le eventuali infrastrutture in quelle con assenza di copertura detritica e piani di posa facilmente reperibili.

In queste aree, infatti, si potrà intervenire - previa verifica - mediante fondazioni dirette e superficiali.

Relativamente alle opere nel sottosuolo (rete idrica, fognaria,...) gli scavi interesseranno, per spessori compresi tra 1 - 2 metri, materiali con classe di rottura inferiore a 40 Kg/cmq, mentre - per profondità superiori - litotipi calcarenitici o calcarei aventi rispettivamente, resistenza a rottura di 40-100 Kg/cmq. e 100-200 Kg/cmq.

In queste aree, in considerazione delle caratteristiche dei materiali di costituzione, dovrà essere prevista la tenuta dei fronti di scavo con armature provvisorie.

Si ritiene, inoltre, che - in relazione alla presenza all'interno del Piano di aree a rischio R4 - dovrà essere eseguito uno specifico studio dell'ammasso roccioso in modo da individuarne le parti maggiormente esposte a distacco e, quindi, programmare i necessari puntuali interventi attivi intesi a bloccarne il possibile collasso. Congiuntamente dovranno essere previsti anche interventi passivi a protezione della parte urbanizzata.

Nel ribadire l'idoneità della parte pianeggiante per la realizzazione dei servizi necessari, si riportano le principali caratteristiche meccaniche del materiale limo-sabbioso:

Peso di volume (γ) = 1,84 Tonn/mc;

Coesione drenata (c') = 0,00;

Angolo di attrito (ϕ') = 24°.

Va sottolineato, infine, che - per la scelta della tipologia di fondazione più rispondente ad ogni singolo intervento - dovrà essere effettuato apposito studio geologico e geognostico mirato sempre a verificare, a livello locale, il dettaglio stratigrafico e lo specifico comportamento geomeccanico dei materiali.

Alla luce di tutte le considerazioni scaturite dal presente studio, condotto in ottemperanza alla normativa vigente in materia di pianificazione ed in aderenza alle specifiche competenze del Geologo, si definisce la fattibilità del Piano per quanto attiene le aree individuate.

Fanno parte del presente studio i seguenti allegati:

- Carta geologica scala 1:2.000;
- Carta geomorfologica scala 1:2.000;
- Carta litotecnica scala 1:2.000;
- Carta della pericolosità geologica scala 1:2.000;
- Carta delle zone a maggior pericolosità sismica scala 1:2000.

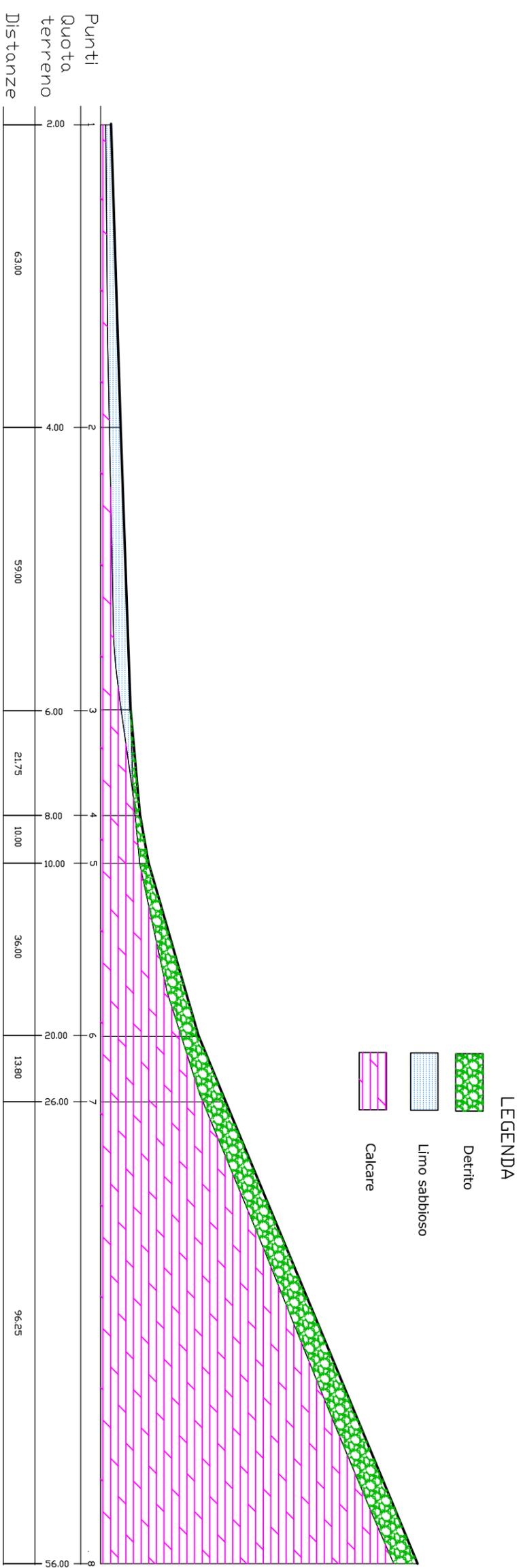
Palermo, ottobre 2004



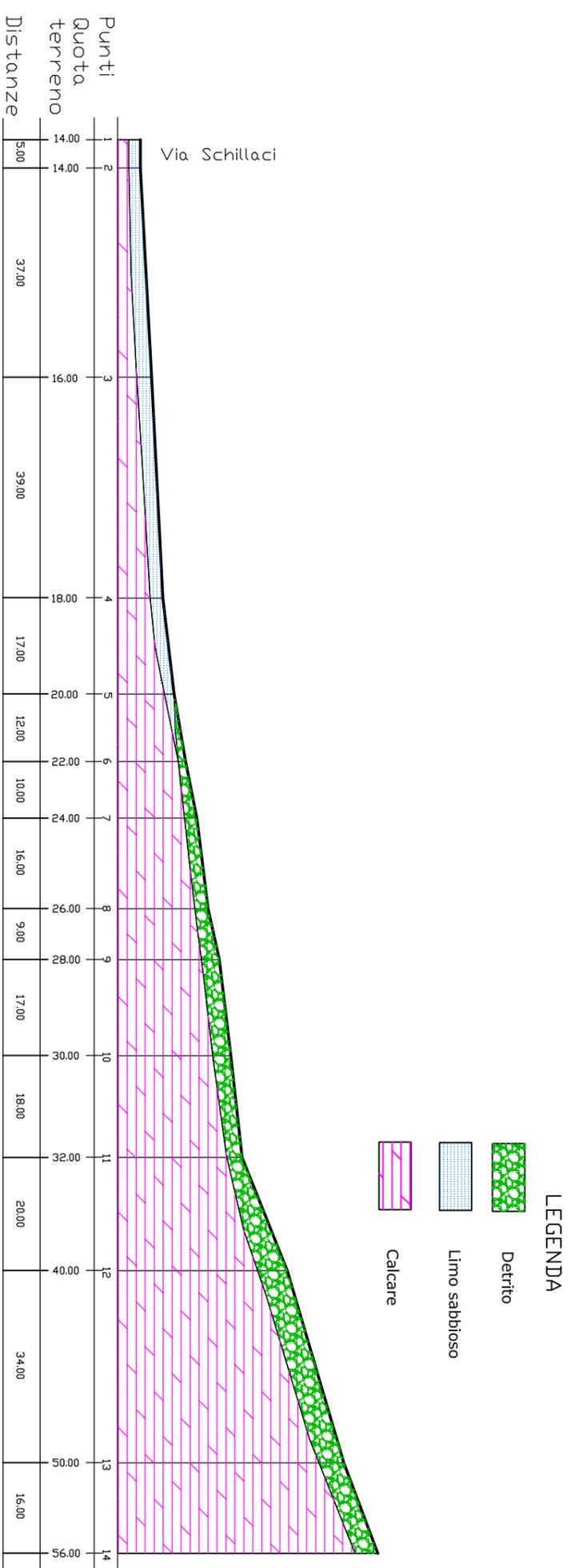
IL GEOLOGO

Francesco Di Mare
(dott. Francesco Di Mare)

SEZIONE GEOLGICO-SCHEMATICA A - A SCALA 1:1000

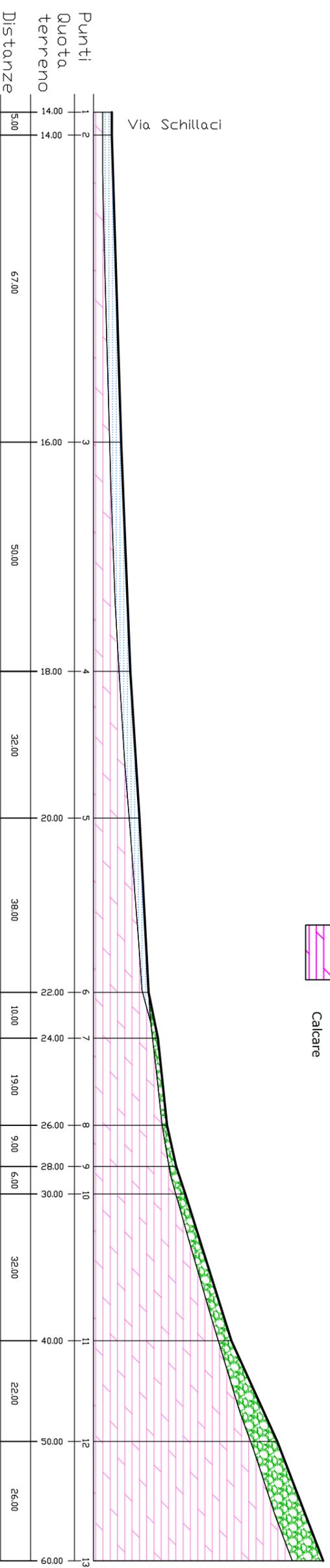


SEZIONE GEOLGICA-SHEMATICA B - B SCALA 1:1000



SEZIONE GEOLGICO-SCHEMATICA C - C SCALA 1:1000

- LEGENDA
- Detrito
 - Limno sabbioso
 - Calccare



APPENDICE:

**Certificati delle prove geotecniche
di laboratorio**

PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

Sede Legale via A. Di Giovanni n°45 92100 AGRIGENTO

Laboratorio via A. Labriola n°21 92026 FAVARA (AG)

Tel./Fax 0922437803 - email geoservice.lab@libero.it

PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

COMMITTENTE: *DITTA GEO*

OGGETTO: *STUDIO GEOLOGICO DELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO
PARTICOLAREGGIATO, AI SENSI DELLA L.R. 71/78, NELL'AMBITO
DENOMINATO VIA SCHILLACI DI CUI ALLA DELIBERAZIONE C.C.
N°186/2003 - COMUNE DI PALERMO.*

VERBALE N°: *0115*

DATA : *15/10/2004*

LOCALITA': *SFERRACAVALLO - PALERMO*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Ing. Calogero Palumbo Piccionello

GEOSERVICE s.r.l.

Il Direttore

(Ing. C. Palumbo)

PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

Sede Legale via A. Di Giovanni, 45 - 92100 AGRIGENTO

Laboratorio Via A. Labriola, 21 - 92026 FAVARA (AG)

Tel/fax 0922/437803 e-mail: geoservice.lab@libero.it

ELENCO SIGLE DELLE PROVE DI LABORATORIO

1-APERTURA CAMPIONI IN CONTENITORI METALLICI	AC1
2-APERTURA CAMPIONI IN CONTENITORI DI PLASTICA	AC2
3-RICONOSCIMENTO E DESCRIZIONE DI UN CAMPIONE DI ROCCIA SCIOLTA O LAPIDEA	RD
4-DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA PER ESSICCAMENTO IN STUFA	CA
5-DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME PER PROVINI DI FORMA REGOLARE	PV1
6-DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME PER PROVINI DI FORMA IRREGOLARE	PV2
7-DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO	PS1
8-MISURA DEL CONTENUTO DELLA SOSTANZA ORGANICA	CS2
9-MISURA DEL CONTENUTO DI CARBONATO DI CALCIO CON IL CALCIMETRO	CC
10-MISURA DELLA RESISTENZA NON DRENATA CON IL PENETROMETRO TASCABILE	PT
11-ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE	AG1
12-ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA A SECCO DI SABBIE (<3 Kg)	AG2
13-ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA A SECCO DI GHIAIE E SABBIE (<50 Kg)	AG3
14-ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA A SECCO DI GHIAIE E SABBIE (>50 Kg)	AG4
15-ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE SETACCIATURA PER VIA UMIDA DI SABBIE LIMOSE(<3 Kg)	AG5
16-ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE SETACCIATURA PER VIA UMIDA DI GHIAIE E SABBIE LIMOSE(<50 Kg)	AG6
17-ANALISI GRANULOMETRICA MEDIANTE SETACCIATURA PER VIA UMIDA DI GHIAIE E SABBIE LIMOSE(>50 Kg)	AG7
18-ANALISI GRANULOMETRICA SU LIMI-ARGILLOSI CON SABBIA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE	AG8
19-ANALISI GRANULOMETRICA SU GHIAIE E SABBIE CON LIMO PER DECONTAMAZIONE E SEDIMENTAZIONE	AG9
20-DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI LIQUIDITA' E PLASTICITA'	LC1
21-DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO	LR
22-PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DURATA DI APPLICAZIONE DEGLI INCREMENTI DI CARICO NON SUPERIORI ALLE 24 ORE E FINO AD UN CARICO MASSIMO DI 25 Kg/cm ²	CE1
23-PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DURATA DI APPLICAZIONE DEGLI INCREMENTI DI CARICO NON SUPERIORI ALLE 24 ORE E FINO AD UN CARICO MASSIMO DI 50 Kg/cm ²	CE2
24-PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DURATA DI APPLICAZIONE DEGLI INCREMENTI DI CARICO NON SUPERIORI ALLE 24 ORE E FINO AD UN CARICO MASSIMO DI 100 Kg/cm ²	CE3
25-PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DURATA DI APPLICAZIONE DEGLI INCREMENTI DI CARICO NON SUPERIORI ALLE 24 ORE E FINO AD UN CARICO MASSIMO DI 200 Kg/cm ²	CE4
26-SOVRAPPREZZO ALLE VOCI 22,23,24,25 PER DURATA DI APPLICAZIONE DEGLI INCREMENTI DI CARICO SUPERIORI ALLE 24 ORE, PER OGNI GIORNO O FRAZIONE DI GIORNO IN PIU'	SE1
27-SOVRAPPREZZO ALLE VOCI 22,23,24,25 PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI EDOMETRICI C _v (COEFF. DI CONSOLIDAZIONE), E (MODULO EDOMETRICO), K (PERMEABILITA') PER OGNI GRADINO	SE2
28-RILIEVO A DIAGRAMMAZIONE DELLE CURVE CEDIMENTO-TEMPO, PER OGNI CARICO APPLICATO	SE3
29-PROVA DI RIGONFIAMENTO IN EDOMETRO	RE
30-PROVA DI ROTTURA A COMPRESSIONE SEMPLICE A DILATAZIONE TRASVERSALE LIBERA	UC
31-PROVA DI ROTTURA PER COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU) CON RILIEVO E DIAGRAMMAZIONE	UU
32-PROVA DI ROTTURA PER COMPRESSIONE TRIASSIALE (CU) CON RILIEVO E DIAGRAMMAZIONE	CU
33-PROVA DI ROTTURA PER COMPRESSIONE TRIASSIALE (CD) CON RILIEVO E DIAGRAMMAZIONE	CD
34-PROVA DI PERMEABILITA' IN EDOMETRO, PER OGNI CARICO APPLICATO	PE1
35-PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO	PE2
36-PROVA DI ROTTURA CON L'APPARECCHIO DI TAGLIO DI CASAGRANDE DEL TIPO (CD) DELLA DURATA NON SUPERIORE ALLE 24 ORE, CON DIAGRAMMAZIONE DELLE CURVE: 3 PROVINI SU MATERIALI SABBIOSI	TD1
37-PROVA DI ROTTURA CON L'APPARECCHIO DI TAGLIO DI CASAGRANDE DEL TIPO (CD) DELLA DURATA NON SUPERIORE ALLE 24 ORE, CON RILIEVO E DIAGRAMMAZIONE DELLE CURVE: 3 PROVINI SU MATERIALI ARGILLOSI	TD2
38-SOVRAPPREZZO PER LA DETERMINAZIONE DELL'RESISTENZA RESIDUA	ST1
39-PROVA DI COSTIPAMENTO SU PROVINI D=100 mm TIPO PROCTOR E.N. (AASHO STANDARD)	CO1
40-PROVA DI COSTIPAMENTO SU PROVINI D=100 mm TIPO PROCTOR E.D. (ENERGIA DOPPIA)	CO2
41-PROVA DI COSTIPAMENTO SU PROVINI D=100 mm TIPO PROCTOR MODIFICATO (AASHO MODIF.)	CO3
42-PROVA DI COSTIPAMENTO SU PROVINI D=6" TIPO PROCTOR E.N. (AASHO STANDARD)	CO5
43-PROVA DI COSTIPAMENTO SU PROVINI D=6" TIPO PROCTOR MODIFICATO (AASHO MODIF.)	CO6
44-PROVA C.B.R. COMPRESA LA PREPARAZIONE DEL PROVINO E LA DIAGRAMMAZIONE DELLA CURVA PRESSIONI-DEFORMAZIONI	CBR
45-MISURA DELLA DENSITA' IN SITU	DS

GEOSERVICE s.r.l.

PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

ELENCO TERMINI GEOTECNICI

- W (%)** - CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
- G (g/cmc)** - PESO DELL'UNITA' DI VOLUME
- Gd (g/cmc)** - PESO SECCO DELL'UNITA' DI VOLUME
- Gs** - PESO SPECIFICO DEI GRANI
- n** - POROSITA'
- e** - INDICE DEI VUOTI
- S (%)** - GRADO DI SATURAZIONE
- Wl** - LIMITE DI LIQUIDITA'
- Wp** - LIMITE DI PLASTICITA'
- Ip** - INDICE DI PLASTICITA'
- Ic** - INDICE DI CONSISTENZA
- fa (%)** - FRAZIONE ARGILLOSA
- Ia** - INDICE DI ATTIVITA'
- Wr** - LIMITE DI RITIRO
- rp (Kg/cmq)** - RESISTENZA ALLA PENETRAZIONE DA PROVE PT
- rv (Kg/cmq)** - RESISTENZA A TAGLIO DA PROVE VT
- cu (Kg/cmq)** - COESIONE DA PROVE NON DRENATE
- c' (Kpa/cmq)** - COESIONE DA PROVE DRENATE
- ϕ' (°)** ANGOLO DI ATTRITO DA PROVE DRENATE

Committente: Ditta Geo
 Cantiere: Piano particolareggiato-Sferracavallo (Pa)

 Verbale n° 0115
 Data ricevimento 08/10/2004
 Data apertura 12/10/2004
 Rapporto di prova n° 1552
 Data emissione 15/10/2004
GRANDEZZE INDICE
 Sondaggio **1** Campione **R 1** Profondità **1,20 m**
Descrizione del campione

Lunghezza cm 20

Limo sabbioso con argilla di colore rossastro, presenza di sostanza organica

Pt* Tv*

Pt* Tv*

Prove effettuate
 Contenuto d'acqua
 Limiti di Atterberg
 Analisi granulometrica
 Areometria
 Peso specifico

X
X
X
X

 Prova edometrica
 Taglio diretto
 ELL
 Triassiale UU
 Triassiale CU
 Triassiale CD

X

 Compattazione Proctor
 Penetrazione CBR

Osservazioni**Grandezze indice**

Contenuto d'acqua 1^ determ.	16,83	%
Contenuto d'acqua 2^ determ.	16,45	%
Contenuto d'acqua media	16,64	%
Peso specifico 1^ determ.	2,617	g
Peso specifico 2^determ.	2,611	g
Peso specifico media	2,614	g/cm ³

Peso di volume	1,841	g/cm ³
Peso di volume secco	1,822	g/cm ³
Grado di saturazione	77,66	%
Indice dei vuoti	0,435	
Porosità	0,303	

 Il direttore del Laboratorio
 Ing. Calogero Palumbo Piccionello

Lo sperimentatore

Guglielmo Sciascia

Committente
Cantiere

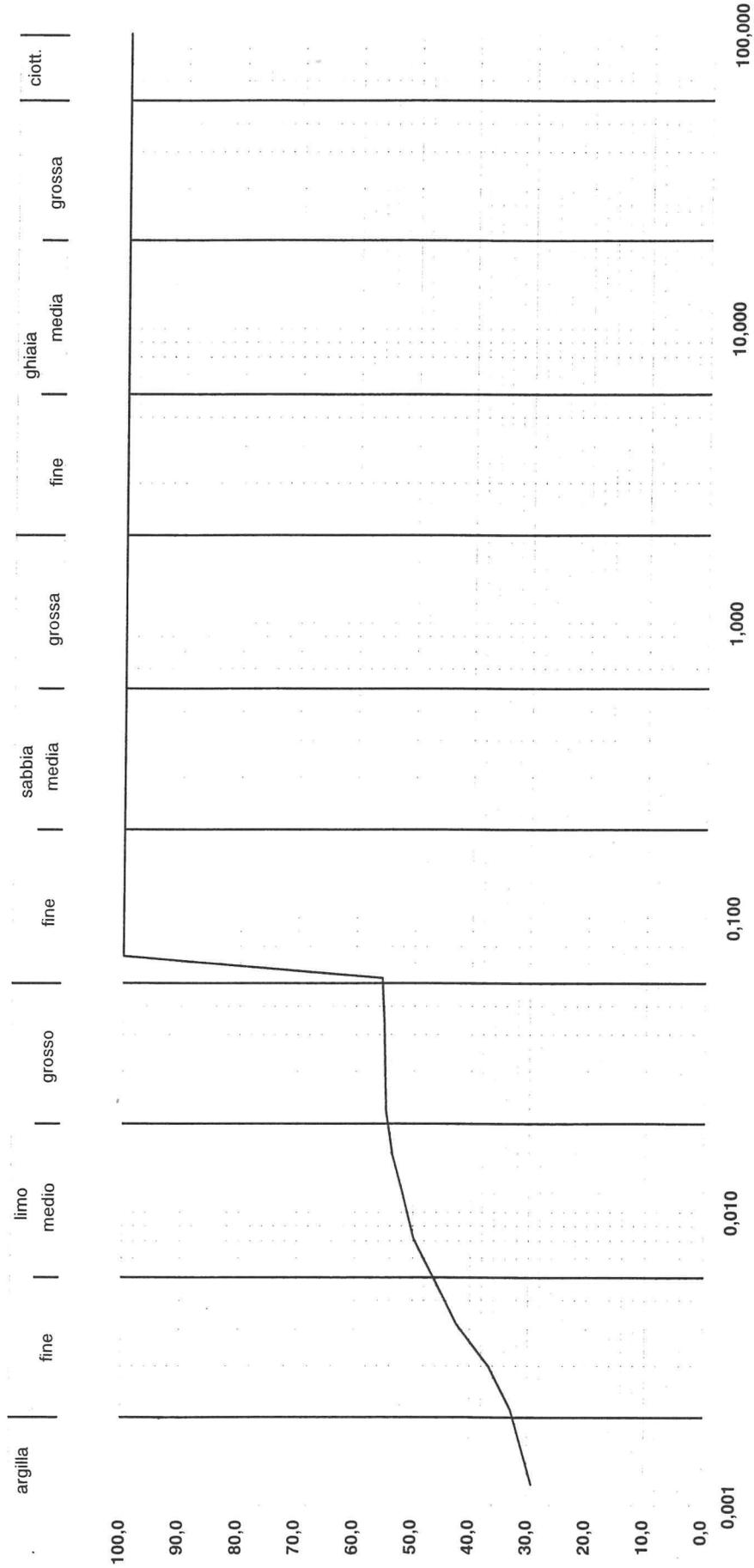
Ditta Geo
Piano particolareggiato-Sferracavallo (Pa)

Verbale n° 0115
Data ricevimento 08/10/2004
Data apertura 12/10/2004
Rapporto di prova n° 1553
Data emissione 15/10/2004

**ANALISI GRANULOMETRICA
Diagramma**

CLASSIFICAZIONE : *sabbia con argilla limosa*

Sondaggio 1 Campione R 1 Profondità 1,20 m



Il direttore del Laboratorio
Ing. *Calogero Palumbo Piccionello*

Lo sperimentatore
Guglielmo Sciascia

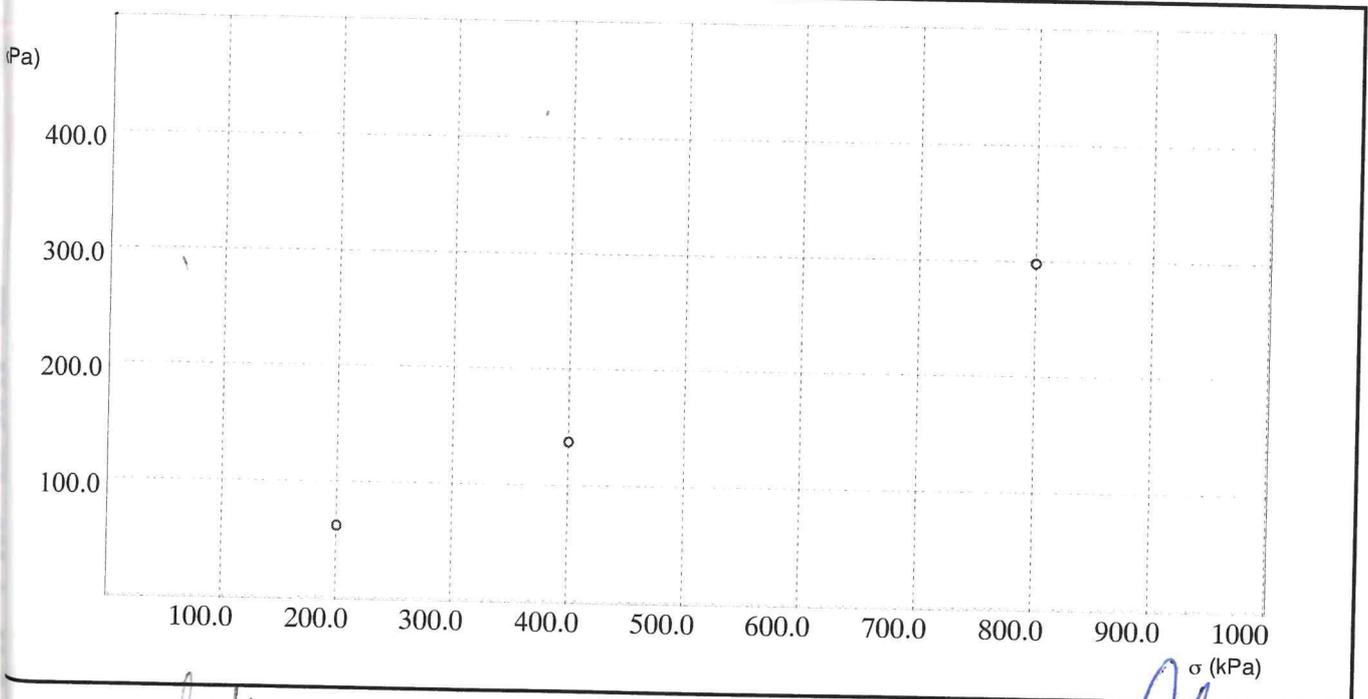
ti del Cliente

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

iente	Ditta Geo
irizzo	
antiere	Piano Part.-Sferracavallo (Pa)
ndaggio	1
mpione	R1
ofondità	1.20

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n g/cm ³	γ_d g/cm ³	Wo %	Wf %	So %	Sf %
	20.00	36.00	1.828	1.532	19.30	20.84	68.42	74.92
	20.00	36.00	1.841	1.507	22.12	23.96	75.45	86.03
	20.00	36.00	1.853	1.579	17.32	18.47	65.93	75.85

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min
	200.00	19.88	1.00	61.69	4.80	0.10
	400.00	19.56	1.00	137.19	2.97	0.10
	800.00	19.39	1.00	297.83	4.51	0.10



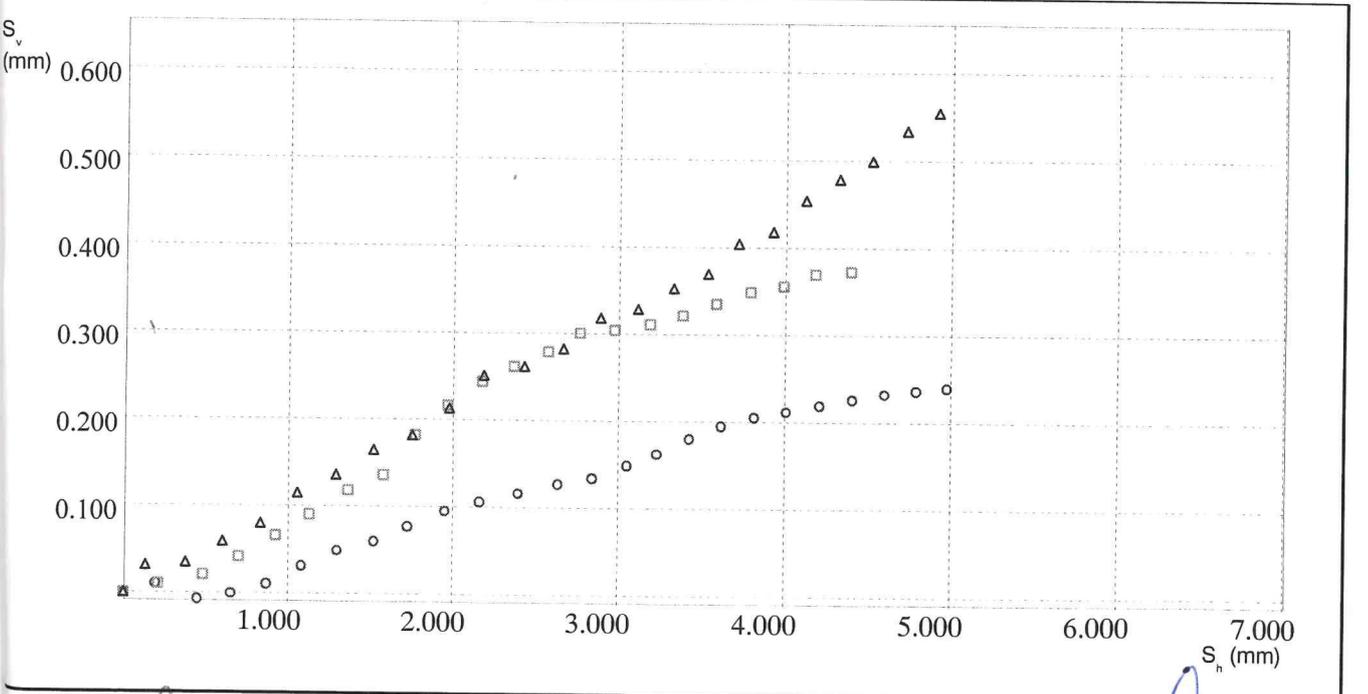
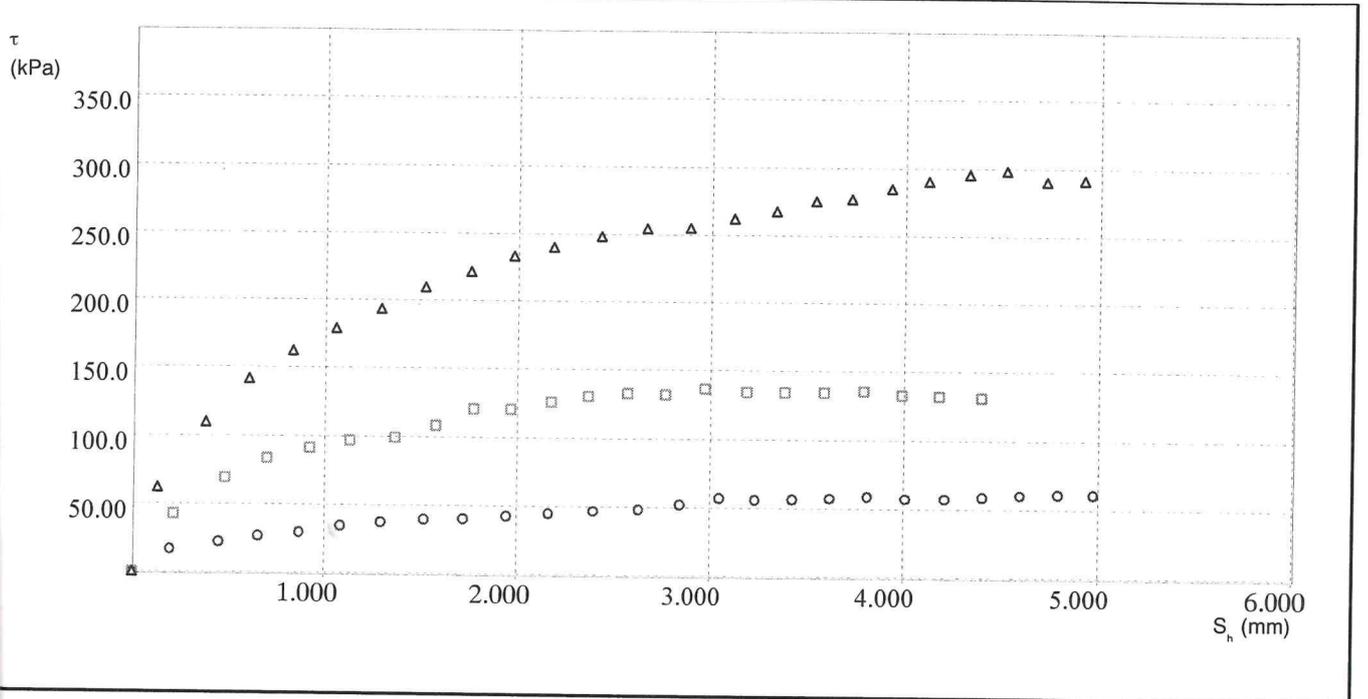
Il Direttore del Laboratorio
Calogero Palumbo Piccionello

Lo Sperimentatore
Guglielmo Sciascia

dati del Cliente

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Cliente	Ditta Geo
Indirizzo	
Località	Piano Part.-Sferracavallo (Pa)
Indagazione	1
Campione	R1
Profondità	1.20



Il Direttore del Laboratorio
Calogero Palumbo Piccionello

Lo Sperimentatore
Guglielmo Sciascia