

COMUNE DI PALERMO
SETTORE URBANISTICA

PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA ZONA B
DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO

STUDIO GEOLOGICO

ELABORATO

RELAZIONE

Gruppo di lavoro

Dott. De Castris Sandra
Dott. Lo Cascio Gaetana
Dott. Sapio Gabriele
Dott. Zaccaria Giovanni
P.C. Emanuele Fabio

IL Coordinatore
Dott. Vincenzo Giambruno

IL Capo Settore
Arch. Giovanni Schemmari

Palermo Luglio 2001

1. Premessa

Con disposizione verbale del Sig. Capo Settore Urbanistica del 02.07.01, lo scrivente è stato incaricato di redigere uno studio geologico che, in osservanza della normativa vigente ed in particolare alla circolare Ass. Reg. T.A. del 31 gennaio 1995 n. 2222, riguardante "Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici", potesse fornire tutte le indicazioni di carattere geologico-tecnico indispensabili per una corretta e razionale progettualità che ci si prefigge nelle aree in oggetto.

A tal fine le bozze di un precedente studio, redatte da un professionista esterno con la collaborazione di personale ex art.23, sono state rielaborate in quanto deficitarie di alcuni elaborati previsti dalla sopracitata circolare e non adeguate alle più recenti normative.

Pertanto al fine di caratterizzare le porzioni di territorio comprese nel "Piano di Utilizzazione della Zona B della R.N.O. Monte Pellegrino", si è eseguito un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio alla scala 1: 2.000.

Parallelamente è stata condotta un'analisi minuziosa di tutte le informazioni esistenti di carattere geologico, idrogeologico e geognostico, estendendo lo studio ad una "fascia significativa" di terreno al di là delle zone perimetrate.

Ciò ha consentito di individuare, con buona approssimazione, i caratteri stratigrafici e strutturali dei terreni presenti ed i processi morfogenetici agenti nell'area.

Integrando con i dati in nostro possesso le informazioni tecniche, si è ritenuto opportuno non ricorrere ad ulteriori indagini, sia per ovvi motivi di tempo ma anche in ossequio al punto 4.4 della circolare Ass. Reg. T.A. del 31 gennaio 1995 n. 2222 che così recita:

"Stante l'operosità di tali indagini, si raccomanda, qualora non fossero dimostrativamente sufficienti i dati esistenti, di ricorrere ad esse solo nei casi puntualmente e realmente accertati, in aree limitate ed in numero contenuto, previa elaborazione di un dettagliato programma quali-quantitativo delle indagini".

La presente relazione, riferendosi allo studio geologico del Piano di utilizzazione della zona B della R.N.O. Monte Pellegrino, fornisce la caratterizzazione geolitologica, geomorfologica e litotecnica dei terreni presenti nel comprensorio, definendo i caratteri relativi alla pericolosità geologica e sismica dell'area.

2. Inquadramento geografico e stato dei luoghi

L'area in esame fa parte del settore nord della Piana di Palermo, confina ad est con il Monte Pellegrino e con la Piana dei Colli. E' posta ad una quota sul livello del mare che varia da poco meno di 30 a circa 100 metri s.l.m., leggermente degradante verso ovest.

Le pendenze dei terreni sono molto modeste con andamento subpianeggiante, nella porzione più occidentale, relativamente più acclivi in corrispondenza delle pendici del Monte Pellegrino.

L'area ricade nelle tavole C.S.G. n°5004, 5007 e 5008 in scala 1: 5.000.

3. Analisi delle informazioni esistenti

L'area in esame è stata oggetto di indagini geognostiche relative a studi geologici per il P.R.G., con l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo. Altre informazioni provengono dalla banca dati in nostro possesso.

Dalle colonne stratigrafiche così raccolte, interpretando ed omogeneizzando i dati, si è potuto ricostruire l'andamento della serie di terreni individuando, in tal modo, i rapporti tra le formazioni individuate.

La serie litologica riscontrata, procedendo dai terreni più superficiali verso quelli più profondi è la seguente:

Co

Rappresentano le terre rosse e/o il terreno vegetale che affiorano con spessori variabili da circa 0.5 metri ad oltre 6 metri.

Alle falde delle alture carbonatiche è presente, una spessa coltre detritica che, in profondità, risulta anche stratificata e parzialmente rielaborata.

Gli spessori sono maggiori in corrispondenza delle faglie principali sia per quelle ad andamento parallelo che ortogonale alla fascia pedemontana.

Si tratta di depositi originatisi da processi di disfacimento meccanico e chimico del complesso carbonatico-dolomitico sovrastante che caratterizza i monti di Palermo. Tali terreni si presentano costituiti di elementi litoidi sciolti o poco cementati, dalle dimensioni variabili dalla ghiaia ai blocchi.

E' presente inoltre un'area ricoperta da terreni di riporto a ridosso dello Stadio delle Palme ed in corrispondenza dell'attuale Campo Nomadi.

K

Con questo termine s'intende una successione di livelli o pacchi calcarenitici più o meno cementati (K), intervallati a livelli o lenti di sedimenti sciolti costituiti da sabbie medie e fini e sabbie siltose (S), e rare lenti di silt argilloso.

Tali depositi sono spesso interessati da processi di alterazione e degradazione; in questi orizzonti la calcarenite perde l'originaria struttura uniforme con granuli ben cementati, a causa dell'azione delle acque dilavanti e meteoriche ricche in CO₂, generando lenti e continui processi di dissoluzione chimica del cemento carbonatico.

In tal modo vengono a formarsi i vuoti (microcarsismo) e la formazione di noduli calcarenitici, riempiti successivamente da depositi residuali (terre rosse).

I sondaggi eseguiti nelle aree limitrofe mostrano chiaramente che tali processi hanno chiaramente influenzato i litotipi affioranti.

La formazione, come si evince dai sondaggi allegati, presenta spessori variabili da circa 23 metri (S.1) fino a circa 70 metri (S.4).

CD

Complesso carbonatico - Gli affioramenti dei calcari dolomitici mesozoici si rinvencono, oltre che nelle porzioni montane e pedemontane dell'area, anche sottostanti la formazione calcarenitica nei sondaggi S.4, S.6 e S.8.

Sono caratterizzati da alti e bassi strutturali, a luoghi inframmezzati da sottili diaframmi di peliti e siltiti con marne della formazione del Flysch Numidico (S.6).

Sono costituiti di sedimenti carbonatici, massivi e stratificati, interessati da fratturazioni e fessurazioni vanamente inclinate.

In affioramento la formazione assume un assetto giaciturale massivo e/o ben stratificato.

Nel suo complesso la roccia presenta due principali sistemi di fratturazioni tra loro ortogonali, causati principalmente dagli stress tettonici subiti nel corso delle ere geologiche. Subordinatamente si osservano sistemi secondari di fratture e fessure, variamente orientati, principalmente generati dall'azione degli agenti morfogenetici.

Inoltre, l'azione costante e puntuale delle acque meteoriche, legata al chimismo della roccia, ha determinato la formazione di forme carsiche.

In funzione di quanto esposto precedentemente, l'aspetto meccanico della roccia è funzione della presenza dei giunti di stratificazione e/o fratturazione ma, in generale, il litotipo presenta un elevato grado di resistenza a rottura.

Non è stata effettuata nessuna prova Down-hole e la caratterizzazione sismica dell'area è stata estrapolata sulla base delle indicazioni dello studio geologico per il P.R.G. (1999)

Si riportano allegati in relazione i dati relativi alla caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni affioranti.

SEZIONE TIPO						
Litologie	Classi litologiche	Spettro di risposta	Y g/cm ³	Ψ	C'kg/cm ²	Or kg/cm ²
Detrito	D1-D2	S2	1.7	20.22	0	
Calcareniti	E3.2	S1	2.0-2.2	26-34	0	10-150
Sabbie e silt	E2.c	S1	1.8-2.1	23-32	0.04-0.1	1.1-13.5
Calcari dol.	A1-A2	S1				> 200

4. Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area è posta nel bacino di sedimentazione quaternario della Piana ai Colli, parzialmente separato dall'area centrale e meridionale della piana di Palermo da una dorsale carbonatica che è presente nel sottosuolo tra la zona di Villa Adriana e Pallavicino.

Anche nell'area in esame il substrato è dato dai calcari dolomitici ribassati della dorsale di Pizzo Manolfo e Monte Castellaccio.

Per quanto riguarda altri rapporti tettonici si evidenzia che i calcari del substrato risultano suddivisi in scaglie tettoniche e separati in blocchi da sottili spessori di argilliti e mame del Flysch Numidico.

L'andamento subpianeggiante dell'area sud occidentale, che si sviluppa per un sufficiente raggio, individua condizioni di generale stabilità geomorfologica.

La porzione a monte di viale Diana rappresenta una zona di raccordo tra la pianura sopra descritta e le soprastanti balze di Monte Pellegrino. Trattasi di un'area con acclività media di circa 45-50% ed è caratterizzata da potenziali fenomeni di pericolosità per crolli e ribaltamenti di masse lapidee.

I terreni superficiali sono ricoperti da un orizzonte di terre rosse residuali derivanti dal disfacimento ed alterazione della sottostante calcarenite; tale orizzonte suolo assume, nell'area in esame, spessori variabili tra 0.5 metri ad oltre 2 metri.

L'immediato sottosuolo possiede una buona permeabilità per porosità primaria e, nei livelli cementati e nei terreni carbonatici mesozoici, per fatturazione e porosità secondaria indotta da processi di decementificazione. Solo a luoghi e soltanto nella formazione calcarenitica, si riscontrano sottili livelli meno permeabili che possono determinare locali ristagni superficiali.

La falda idrica è ospitata dalla formazione quaternaria, è in comunicazione con la falda idrica principale che dai Monti di Palermo scarica verso la costa settentrionale del territorio comunale; si attesta a profondità superiori ai venti metri.

5. Caratteri litotecnici

L'area, oggetto del presente studio, dal punto di vista litologico è dominata dalla presenza della formazione calcarenitica, indicando con tale termine un'alternanza di litotipi coerenti (calcareniti) ed incoerenti (sabbie, silt e silt arginosi) che si avvicendano gli uni agli altri nel loro sviluppo in profondità e dai calcari dolomitici mesozoici che formano i monti di Palermo.

I sondaggi n.1, n.3 e n.6 hanno intercettato terreni appartenenti alla formazione del Flysch Numidico.

L'orizzonte superficiale è costituito di suoli, di spessore variabile da 0.5 ad oltre 2.0 metri, rappresentati da terre rosse con inclusi rari elementi lapidei, derivanti dall'alterazione e dissoluzione della sottostante formazione.

Orizzonte suolo Co

E' costituito da roccia incoerente e/o pseudocoerente, formato principalmente da minerali argillosi alterati e da enti lapidei arenitici, resti organici e minerali ferrosi residuali (terre rosse), i quali conferiscono a questi terreni una colorazione tipica rossastra.

Trattasi di sedimenti alterati e quindi caratterizzati da elevata compressibilità e non sono, pertanto, ascrivibili come terreni di fondazione.

Tali terreni, classificati secondo l'allegato D della circolare regionale Assessoriale del 31-01-1995, n°2222, rientrano nei sedimenti a grana medio fine, mediamente cementati, El.c.

Detrito di falda Co

Si tratta di depositi originatesi da processi di disfacimento meccanico e chimico del complesso carbonatico-dolomitico sovrastante che caratterizza i monti di Palermo. Tali terreni si presentano costituiti di elementi litoidi sciolti o poco cementati, dalle dimensioni variabili dalla ghiaia ai blocchi.

Alle falde delle alture carbonatiche è presente, una spessa coltre detritica che, in profondità, risulta anche stratificata e parzialmente rielaborata.

Gli spessori sono maggiori in corrispondenza delle faglie principali sia per quelle ad andamento parallelo che ortogonale alla fascia pedemontana.

Trattasi di sedimenti alterati e quindi non sono, pertanto, ascrivibili come terreni di fondazione.

Tali terreni, classificati secondo l'allegato D della circolare regionale Assessoriale del 31-01-1995, n°2222, rientrano nei sedimenti di copertura a grana grossa, frammenti lapidei spigolosi con frazione fina interstiziale, D1-D2

Formazione calcarenitica K+S

Con questo termine s'intende una successione di livelli o pacchi calcarenitici più o meno cementati (K), intervallati a livelli o lenti di sedimenti sciolti costituiti da sabbie medie e fini e sabbie siltose (S), e rare lenti di silt argiroso.

Calcareniti (K) E3.2. e sabbie (S) E2.2

Tali depositi sono interessati da intensi processi di alterazione e degradazione. Il livello di alterazione rinvenuto nei sondaggi è abbastanza elevato. In tale orizzonte la calcarenite ha perduto l'originaria struttura uniforme con granuli ben cementati, a causa dell'azione delle acque dilavanti e meteoriche ricche in CO₂, che generano lenti e continui processi di dissoluzione chimica del cemento carbonatico.

Conseguentemente si sono creati dei vuoti (microcarsismo), poi l'assottigliamento dei livelli più tenaci e la formazione dei noduli calcarenitici. I vuoti così formati, sono stati riempiti da depositi residuali "terre rosse", derivanti dall'alterazione delle calcareniti e dai processi di dissoluzione-chimica.

Prove d'identificazione e di caratterizzazione meccanica dei livelli calcarenitici, evidenziano mediamente angoli d'attrito Ψ' maggiori di 26°, ed un peso dell'unità di volume γ variabile da 2.0 a 2.4 t/M³ secondo il grado di cementificazione.

Inoltre, fra tutte le caratteristiche meccaniche che possono individuarsi in tale tipo di roccia, le prove di compressione non confinate (E.L.L.), eseguite su diversi campioni di calcareniti in aree limitrofe, consentono di stimare un carico di rottura medio dell'ordine di 100-150 Kg/CM².

Tali terreni, classificati secondo l'allegato D della circolare regionale Assessoriale del 31-01-1995, n°2222, rientrano nei sedimenti a grana medio fine, mediamente cementati, E3.2.

Pertanto, considerate le caratteristiche meccaniche ad esse associate, nel caso di trasferimenti di carichi non eccessivi, possono essere considerati ottimi piani di sedime di fondazioni dirette, dopo la rimozione di tutti i sedimenti sciolti soprastanti.

Le analisi fisico-meccaniche, effettuate su campioni di aree limitrofe, prelevati in corrispondenza dei livelli sciolti (S) della formazione calcarenitica risultano avere mediamente peso dell'unità di volume γ di 1.8-2.2 t/M³, un angolo di attrito Ψ di 26-27 e valori di coesione c' trascurabili. Inoltre, possiedono un carico di rottura σ_r di 1.5-15 Kg/cm².

Tali terreni, classificati secondo l'allegato D della circolare regionale Assessoriale del 31-01-1995, n°2222, rientrano nei sedimenti a grana medio fine, mediamente cementati, E2.2.

Pertanto da quanto descritto, relativamente alla componente più sciolta della formazione calcarenitica, essa appare alquanto variabile sia dal punto di vista fisico che meccanico. Ciò porta ad affermare che laddove è diffusa la componente sabbiosiltosa e nodulare o ancor di più la componente siltoso argillosa, per uno spessore maggiore al metro, si possono generare dei cedimenti anche sensibili.

Conseguentemente, onde evitare inconvenienti, qualora il piano di sedime di opere di fondazione dovesse coinvolgere tali terreni, si dovrà procedere alla loro esportazione, oppure prevedere un massetto in c.l.s. armato, di spessore non inferiore a 30 cm, quale piano di appoggio delle travi rovesce di fondazione. Con questa seconda ipotesi la disomogeneità del piano di sedime verrebbe sufficientemente migliorata ed il massetto in c.l.s. armato costituirebbe un vero e proprio strato di bonifica del sottosuolo.

Calcari e calcari dolomitici CA

Sono costituiti di sedimenti carbonatici, massivi e stratificati, interessati da fratturazioni e fessurazioni variamente inclinate.

In affioramento la formazione assume un assetto giaciturale massivo e/o ben stratificato.

Sono caratterizzati da alti e bassi strutturali, localmente inframmezzati da sottili diaframmi di peliti e siltiti con marne della formazione del Flysch Numidico.

Nel suo complesso la roccia presenta due principali sistemi di fratturazioni tra loro ortogonali, causati principalmente dagli stress tettonici subiti nel corso delle ere geologiche. Subordinatamente si osservano sistemi secondari di fratture e fessure, variamente orientati, principalmente generati dall'azione degli agenti morfogenetici.

Inoltre, l'azione costante e puntuale delle acque meteoriche, legata al chimismo della roccia, ha determinato la formazione di forme carsiche.

In funzione di quanto esposto precedentemente, l'aspetto meccanico della roccia è funzione della presenza dei giunti di stratificazione e/o fratturazione ma, in generale, il litotipo presenta un elevato grado di resistenza a rottura.

Tali terreni, classificati secondo l'allegato D della circolare regionale Assessoriale del 31-01-1995, n°2222, rientrano nelle successioni carbonatiche A1-A2.

Si segnala, inoltre, la necessità di prevedere opportune misure progettuali, laddove le fondazioni di opere dovessero insistere al confine tra la formazione calcarenitica ed i calcari dolomitici, o peggio la formazione quaternaria risulti di limitato spessore.

Schema riassuntivo con riferimento alla c.a. 31-01-95 n°2222.

Sezione Tipo						
Litologie	Classi litologiche	Spettro di risposta	γ g/cm ³	Ψ°	C' Kg/cm ²	Or Kg/cm ²
Detrito	D1-D2	S2	1.7	20-22	0	-
Calcareniti K Sabbie e silt S	E3.2	S1	2.0-2.4	>26	0	100-150
	E2c	S1	1.8-2.2	26-27	0	1.5-1-5
Calcari dolomitici	A1-A2	S1	2.4-2.6	-	0	>200

6. Sintesi delle Problematice Geologiche

6.1 Pericolosità geologica

Il Decreto A.R.T.A. del 04.07.2000 individua un'area interessata da rischio di frana molto elevato in una limitata porzione della zona d'intervento.

Altre aree interessate da potenziali crolli sono state individuate nello studio geologico a corredo del P.R.G. (1999),

Attualmente tutto il territorio comunale è oggetto di uno studio finalizzato ad una proposta di modifica e aggiornamento del Decreto sopracitato.

Quindi, per quanto sopra detto, lo scenario di pericolosità geologica potrà variare in conseguenza delle determinazioni degli Enti preposti, sulla base di quanto evidenziato dal consulente incaricato.

Appare tuttavia opportuno prevedere idonee opere a protezione dei manufatti e delle aree destinate a pubblica fruizione, soprattutto nelle porzioni individuate nella carta della pericolosità geologica caratterizzate da "fenomeni franosi per crolli e caduta massi".

Infine, si segnala che la presenza di cavità di origine antropica non interferisce con la vocazione e l'uso della riserva.

Per quanto attiene la realizzazione del tunnel, allo stato attuale identificabile come semplice ipotesi progettuale, non è possibile dare indicazioni anche generiche, in assenza di un tracciato planoaltimetrico e di una idonea campagna di indagini.

6.2 Pericolosità sismica

L'analisi della pericolosità sismica, all'interno degli studi geologici propedeutici agli strumenti urbanistici, è stata introdotta e normata dall'Assessorato Territorio e Ambiente con apposita Circolare n. 2222 del 31/01/95. Lo scopo della circolare, almeno negli intenti iniziali, era di recepire la L. 183/89 e l'articolo 20 della L. 741 del 10/12/1981 sugli aspetti riguardanti la riduzione del rischio geologico e sismico nella

pianificazione territoriale, pertanto fornire le istruzioni tecniche specifiche, una simbologia ed un criterio unico ai quali geologi, progettisti e urbanisti devono adeguare i rispettivi studi ed elaborati tecnici.

In tal senso la circolare prevede studi finalizzati a:

2 1a. identificare le situazioni locali che presentino livelli di pericolosità geologica e sismica tali da potere influenzare in modo significativo le scelte degli strumenti urbanistici,-

2.1.b. indirizzare e dimensionare le eventuali indagini di approfondimento da effettuarsi nelle zone così determinate.

In particolare secondo la circolare si ritiene opportuno "attenzionare le problematiche riguardanti il fattore pericolosità sismica locale, che rappresenta il primo passo per la riduzione del rischio sismico".

Il fattore PERICOLOSITA SISMICA dipende però da svariati motivi che possono essere raggruppati in due grosse categorie:

Fattori dipendenti dalla natura intrinseca del sisma (magnitudo e intensità massima, frequenza, accelerazione di picco e tempo di ritorno più prossimo);

Fattori dipendenti dalle condizioni geologiche locali che possano produrre variazioni sulla risposta sismica locale del sito (amplificazioni locali per cause geomorfologiche, per liquefazioni o densificazione del terreno, per attivazione o riattivazione di frane e crolli di massi).

Stante l'impossibilità di intervenire sui fattori che determinano la pericolosità sismica tuttavia è auspicabile da un lato la zonizzazione del territorio in aree omogenee, caratterizzate da analogo livello di pericolosità sismica locale, in modo da potere, in sede di pianificazione urbanistica, destinare all'uso più idoneo le aree così classificate in funzione del maggiore o minore grado di rischio, mentre per le aree già edificate programmare interventi di miglioramento sul patrimonio edilizio.

6.2.1 Determinazioni specifiche per l'area

L'Amministrazione Comunale, delibera G.M. n.160 del 26.03.1999, ha incaricato un professionista esterno, per la redazione di uno studio geologico di completamente del P.R.G..

Sono stati quindi eseguiti undici profili sismici verticali, di tipo Down-hole, nel territorio del Comune di Palermo al fine di valutare le velocità sismiche ed i moduli elastici delle principali formazioni geologiche esistenti nel sottosuolo del centro abitato di Palermo. I lavori di acquisizione dei dati sperimentali, come riportati nel sopraccitato studio, sono stati condotti nel mese di maggio dell'anno 1999.

Tuttavia non risultano prove di tipo Down-hole per l'area in esame. I terreni affioranti sono stati suddivisi in due classi, estrapolando dallo studio geologico summenzionato i dati seguenti, significando che la trasposizione dei dati sulla carta delle pericolosità geologiche, in questa sede, si avvale delle osservazioni dello studio di cui sopra, e quindi senza il conforto di adeguata verifica tecnica.

TERRENI TIPO S1

In questa classe rientrano le rocce prevalentemente lapidee con copertura > di 5.00 metri, caratterizzati da una velocità delle onde elastiche trasversali $V_s > 700$ m/s (calcareniti, formazioni carbonatiche).

TERRENI TIPO S2

I terreni che rientrano in questa classe rappresentano una percentuale limitata degli affioramenti che caratterizzano sismicamente il territorio e sono costituiti essenzialmente dai terreni di riporto e di risulta e dai conici alluvionali e detritici pedemontani.

Palermo Luglio 2001

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO**

Quota (m s.l.m.): 47,00
Scala di rappresentazione 1:100

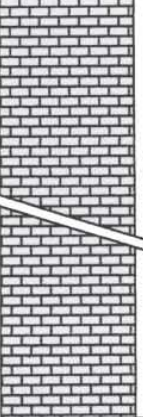
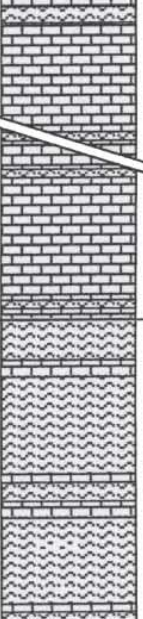
S1

Profondità (m dal P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0,00		Ripporto	Co	
1,80				
6,50		Calcareniti nodulari e sabbie	K+S	
7,80		Calcareniti	K	
16,00		Calcareniti nodulari e sabbie	K+S	
23,00		Sabbie fini con noduli calcarenitici		
25,00 (fondo foro)		Argille e marne alterate (Flysch numidico)	FN	 20,00

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO**

Quota (m s.l.m.): 63,00
Scala di rappresentazione 1:100




S2

Profondità (m dal P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0,00		Calcareniti bianco giallastre	K	A S S E N T E
30,00		Alternanze di calcareniti e marne		
40,00		Marne grigiastre con intercalati rari livelli di calcareniti grigiastre (Flysch numidico alterato)	FNa	
45,00		Argille marnose (Flysch numidico)	FN	
56,00 (fondo foro)				

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO**

Quota (m s.l.m.): 50.00
Scala di rappresentazione 1.100





S3

Profondità (m da P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0.00		Terrano vegetale	Co	
0.50		Calcareniti biancastre con livelli argilloso-sabbiosi	K+S	
37.00				▽ 36.03
38.00		Argille marnose (Flysch numidico)	FN	

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO**

Quota (m s.l.m.): 50,00
Scala di rappresentazione 1:100

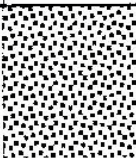


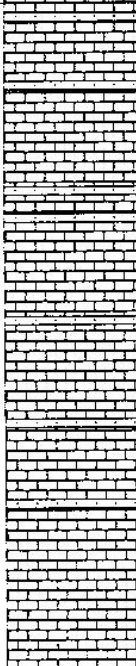
S4

Profondità (m dal P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0,00				
		Calcareniti biancastre	K	 36,50
70,00				
71,50 (fondo foro)		Calcari fessurati	CA	

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO
(STUDIO GEOLOGICO P.R.G. 1999)**

Quota (m s.l.m.): 65,00
Scala di rappresentazione 1:100


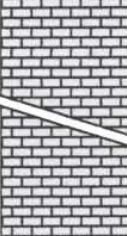




S5

Profondità (m dal P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0,00		Terre rosse	C0	
2,20		Calcareniti bianche sabbiose		
4,00		Calcareniti nodulari con livelli sabbiosi	K+S	
10,70		Calcareniti alternate a livelli sabbiosi		
20,00 fondo foro.				

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO**

Quota (m s.l.m.):
Scala di rappresentazione 1:100

S6

Profondità (m dal P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0,00		Terreno vegetale	Co	
4,00		Calcareni biancastre	K	
58,50		Calcari	CA	
66,00		Marne argillose	FN	
68,00		Marne argillose con alternanze calcaree	FN+CA	
97,30		Argille (Flysch numidico)	FN	
100,00 (fondo foro)				

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO
(STUDIO GEOLOGICO P.R.G. 1999)**

Quota (m s.l.m.): 45,00
Scala di rappresentazione 1:100



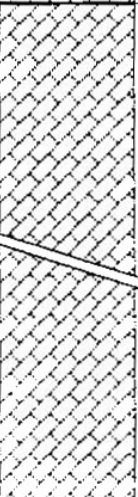
S7

Profondità (m dal P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0,00		Terreno vegetale	Co	
1,80				
6,50		Calcareniti gialline tenere e sabbie a noduli	K+S	
7,50				
7,50		Calcareniti ben cementata	K	
14,80		Calcareniti sabbiosa biancastra	K+S	
18,50				
18,50		Sabbie fini con noduli		
20,00 (fondo foro)				
		Sabbie grosse con noduli		

**STUDI GEOLOGICI PRECEDENTI NELL'AREA PIANO DI UTILIZZAZIONE DELLA
ZONA B DELLA R.N.O. MONTE PELLEGRINO**

Quota (m s.l.m.): 36,00
Scala di rappresentazione 1:100

S8

Profondità (m dal P.C.)	Simbolo	Descrizione dei terreni	Complesso litologico	Livello falda
0,00		Calcarenti biancastre piu o meno cementate	K	 32,75
48,00		Calcarei compatti	CA	
60,00				

