

	Stazione appaltante	<b>COMUNE DI VOLPIANO</b> <b>PROVINCIA DI TORINO</b> <b>UFFICIO TECNICO – LL.PP. E PATRIMONIO</b> P.zza Vittorio Emanuele II, 12 - 10088 Volpiano (To) tel. 011 9954511 - fax 011 9954512 codice fiscale n. 01573560016	
	Responsabile del servizio	<b>Arch. Gaetano MAGGIULLI</b>	
	Responsabile del procedimento	<b>Geom. Christian IZZO</b>	
	Oggetto	<b>REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI</b>	
	Prestazione	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> (ai sensi dell'art. 35 del D.P.R. 554/99)	

Commissa		C 02/10 <b>REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI</b>			
Elaborato		Rev	Data	SC	
C		00	15/11/2010	-	
Descrizione	<b>RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA,  IDROGEOLOGICA E IDRAULICA</b> (art.27 D.P.R. 554/99)				

<b>Progettisti</b>	Associazione Temporanea di Professionisti <b>Arch. Francesco PALUMBO (capogruppo)</b> <b>Arch. Alessandro LEONE - Ing. Riccardo LITTARDI</b> <b>Ing. Valeria TARQUINIO - Ing. Giuseppe CIUFFREDA</b> Roma, via Sermide 6, 00182 tel. 06 45425765 fax 06 45471971 e-mail: lavori@samaconsultingsrl.it		
	<b>Collaboratori</b>	Ing. Raffaele Pio Fianza	Impianti e strutture
		Ing. Domenico Paolo Allegrini	Redazione grafici architettonici
		Ing. Viviana Serafini	Redazione grafici architettonici
		Ing. Gianluca Capurso	Redazione grafici architettonici
		Ing. Marco Turriziani	Redazione grafici architettonici
	Ing. Valerio Pompei	Redazione grafici architettonici	

Il capogruppo  
**Arch. Francesco PALUMBO**



**COMUNE DI VOLPIANO**  
**Provincia di Torino**

**Comittente:**

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE**

**Piazza Vittorio Emanuele II, n°12**

**Progetto:**

**NUOVO PIANO REGOLATORE  
CIMITERIALE**

COMUNE DI VOLPIANO  
UFFICIO PROTOCOLLO

Arriv. il 20 APR 2004

Prot. N. 7669

UFF.DESTINATARI

Classe Fasc.

**INDAGINI GEOLOGICHE**

Chivasso, 19/04/2004

**STUDIO DI GEOLOGIA ed**  
**INDAGINI GEOTECNICHE**

**Via Torino, 30 - 10034 Chivasso**

**Tel. 011 - 9101768**

**Fax 011 - 9103175**

**E mail: mauro.castelletto@geologipiemonte.it**

**dott. Geol. Mauro Castelletto**



## INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. UBICAZIONE DELL'AREA E DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	1
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	2
4. ANALISI GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEL SITO.....	2
4.1. GEOMORFOLOGIA.....	3
4.2. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO.....	3
4.3. IDROGEOLOGIA.....	4
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRENO.....	5
5.1. ANALISI GRANULOMETRICHE DI LABORATORIO.....	5
5.2. PARAMETRI GEOTECNICI E PERMEABILITÀ DEI TERRENI.....	6
6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	8
6.1. CONSIDERAZIONE SULLA SCHELETRIZZAZIONE DELLE SALME.....	9

## FIGURE

**ALLEGATO 1: Stratigrafie pozzetti geognostici**

**ALLEGATO 2: Certificati analisi granulometriche per vagliatura**

## 1. PREMESSA

La presente relazione fornisce la caratterizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo dell'area interessata dalle opere in progetto, in ottemperanza alle disposizioni di:

- D.M. 11/03/88 (*"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*) secondo cui si esige un'indagine geognostica preliminare delle opere di scavo, di sostegno delle terre e di fondazione degli edifici;
- D.P.R. N°285 del 10/09/90 (*"Approvazione del regolamento di polizia mortuaria"*), artt. n°55 e n°57 che richiedono uno studio geologico-idrogeologico per i progetti di ampliamento dei cimiteri esistenti.

## 2. UBICAZIONE DELL'AREA E DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'area oggetto d'indagine è ubicata nel territorio del Comune di Volpiano, all'interno del Cimitero Comunale ubicato a Nord-Ovest dello svincolo che raccorda la Strada Provinciale n°40 per Leinì con la Strada Provinciale n°3. (Figura 1).

Nel settore occidentale del cimitero l'Amministrazione Comunale ha previsto, un completamento dell'area cimiteriale, che consiste nella realizzazione di nuove tombe di famiglia fuori terra, di loculi comunali, di tombe interrato e nella predisposizione di nuove aree per le sepolture in terra (inumazioni).

Lo studio è consistito nell'esecuzione di una serie di indagini geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche, comprendenti n°3 pozzetti geognostici e n°6 analisi granulometriche per vagliatura, al fine di verificare se la natura del terreno dove sono previste le nuove aree per le sepolture in terra (inumazioni) risulta idonea dal punto di vista chimico-fisico come indicato nell'art. 55 del D.P.R. N°285 del 10/09/90.

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il Comune di Volpiano è ubicato nel settore di pianura alluvionale immediatamente a valle del conoide fluvioglaciale della Stura di Lanzo e più precisamente nella zona compresa tra i torrenti Malone (a Nord) e Bendola (a Sud).

All'interno di quest'area di pianura possiamo riconoscere una serie di depositi di origine continentale, ovvero legati allo smantellamento e all'erosione di apparati montani da parte di ghiacciai e corsi d'acqua con relativo trasporto, accumulatisi in periodi diversi.

In particolare, possiamo distinguere come indicato nel Foglio Torino n°56 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, una serie di depositi di età quaternaria che caratterizzano il territorio di Volpiano:

- depositi fluviali di natura ghiaioso-sabbiosa di età recente ed attuale che costituiscono l'alveo del Torrente Malone (Olocene);
- depositi fluviali di natura prevalentemente ghiaiosa con lenti sabbioso-argillose, fiancheggianti l'alveo principale del Torrente Malone, talora debolmente terrazzati (Alluvioni medio recenti, Olocene);
- depositi sabbioso-ghiaiosi post glaciali, ricoprenti in parte i depositi fluviali e glaciali del Pleistocene sup. (Alluvioni antiche, Olocene);
- depositi ghiaioso-sabbiosi di origine fluvio-glaciale con talora associato un paleosuolo rossastro di natura prevalentemente argilloso-limosa con ciottoli, che formano il terrazzo principale o fondamentale della pianura torinese-chivassese (Pleistocene medio-superiore, corrispondente al "*Fluvioglaciale Riss*" dei vecchi Autori);
- ghiaie e sabbie con ciottoli alterati ed arrotondati, immersi in una matrice limosa rossastra parzialmente cementata coperti da un paleosuolo di argille rosso-brune con ciottoli esclusivamente silicatici molto alterati e da uno strato di depositi eolici (löss) argillificato, talora potente anche alcuni metri che ricopre l'intera superficie (Pleistocene medio, corrispondente al "*Fluvioglaciale Mindel*" dei vecchi Autori).

### 4. ANALISI GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEL SITO

Nel mese di ottobre 2003 sono stati effettuati dei sopralluoghi per verificare in dettaglio l'assetto geologico del sito oggetto di studio e sono stati realizzati n°3 pozzetti geognostici al fine di verificare direttamente l'assetto litostratigrafico dell'immediato sottosuolo.

#### **4.1. Geomorfologia**

Dal punto di vista geomorfologico il sito oggetto d'indagine è caratterizzato da una morfologia pianeggiante tipica del terrazzo fluvioglaciale che costituisce il livello fondamentale della pianura torinese-chivassese, le cui quote variano da circa 218 m slm a circa 219 m slm. Un rilievo topografico effettuato dal Comune di Volpiano nell'area cimiteriale evidenzia una debole tendenza all'aumento delle quote rispetto al livello del mare man mano che ci si sposta in direzione Ovest.

L'area cimiteriale non è caratterizzata da elementi morfologici di particolare rilevanza. Esternamente all'area cimiteriale, nel settore meridionale, è presente il sito di una vecchia cava di prestito di materiale realizzata per la costruzione del rilevato su cui è impostata la Strada Provinciale n°40.

#### **4.2. Assetto litostratigrafico**

All'interno dell'attuale area cimiteriale nell'area adibita a sepolture in terra (inumazioni), posta nel settore orientale in prossimità dell'ingresso principale, sono stati eseguiti n°2 pozzetti geognostici (P1 e P2) al fine di osservare direttamente la natura del sottosuolo. Un altro pozzetto geognostico (P3) è stato eseguito in corrispondenza dell'area sulla quale l'amministrazione comunale prevede di espandere le sepolture in terra, settore occidentale.

Nella Figura 2 è riportata una planimetria con indicazione dei pozzetti geognostici effettuati, mentre nelle Figure 3÷5 (Allegato 1) sono riportate le descrizioni stratigrafiche dettagliate di ogni singolo pozzetto eseguito.

I pozzetti geognostici sono stati spinti ad una profondità di circa 2.40 m dal piano campagna. In ogni pozzetto eseguito sono stati prelevati n°2 campioni di terreno al fine di eseguire le analisi granulometriche di laboratorio.

Dagli scavi eseguiti risulta che il sottosuolo è caratterizzato da uno strato superficiale, di spessore variabile da 30 cm (pozzetto P3) a circa 60 cm (pozzetto

P2), costituito da materiale di riporto rappresentato da sabbie limose di colore bruno con ciottoli ed elementi di laterizi. Al di sotto di questo strato superficiale sono presenti dei depositi di origine fluvio-glaciale rappresentati da ghiaie e sabbie con ciottoli (diam. Max 30÷40 cm) immerse in una matrice argilloso limosa umida di colore bruno, permeabili (Pleistocene medio-superiore, corrispondente al "Fluvioglaciale Riss" dei vecchi Autori).

Nella seguente tabella viene brevemente riassunto quanto riscontrato all'interno dei pozzetti geognostici eseguiti.

Profondità (m)	Descrizione materiale
0.00 ÷ 0.30/0.60	Terreno di riporto di colore bruno costituito da sabbie limose con ciottoli ed elementi di laterizi, caratterizzato da mediocri parametri geotecnici.
0.30/0.60 ÷ 2.40	Depositi fluvio-glaciali da mediamente a molto addensati costituiti da ghiaia e sabbia con ciottoli (diam. Max 30÷40 cm) immersi in una matrice limoso argillosa di colore bruno, caratterizzati da parametri geotecnici ottimi e buona permeabilità.

Sulla base dei dati stratigrafici ricavati da un sondaggio effettuato dalla Regione Piemonte sul piazzale antistante all'entrata principale del Cimitero Comulale, spinto fino alla profondità di 20 metri, è possibile indicare la presenza di depositi ghiaioso-sabbiosi con ciottoli immersi in matrice limoso argillosa fino alla profondità di circa 3.30 m dal piano campagna. A profondità maggiori sono presenti ghiaie e ciottoli immersi in una matrice prevalentemente sabbiosa di colore grigiastro.

#### **4.3. Idrogeologia**

Si rileva che non è stata riscontrata la presenza della falda acquifera freatica alle quote indagate dai pozzetti geognostici eseguiti.

Il livello della falda freatica è individuabile dai dati provenienti dalla perforazione effettuata dalla Regione Piemonte sul piazzale antistante all'entrata principale del Cimitero Comulale, il cui foro è stato attrezzato con un tubo piezometrico che permette di acquisire in maniera automatica e continua mediante data-logger, la lettura del livello della falda acquifera.

Le misurazioni effettuate nel periodo compreso tra il 16/02/2001 e il 18/10/2002 (ovvero nell'arco di 20 mesi, con lettura giornaliera), indicano un'escursione del livello della falda variabile da 2.70 m dal p.c. a 5 metri circa dal p.c., con un valore medio che si attesta sui 3.00÷3.30 metri.

L'art. 55 del D.P.R. N°285 del 10/09/90 (*"Approvazione del regolamento di polizia mortuaria"*), richiede che il più alto livello della zona di assorbimento capillare, sia almeno ad una distanza di 0.50 m dal fondo della fossa per inumazioni.

Sulla base dei dati di misura del livello della superficie piezometrica della falda freatica (valore medio che si attesta sui 3.00÷3.30 metri dal p.c.) e ipotizzando una risalita capillare dell'acqua di circa 50÷100 cm, è possibile affermare che mediamente la distanza di 0.50 m dal fondo della fossa per inumazioni è garantita anche se in occasione di risalite che superano il livello medio della falda freatica tale "franco" risulta fortemente ridotto.

Si rileva, inoltre, che la profondità della falda acquifera è in rapporto diretto con il livello stagionale dell'acqua dei Torrenti Bendola e Malone.

Anche la direzione di deflusso delle acque sotterranee è in diretto rapporto con l'andamento di deflusso delle acque drenate dai Torrenti Bendola e Malone; quindi è possibile sostenere che la falda acquifera è soggetta ad una direzione di deflusso principale da Nord-Ovest verso Sud-Est.

I dati permeabilità dei depositi incontrati con durante l'escavazione dei pozzetti geognostici sono indicati nel *Capitolo 5.2 Parametri geotecnici e permeabilità dei terreni*.

## **5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRENO**

La caratterizzazione geotecnica dei terreni è stata eseguita al fine di determinare le principali caratteristiche geotecniche e il grado di permeabilità dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area cimiteriale.

### **5.1. Analisi granulometriche di laboratorio**

In corrispondenza di ogni pozzetto geognostico eseguito sono stati prelevati n°2 campioni di terreno su cui sono state eseguite le prove granulometriche di laboratorio. I campioni sono stati prelevati ad una profondità variabile da 1.20 m a 2.40 m dal piano campagna. In particolare provengono da:

CAMPIONE	POZZETTO	PROFONDITA'	MATERIALE
1	P1	1.50 m	Ghiaia sabbioso-ciottolosa
2	P1	2.40 m	Ghiaia sabbioso-ciottolosa
3	P2	1.20 m	Ghiaia sabbioso-ciottolosa
4	P2	2.20 m	Ghiaia sabbioso-ciottolosa
5	P3	1.40 m	Ghiaia sabbioso-ciottolosa
6	P3	2.40 m	Ghiaia sabbiosa

Le analisi granulometriche indicano che i terreni analizzati presentano granulometrie tipiche di materiali grossolani comprensivi anche di ciottoli ad esclusione del Campione 6 dove non è stata riscontrata la presenza di ciottoli (nonostante la presenza di oltre 30% di materiale rappresentato da ghiaia grossa con diametro compreso tra 1,9 cm e 7,62 cm).

Il materiale fine passante al setaccio con maglie di 0.074 mm risulta compreso tra 7.46% nel Campione 1 e 2.20% nel Campione 6.

Il contenuto d'acqua naturale  $W_n$  risulta compreso tra il 1,8% (Campione 5) e il 3,8% circa (Campione 1).

Gli elaborati delle analisi granulometriche di laboratorio sono riportati in Allegato 2.

## **5.2. Parametri geotecnici e permeabilità dei terreni**

I parametri geotecnici e il grado di permeabilità dei depositi presenti nell'immediato sottosuolo dell'area cimiteriale, sono stati determinati a seguito delle analisi granulometriche di laboratorio.

Sono stati esclusi dalla determinazione i materiali di riporto superficiali e la coltre detritico vegetativa (da 0.00 m a 0.30/0.60 m) perché troppo superficiali, quindi non interessati da eventuali processi di mineralizzazione sotterranea.

Le analisi granulometriche hanno permesso di classificare tutti i campioni come delle ghiaie sabbioso ciottolose ad esclusione del Campione 6 che è risultato una ghiaia sabbiosa. Dal punto di vista geotecnico e di permeabilità i campioni però sono caratterizzati da analoghe caratteristiche geotecniche e di permeabilità.

I parametri utilizzati per caratterizzare i materiali presenti nell'area oggetto d'indagine ed interessati dalle fondazioni dell'opera in progetto sono stati determinati sulla base di dati della letteratura e su analisi eseguite dallo scrivente su terreni analoghi. Tali parametri sono riassunti nella seguente tabella:

Materiali	$\gamma'$ (KN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	$c'$ (KPa)	K (m/s)
Ghiaia sabbioso-ciottolosa e ghiaia sabbiosa	18	35	0	$10^{-2} \div 10^{-5}$

dove:

$\gamma'$  = peso specifico

$\phi$  = angolo di resistenza al taglio

$c'$  = coesione

K = coefficiente di permeabilità

La permeabilità (o conducibilità idraulica) rappresenta l'attitudine di un deposito a lasciarsi attraversare dall'acqua per effetto di un gradiente idraulico ed esprime la resistenza del mezzo al deflusso dell'acqua che lo attraversa. Essa viene espressa con il coefficiente di permeabilità (K).

Schematizzando, si definiscono in genere terreni permeabili quelli in cui  $K > 10^{-6}$  m/s; viceversa si ritengono impermeabili i terreni con  $K < 10^{-6}$  m/s.

Le analisi granulometriche evidenziano che tutti i campioni di terreno prelevati sono da considerarsi permeabili e quindi adatti allo svolgimento del processo di mineralizzazione nel sottosuolo.

## 6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Riassumendo quanto emerso dallo studio è possibile compiere alcune considerazioni.

Lo studio è consistito nell'esecuzione di una serie di indagini geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche, comprendenti n°3 pozzetti geognostici e n°6 analisi granulometriche per vagliatura, al fine di verificare se il terreno dove sono previste le nuove aree per le sepolture in terra (inumazioni) risulta idoneo dal punto di vista chimico-fisico come indicato nell'art. 55 del D.P.R. N°285 del 10/09/90.

Dal punto di vista geomorfologico il sito oggetto d'indagine è caratterizzato da una morfologia pianeggiante tipica del terrazzo fluvio-glaciale che costituisce il livello fondamentale della pianura torinese-chivassese, le cui quote variano da circa 218 m slm a circa 219 m slm. Un rilievo topografico effettuato dal Comune di Volpiano nell'area cimiteriale evidenzia una debole tendenza all'aumento delle quote rispetto al livello del mare man mano che ci si sposta in direzione Ovest.

Dal punto di vista litostratigrafico risulta che il sottosuolo dell'area cimiteriale è caratterizzato da uno strato superficiale, di spessore variabile da 30 cm (pozzetto P3) a circa 60 cm (pozzetto P2), costituito da materiale di riporto rappresentato da sabbie limose di colore bruno con ciottoli ed elementi di laterizi. Al di sotto di questo strato superficiale sono presenti dei depositi di origine fluvio-glaciale rappresentati da ghiaie e sabbie con ciottoli (diam. Max 30÷40 cm) immerse in una matrice argilloso limosa umida di colore bruno, permeabili (Pleistocene medio-superiore, corrispondente al "*Fluvioglaciale Riss*" dei vecchi Autori)..

Si rileva che non è stata riscontrata la presenza della falda acquifera freatica alle quote indagate dai pozzetti geognostici eseguiti.

Il livello della falda freatica è individuabile dai dati provenienti dalla perforazione effettuata dalla Regione Piemonte sul piazzale antistante all'entrata principale del Cimitero Comulale, il cui foro è stato attrezzato con un tubo piezometrico che permette di acquisire in maniera automatica e continua mediante data-logger, la lettura del livello della falda acquifera.

Le misurazioni effettuate nel periodo compreso tra il 16/02/2001 e il 18/10/2002 (ovvero nell'arco di 20 mesi, con lettura giornaliera), indicano

un'escursione del livello della falda variabile da 2.70 m dal p.c. a 5 metri circa dal p.c., con un valore medio che si attesta sui 3.00÷3.30 metri.

L'art. 55 del D.P.R. N°285 del 10/09/90 (*"Approvazione del regolamento di polizia mortuaria"*), richiede che il più alto livello della zona di assorbimento capillare, sia almeno ad una distanza di 0.50 m dal fondo della fossa per inumazioni.

Sulla base dei dati di misura del livello della superficie piezometrica della falda freatica (valore medio di circa 3.00÷3.30 metri dal p.c.) e ipotizzando una risalita capillare massima dell'acqua di circa 50÷100 cm, è possibile affermare che mediamente la distanza di 0.50 m dal fondo della fossa per inumazioni è garantita anche se in occasione di risalite che superano il livello medio della falda freatica tale "franco" risulta fortemente ridotto.

La direzione di deflusso delle acque sotterranee è in diretto rapporto con l'andamento di deflusso delle acque drenate dai Torrenti Bendola e Malone; quindi è possibile sostenere che la falda acquifera è soggetta ad una direzione di deflusso principale da Nord-Ovest verso Sud-Est.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni ghiaioso-sabbiosi con ciottoli caratterizzanti il sottosuolo dell'area cimiteriale sono caratterizzati da una medio-elevata permeabilità espressa con il coefficiente di permeabilità ( $K = 10^{-2} \div 10^{-5}$  m/s).

Le analisi granulometriche evidenziano che tutti i campioni di terreno prelevati sono da considerarsi permeabili e quindi adatti allo svolgimento del processo di mineralizzazione nel sottosuolo.

### **6.1. Considerazione sulla scheletrizzazione delle salme**

L'Amministrazione Comunale ha rilevato che durante le ultime esumazioni di salme sepolte in terra, alcune di queste si presentavano inconsunte ovvero le salme non si scheletrizzano nei tempi e nei modi previsti, anche dopo decenni di ripetuti interramenti. Tale condizione di bassa scheletrizzazione può essere dovuta o alla presenza di terreni caratterizzati da un'elevata componente argillosa nei terreni dei campi di inumazione che favorirebbe un indesiderato effetto di impermeabilizzazione attorno al feretro (impermeabilità ai liquidi e ai gas delle salme), oppure a cause prettamente legate alle cure mediche e ai trattamenti conservativi del cadavere (puntura conservativa). Nel caso del Cimitero di Volpiano

risulta più probabile la seconda ipotesi essendo il terreno caratterizzato da bassissime percentuali di argilla e da un elevato grado di permeabilità.

Secondo alcune indagini effettuate dalle Isole che gestiscono i servizi cimiteriali in Italia risulterebbe che le cause di tali situazioni di bassa scheletrizzazione sono da imputare prevalentemente alla puntura conservativa che consiste nella somministrazione di medicinali con notevole potere antibiotico, agli abiti sintetici e alle vernici sintetiche con cui sono trattati i cofani.

Per accelerare i processi di scheletrizzazione occorrerebbe nel caso di inumazione, realizzare una sorta di camera d'aria da affiancare alla tradizionale sepoltura con terra tutt'intorno al feretro (anche mediante posa di griglie e geotessuti). Inoltre, occorre effettuare l'alzata per piano di posa del feretro al massimo a 1.50 metri dal piano campagna.

Infatti, tale sistema sfrutta la velocità di scheletrizzazione data dalla sostituzione di processi putrefattivi con altri ossidativi. La regola di Casper, relativa all'equivalenza del grado di putrefazione per permanenze in vari ambienti, indica: 1 settimana all'aria corrisponde a 2 settimane in acqua, a 8 settimane sottoterra, e a quella ulteriore cui un'ora d'estate equivale a un giorno d'inverno.

Infine, è consigliabile l'uso di sostanze biodegradanti in fase di sepoltura, come effettuato in agricoltura, dove la correzione dei terreni e l'utilizzo di prodotti selezionati favoriscono le colture. Nel caso in esame si fa riferimento a particolari miscele di enzimi che accelerano o ripristinano i processi di degradazione della materia organica.

Chivasso, 19/04/2004

dott. geol. Mauro Castelletto



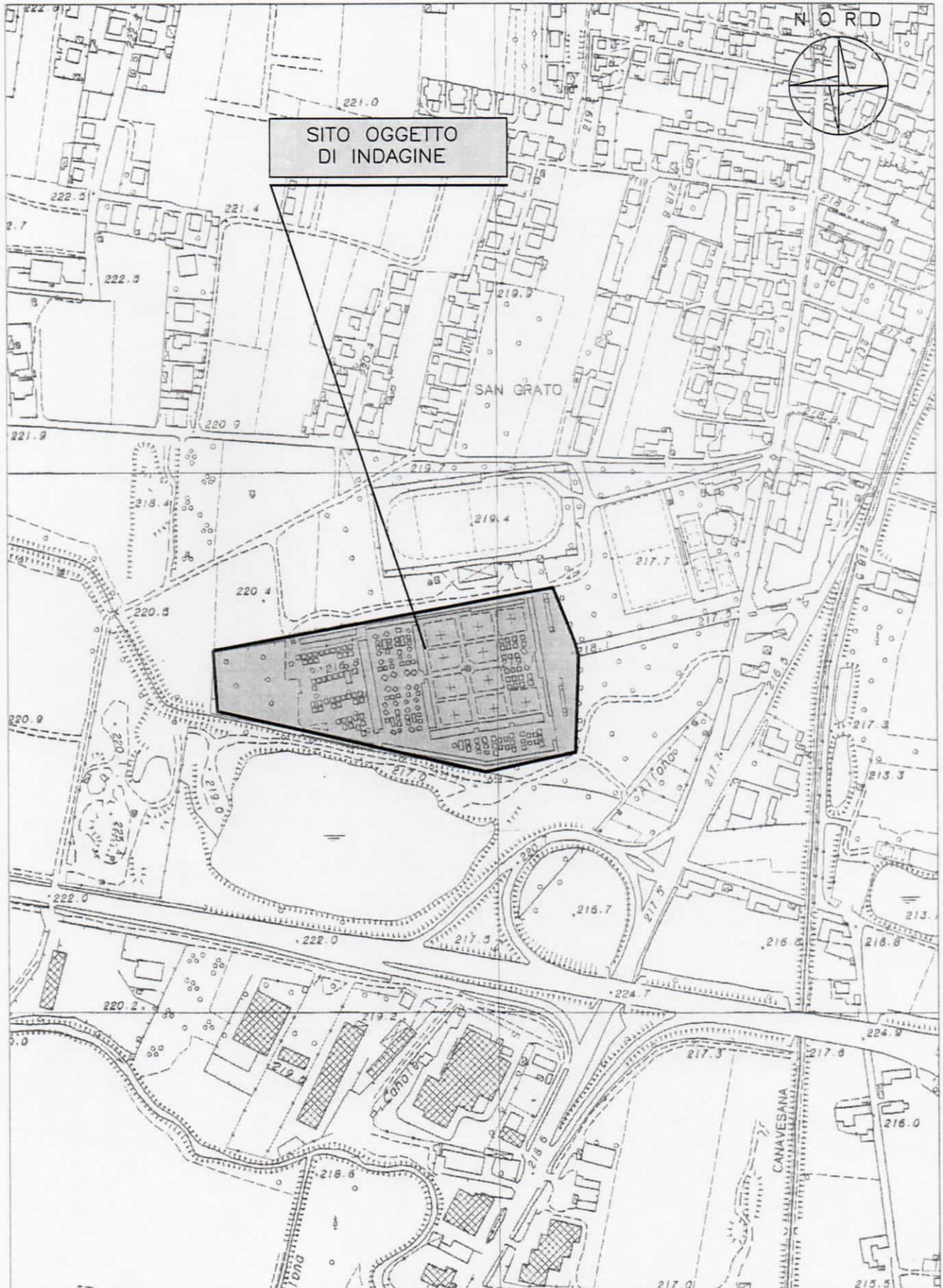
# FIGURE

PIANO REGOLATORE CIMITERIALE

COROGRAFIA DELL'AREA ED UBICAZIONE DEL SITO. SCALA 1:5.000

FIG.

1

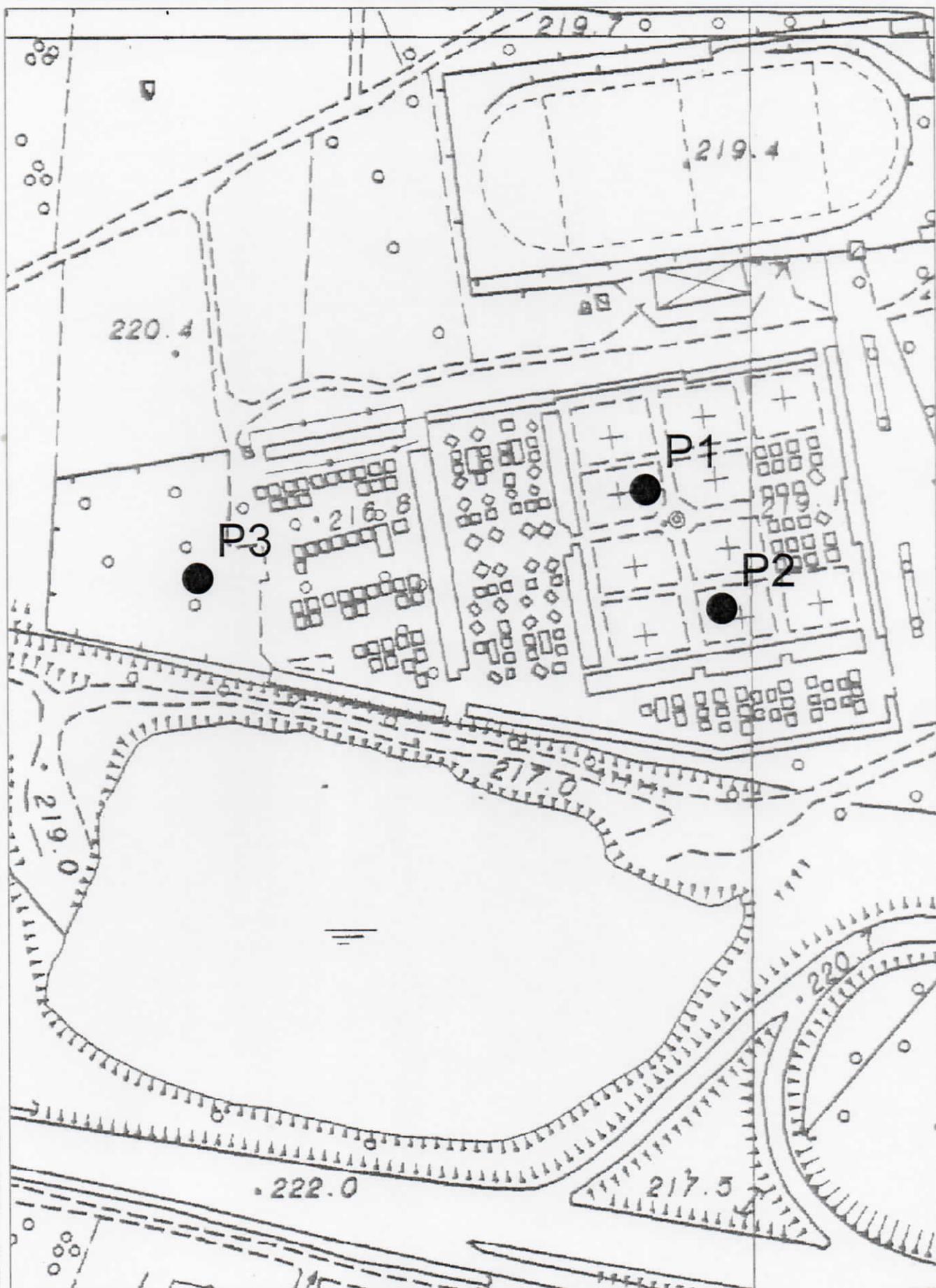


PIANO REGOLATORE CIMITERIALE

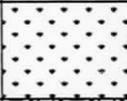
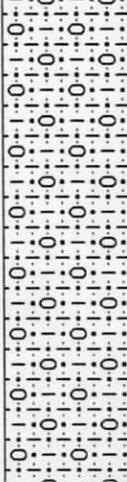
PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI POZZETTI GEOGNOSTICI. SCALA 1:2000

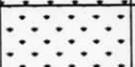
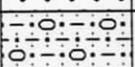
FIG.

2



**ALLEGATO 1**  
**Stratigrafie pozzetti geognostici**

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE		SITO: VOLPIANO - CIMITERO		DATA: OTTOBRE 2003	
		INDAGINE GEOGNOSTICA: P1		FIG. 3	
m	PROFONDITA'	DESCRIZIONE MATERIALE		CAMPIONI PRELEVATI	PROFONDITA' FALDA
	0.40		Materiale di riporto rappresentato da sabbie limose di colore bruno con ciottoli e rari elementi di laterizi		
0.50			Ghiaie e sabbie con ciottoli (diam. max 30-40 cm) immerse in una matrice argilloso-limosa umida di colore bruno	C1	
1				1.50 m	
1.50				C2	
2	2.40			2.40 m	
2.50	FINE				
3					
3.50					
4					
4.50					
5					
5.50					
6					
6.50					
7					

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE		SITO: VOLPIANO - CIMITERO		DATA: OTTOBRE 2003	
		INDAGINE GEOGNOSTICA: P2		FIG. 4	
m	PROFONDITA'	DESCRIZIONE MATERIALE		CAMPIONI PRELEVATI	PROFONDITA' Falda
	0.30		Materiale di riporto rappresentato da sabbie limose di colore bruno		
	0.50		Materiale di riporto rappresentato da sabbie limose di colore bruno con ciottoli e rari elementi di laterizi		
	0.60		Ghiaie e sabbie con ciottoli (diam. max 30-40 cm) immerse in una matrice argilloso-limosa umida di colore bruno	C3	
	1.20			1.20 m	
	2.20			C4	
	2.40			2.20 m	
	2.50	FINE			
	3.00				
	3.50				
	4.00				
	4.50				
	5.00				
	5.50				
	6.00				
	6.50				
	7.00				

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE	SITO: VOLPIANO - CIMITERO	DATA: OTTOBRE 2003
	INDAGINE GEOGNOSTICA: P3	FIG. 5

m	PROFONDITA'	DESCRIZIONE MATERIALE	CAMPIONI PRELEVATI	PROFONDITA' FALDA
0.30		Materiale di riporto (terreno coltivato) rappresentato da sabbie limose di colore bruno con ciottoli		
0.50		Ghiaie e sabbie con ciottoli (diam. max 30-40 cm) immerse in una matrice limosa umida di colore bruno	C5	
1.50			1.40 m	
2.40			C6	
2.50	FINE		2.40 m	
3				
3.50				
4				
4.50				
5				
5.50				
6				
6.50				
7				

## **ALLEGATO 2**

**Certificati analisi granulometriche per vagliatura**



# ANALISI GRANULOMETRICA PER VAGLIATURA

Committente	<u>COMUNE DI VOLPIANO (TO)</u>	Campione n°	<u>2</u>	Data	<u>13/10/2003</u>
Località	<u>CIMITERO COMUNALE</u>	Da p. c.	<u>2.40 m</u>		
Cantiere		Indagine geognostica	<u>P1</u>		

Quantità di terreno analizzato - peso umido (g) 2931

apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
76.200	251	8.90	8.90	91.10
50.800	134	4.75	13.65	86.35
38.100	220	7.80	21.45	78.55
25.400	275	9.75	31.21	68.79
19.050	360	12.77	43.97	56.03
12.700	246	8.72	52.70	47.30
9.520	204	7.23	59.93	40.07
4.760	288	10.21	70.14	29.86
2.000	205	7.27	77.41	22.59
0.420	358	12.70	90.11	9.89
0.177	103	3.65	93.76	6.24
0.074	46	1.63	95.39	4.61
fondo	130	4.61	100.00	-

Quantità di terreno analizzato - peso secco (g) 2820

Classe granulometrica UCS		mm	%	
CIOTTOLI		>76,2	8.90	70.14
GHIAIA	grossa	19,0-76,2	35.07	
	fine	4,76-19,0	26.17	
SABBIA	grossa	2,00-4,76	7.27	25.25
	media	0,42-2,00	12.70	
	fine	0,074-0,42	5.28	
LIMO E ARGILLA		<0,074	4.61	4.61

**CLASSIFICAZIONE USCS** **GW**

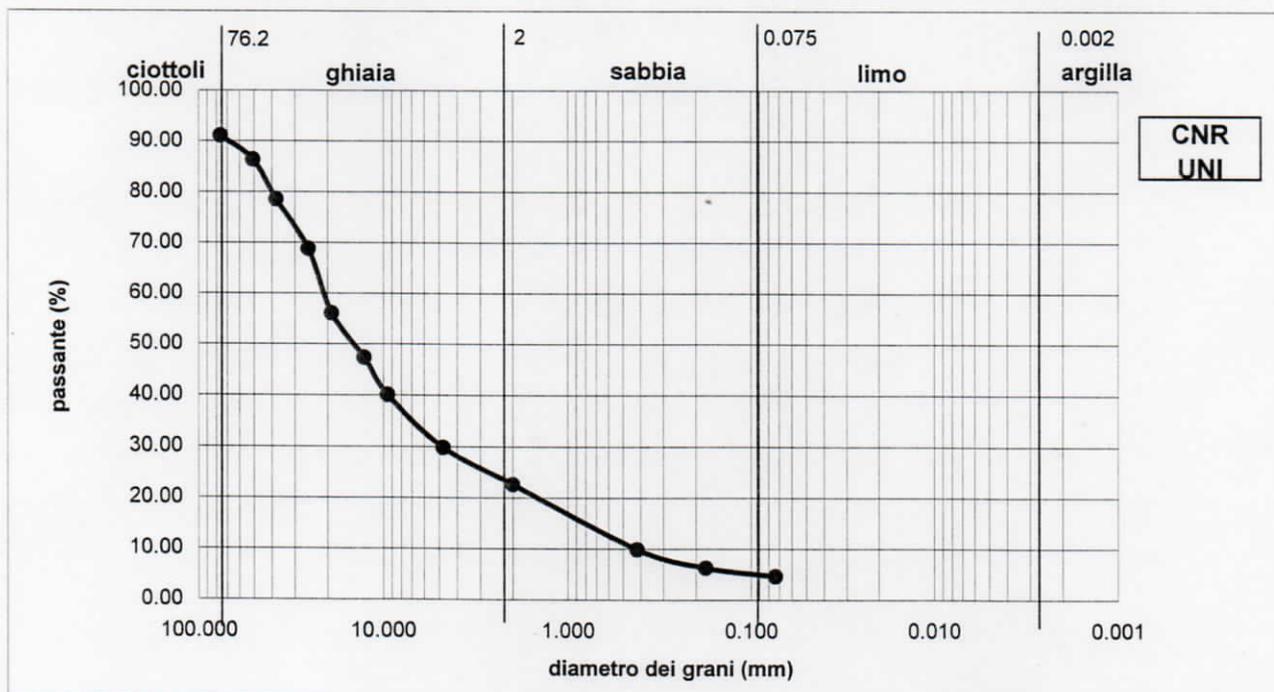
% passante setaccio	2 UNI 23332	<b>22.59</b>
% passante setaccio	0,42 UNI 23332	<b>9.89</b>
% passante setaccio	0,074 UNI 23332	<b>4.61</b>
limite liquido	%	
indice di plasticità	%	

**DESCRIZIONE DEL TERRENO**

**GHIAIA SABBIOSO-CIOTTOLOSA**

*(di colore bruno)*

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006** **A 1 - a**



Analista dott. geol. M.R. Amore

Visto dott. geol. M. Castelletto

NOTE:



# ANALISI GRANULOMETRICA PER VAGLIATURA

Committente COMUNE DI VOLPIANO (TO)  
 Località CIMITERO COMUNALE  
 Cantiere \_\_\_\_\_

Campione n° 3 Data 13/10/2003  
 Da p. c. 1.20 m  
 Indagine geognostica P2

Quantità di terreno analizzato - peso umido (g) 2537

apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
76.200	292	11.96	11.96	88.04
50.800	100	4.10	16.06	83.94
38.100	174	7.13	23.19	76.81
25.400	222	9.09	32.28	67.72
19.050	296	12.13	44.41	55.59
12.700	237	9.71	54.12	45.88
9.520	201	8.23	62.35	37.65
4.760	274	11.22	73.58	26.42
2.000	168	6.88	80.46	19.54
0.420	278	11.39	91.85	8.15
0.177	71	2.91	94.76	5.24
0.074	23	0.94	95.70	4.30
fondo	105	4.30	100.00	-

Quantità di terreno analizzato - peso secco (g) 2441

Classe granulometrica UCS	mm	%	
CIOTTOLI	>76,2	11.96	73.58
GHIAIA	grossa 19,0-76,2	32.45	
	fine 4,76-19,0	29.17	
SABBIA	grossa 2,00-4,76	6.88	22.12
	media 0,42-2,00	11.39	
	fine 0,074-0,42	3.85	
LIMO E ARGILLA	<0,074	4.30	4.30

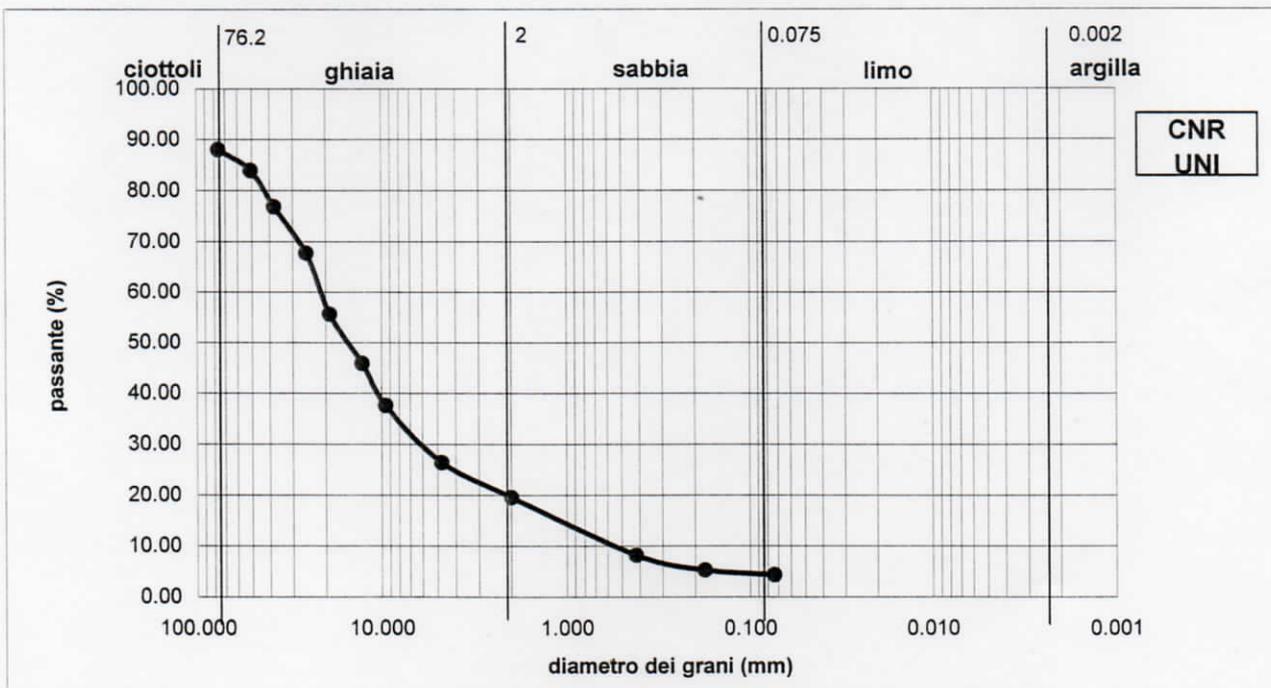
CLASSIFICAZIONE USCS GW

% passante setaccio 2 UNI 23332	<b>19.54</b>
% passante setaccio 0,42 UNI 23332	<b>8.15</b>
% passante setaccio 0,074 UNI 23332	<b>4.30</b>

limite liquido %  
 indice di plasticità %

**DESCRIZIONE DEL TERRENO**  
**GHIAIA SABBIOSO-CIOTTOLOSA**  
*(di colore bruno)*

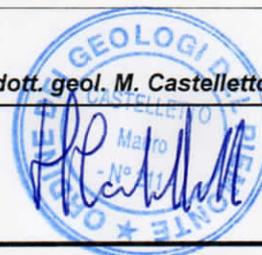
CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 A 1 - a



Analista dott. geol. M.R. Amore

Visto dott. geol. M. Castelletto

NOTE:



# ANALISI GRANULOMETRICA PER VAGLIATURA

Committente COMUNE DI VOLPIANO (TO)  
 Località CIMITERO COMUNALE  
 Cantiere \_\_\_\_\_

Campione n° 4 Data 13/10/2003  
 Da p. c. 2.20 m  
 Indagine geognostica P2

Quantità di terreno analizzato - peso umido (g) 2449

Quantità di terreno analizzato - peso secco (g) 2348

apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
76.200	173	7.37	7.37	92.63
50.800	94	4.00	11.37	88.63
38.100	95	4.05	15.42	84.58
25.400	141	6.01	21.42	78.58
19.050	235	10.01	31.43	68.57
12.700	271	11.54	42.97	57.03
9.520	235	10.01	52.98	47.02
4.760	306	13.03	66.01	33.99
2.000	214	9.11	75.13	24.87
0.420	320	13.63	88.76	11.24
0.177	81	3.45	92.21	7.79
0.074	35	1.49	93.70	6.30
fondo	148	6.30	100.00	-

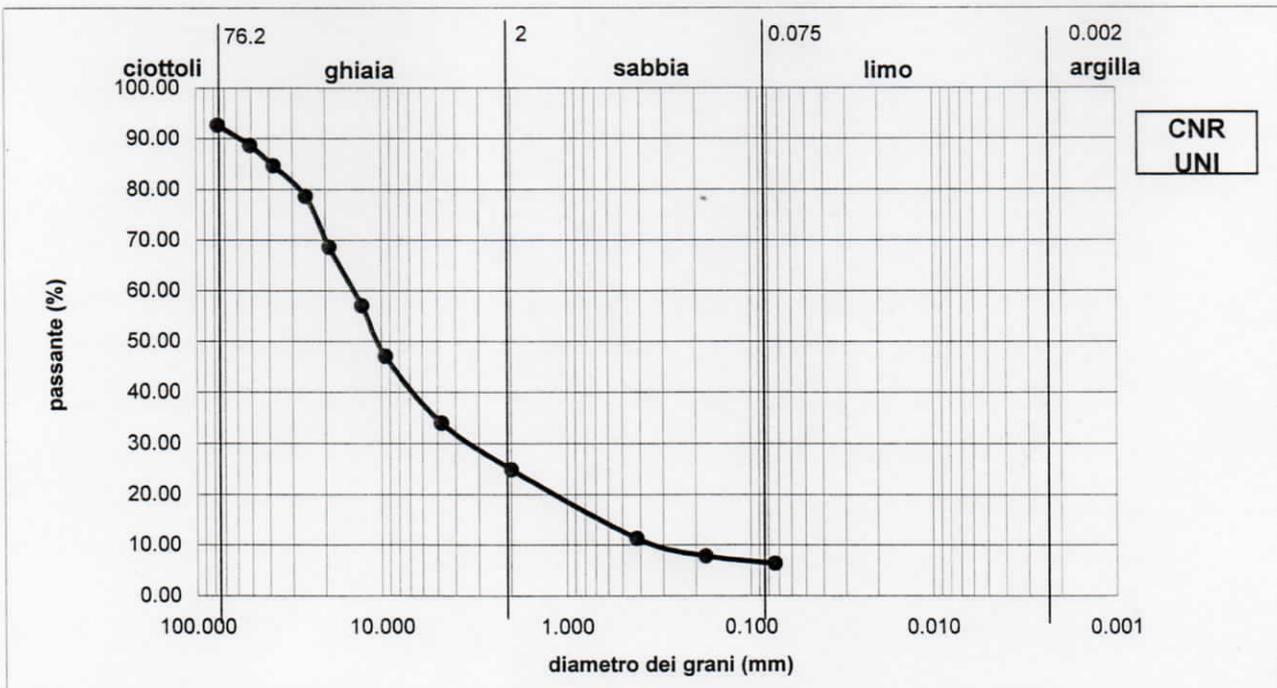
Classe granulometrica UCS	mm	%	
CIOTTOLI	>76,2	7.37	66.01
GHIAIA	grossa 19,0-76,2	24.06	
	fine 4,76-19,0	34.58	
SABBIA	grossa 2,00-4,76	9.11	27.68
	media 0,42-2,00	13.63	
	fine 0,074-0,42	4.94	
LIMO E ARGILLA	<0,074	6.30	6.30

CLASSIFICAZIONE USCS GC

% passante setaccio	2 UNI 23332	24.87
% passante setaccio	0,42 UNI 23332	11.24
% passante setaccio	0,074 UNI 23332	6.30
limite liquido	%	
indice di plasticità	%	

**DESCRIZIONE DEL TERRENO**  
**GHIAIA SABBIOSO-CIOTTOLOSA**  
*(di colore bruno)*

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 A 1 - a



Analista dott. geol. M.R. Amore

Visto dott. geol. M. Castelletto

NOTE: Frazione fine leggermente plastica



# ANALISI GRANULOMETRICA PER VAGLIATURA

Committente COMUNE DI VOLPIANO (TO)  
 Località CIMITERO COMUNALE  
 Cantiere \_\_\_\_\_

Campione n° 5 Data 13/10/2003  
 Da p. c. 1.40 m  
 Indagine geognostica P3

Quantità di terreno analizzato - peso umido (g) 2759

Quantità di terreno analizzato - peso secco (g) 2686

apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
76.200	317	11.80	11.80	88.20
50.800	172	6.40	18.21	81.79
38.100	164	6.11	24.31	75.69
25.400	234	8.71	33.02	66.98
19.050	333	12.40	45.42	54.58
12.700	269	10.01	55.44	44.56
9.520	229	8.53	63.96	36.04
4.760	310	11.54	75.50	24.50
2.000	164	6.11	81.61	18.39
0.420	256	9.53	91.14	8.86
0.177	93	3.46	94.60	5.40
0.074	39	1.45	96.05	3.95
fondo	106	3.95	100.00	-

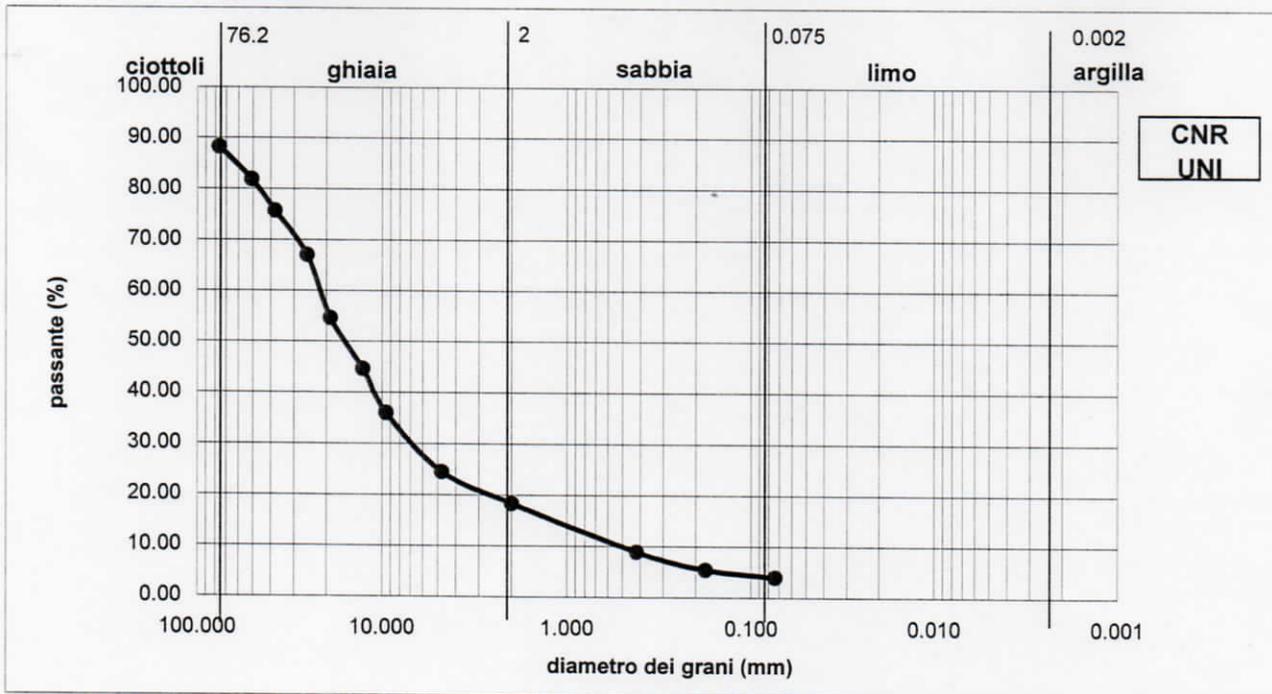
Classe granulometrica UCS	mm	%	
<b>CIOTTOLI</b>			
	>76,2	11.80	<b>75.50</b>
GHIAIA	grossa 19,0-76,2	33.62	
	fine 4,76-19,0	30.08	
SABBIA	grossa 2,00-4,76	6.11	<b>20.55</b>
	media 0,42-2,00	9.53	
	fine 0,074-0,42	4.91	
LIMO E ARGILLA	<0,074	3.95	<b>3.95</b>

CLASSIFICAZIONE USCS **GW**

% passante setaccio	2 UNI 23332	<b>18.39</b>
% passante setaccio	0,42 UNI 23332	<b>8.86</b>
% passante setaccio	0,074 UNI 23332	<b>3.95</b>
limite liquido	%	
indice di plasticità	%	

**DESCRIZIONE DEL TERRENO**  
**GHIAIA SABBIOSO-CIOTTOLOSA**  
*(di colore bruno)*

CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006 **A 1 - a**



Analista dott. geol. M.R. Amore

Visto dott. geol. M. Castelletto

NOTE:



# ANALISI GRANULOMETRICA PER VAGLIATURA

Committente COMUNE DI VOLPIANO (TO)  
 Località CIMITERO COMUNALE  
 Cantiere \_\_\_\_\_

Campione n° 6      Data 13/10/2003  
 Da p. c. 2.40 m  
 Indagine geognostica P3

Quantità di terreno analizzato - peso umido (g) 2843

Quantità di terreno analizzato - peso secco (g) 2728

apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
76.200	0	0.00	0.00	100.00
50.800	154	5.65	5.65	94.35
38.100	147	5.39	11.03	88.97
25.400	217	7.95	18.99	81.01
19.050	318	11.66	30.65	69.35
12.700	272	9.97	40.62	59.38
9.520	232	8.50	49.12	50.88
4.760	313	11.47	60.59	39.41
2.000	257	9.42	70.01	29.99
0.420	629	23.06	93.07	6.93
0.177	92	3.37	96.44	3.56
0.074	37	1.36	97.80	2.20
fondo	60	2.20	100.00	-

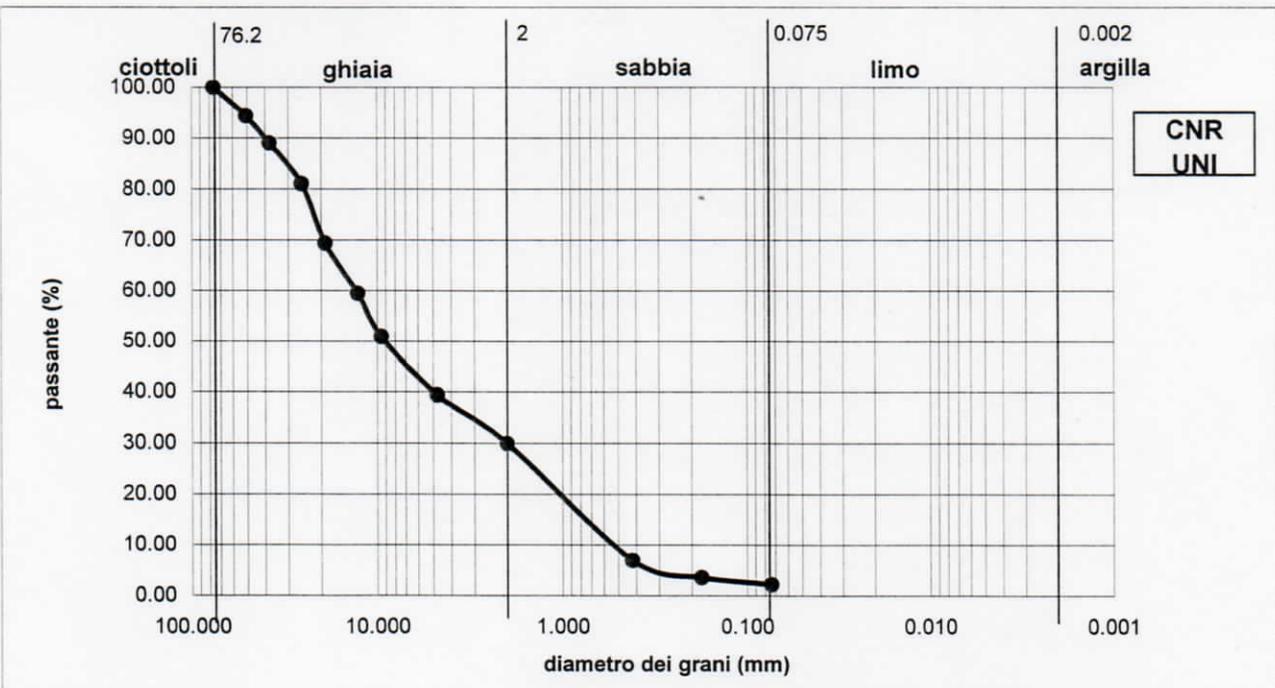
Classe granulometrica UCS	mm	%	
CIOTTOLI			
	>76,2	0.00	<b>60.59</b>
GHIAIA	grossa 19,0-76,2	30.65	
	fine 4,76-19,0	29.95	
SABBIA	grossa 2,00-4,76	9.42	<b>37.21</b>
	media 0,42-2,00	23.06	
	fine 0,074-0,42	4.73	
LIMO E ARGILLA	<0,074	2.20	<b>2.20</b>

**CLASSIFICAZIONE USCS**      **GW**

% passante setaccio	2 UNI 23332	<b>29.99</b>
% passante setaccio	0,42 UNI 23332	<b>6.93</b>
% passante setaccio	0,074 UNI 23332	<b>2.20</b>
limite liquido	%	
indice di plasticità	%	

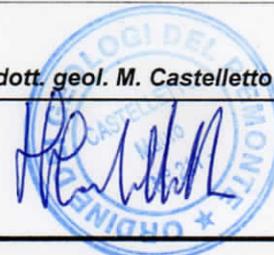
**DESCRIZIONE DEL TERRENO**  
**GHIAIA SABBIOSA**  
*(di colore bruno)*

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006**      **A 1 - a**



Analista dott. geol. M.R. Amore

Visto dott. geol. M. Castelletto



NOTE: