

## 4. I caratteri geologico tecnici dei terreni

### 4.1 I dati disponibili

Per la definizione dei caratteri geologico tecnici del sottosuolo sono stati raccolti tutti i dati disponibili di prove o perforazioni eseguite nel territorio comunale e negli immediati dintorni.

Tali dati sono stati forniti dai professionisti indicati dalla Amministrazione comunale o direttamente contattati; sono stati inoltre considerati i dati derivanti dalle stratigrafie dei pozzi presenti sul territorio indagato o nelle immediate vicinanze, le prove granulometriche effettuate per il Progetto generale della fognatura Comunale (ETATEC per il Comune di Giussano, 1995), alcuni dati provenienti da studi effettuati da ALSI (Determinazioni della permeabilità dello strato insaturo nel territorio del Consorzio di Bonifica dell'Alto Lambro, 1999) consistenti in analisi granulometriche e dati di infiltrometria.

E' stata inoltre effettuata una campagna di prove penetrometriche ubicate in aree indicate dall'Amministrazione e attualmente non edificate, al fine di completare il quadro conoscitivo dell'area.

In Tavola Caratteri geologico tecnici dei terreni sono riportate le ubicazioni delle prove. Per quanto riguarda le prove penetrometriche e i sondaggi geognostici, sono stati raccolti nell'Allegato Archivio dei dati geotecnici. Le stratigrafie dei pozzi sono invece disponibili nell'Allegato Archivio dei dati geotecnici.

In totale i dati riportati in cartografia e utilizzati per l'interpretazione dei caratteri tecnici del substrato, ammontano attualmente a:

<b>tipo prove</b>	<b>numero</b>
Sondaggi geognostici	4
Pozzi	34
Prove penetrometriche dinamiche	30
Prove di infiltrazione	11
Sondaggi elettrici verticali	2
Campioni per analisi granulometriche	15
<b>Totale</b>	<b>96</b>

Tab. 4.1: tipologia delle prove utilizzate per la caratterizzazione geologico tecnica

Nonostante il grande numero di dati a disposizione, non tutte le prove forniscono informazioni confrontabili tra loro ed ugualmente gestibili.

In modo particolare la conoscenza dei substrati finalizzata a scopi edificatori si avvale di prove penetrometriche e sondaggi, che forniscono alcuni parametri dei terreni correlabili ai caratteri geotecnici degli stessi. In modo particolare è interessante ed utile, per la progettazione e il dimensionamento delle opere, approfondire gli aspetti relativi alla capacità portante dei terreni di fondazione (posti generalmente a profondità dell'ordine di 3-8 m dalla superficie), alle caratteristiche di compressibilità degli stessi e, soprattutto, alle variazioni laterali dei caratteri qui descritti.

In particolare differenze di capacità portante possono indurre cedimenti differenziali, che si ripercuotono sulle strutture, sottoponendole a sforzi di taglio che, nei casi più gravi, portano alla rottura dei manufatti.

Le analisi granulometriche invece forniscono dati utili per la valutazione della permeabilità dei terreni, in quanto questo parametro è in genere correlato, per i depositi sciolti, alla "dimensione" (granulometria) delle particelle. Tali dati, insieme a quelli forniti direttamente dalle prove infiltrometriche vengono utilizzati per il dimensionamento dei pozzi perdenti e il calcolo dei deflussi superficiali, e per valutare la vulnerabilità delle falde superficiali.

Altri caratteri del sottosuolo importanti per la progettazione riguardano la presenza di acqua (spesso rinvenibile nei terreni morenici sotto forma di falde sospese), la presenza di trovanti di grosse dimensioni, le interd-

gitazioni tra materiali sciolti e lapidei (ad esempio al contatto tra materiale morenico e ceppo), la presenza, indicata nei terreni del dosso di Birone (C.na Dosso), di cavità note in letteratura come “occhi pollini” o “ne-spolini”.

Purtroppo il numero esiguo di prove reperite e la distribuzione non omogenea delle stesse sul territorio comunale non permette di ricostruire nel dettaglio i caratteri geotecnici dei terreni di fondazione. Le prove penetrometriche infatti non sono distribuite uniformemente, ma spesso concentrate in poche aree di cantiere; non sono state reperite le prove certamente effettuate per la costruzione della SS Valassina, della SP Novedratese ecc, come pure le prove relative alla maggior parte degli edifici pubblici moderni e dei capannoni produttivi di Giussano.

La situazione delle conoscenze sui caratteri del sottosuolo allo stato attuale presenta lacune sulla distribuzione dei dati, mentre si segnala la presenza di zone con caratteri del substrato variabili. Per alcune aree la ricostruzione delle problematiche geotecniche è stata possibile solo attraverso la memoria storica degli operatori del settore.

La Tavola “Caratteri geologico tecnici dei terreni” (Tav 3.1.3) riporta l’ubicazione dei punti di indagine geognostica, e dei pozzi, che forniscono informazioni circa la stratigrafia del sottosuolo; è inoltre rappresentata la suddivisione del territorio in aree a caratteri geotecnici omogenei.

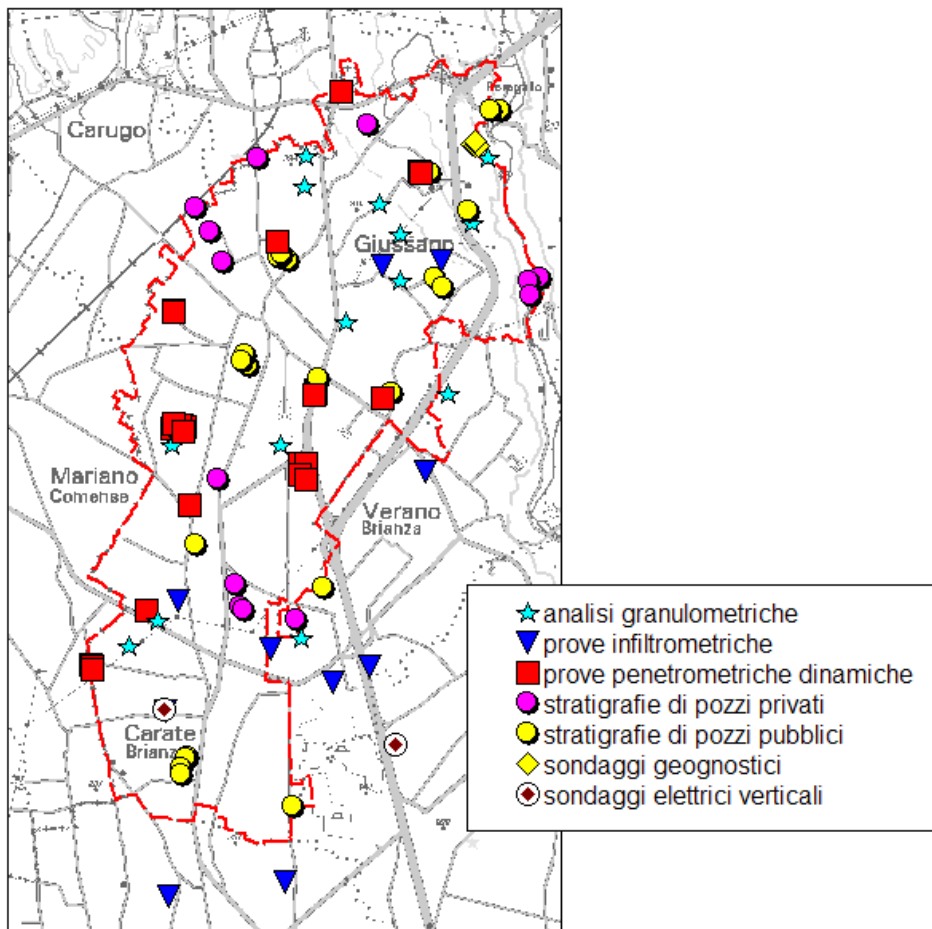


Fig. 4.1: ubicazione delle prove

## 4.2 La campagna di indagini

I dati relativi al substrato dell'area sono stati integrati con una serie di prove effettuate nel corso del presente studio e volte ad approfondire e verificare le conoscenze dei caratteri geologico tecnici dei terreni nel territorio del Comune di Giussano.

L'indagine ha interessato terreni di proprietà del Comune; l'ubicazione delle prove risponde ad esigenze di approfondimento di particolari situazioni segnalate dall'Amministrazione comunale o ipotizzate in analogia a situazioni analoghe o ai dati già in possesso.

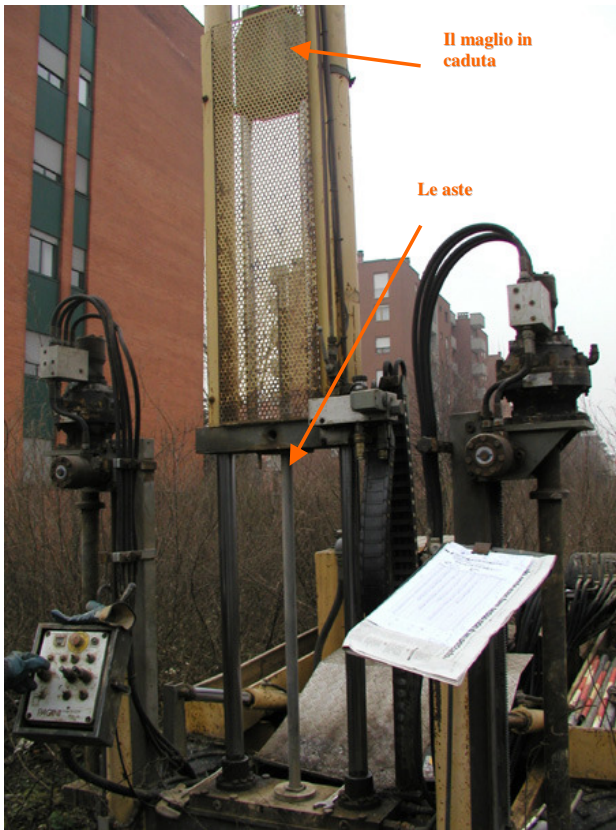
La campagna è stata effettuata mediante l'esecuzione di n° 5 prove penetrometriche dinamiche continue S.C.P.T., spinte a rifiuto o a profondità significativa, eseguite con penetrometro superpesante tipo Meardi AGI avente le seguenti caratteristiche:

Peso del maglio	73	kg
Altezza di caduta	75	cm
Angolo al vertice della punta conica	60°	
Diametro del cono	50.8	mm
Peso delle aste	4.6	kg/ml
Diametro esterno rivestimenti	8	mm
Peso dei rivestimenti	5.3	kg/ml

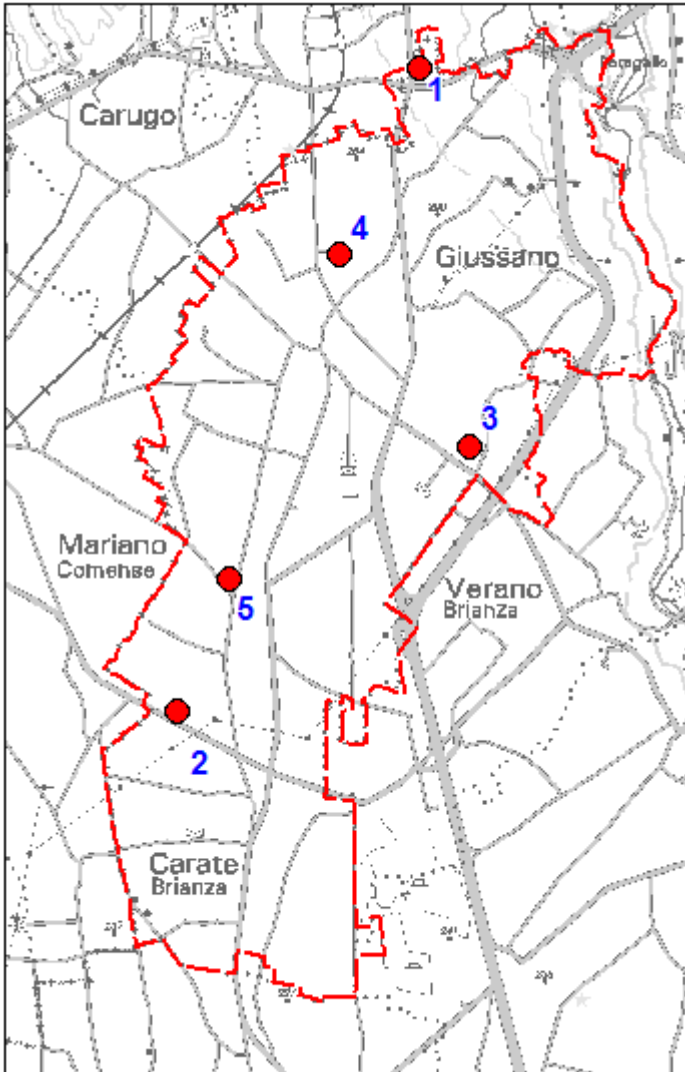
Le prove sono state eseguite a partire dal piano campagna attuale; le indagini sono state spinte a rifiuto, cioè sono state interrotte solo quanto l'approfondimento della punta conica veniva impedito dai caratteri del substrato. In alcuni casi (prove 3 e 4) l'impedimento è probabilmente legato alla presenza di trovanti, molto diffusi nei materiali morenici.



Fig. 4.2: la prova 4, effettuata in prossimità della scuola elementare di via Alessandria



*Fig. 4.3: un primo piano della strumentazione. E' visibile il maglio e la batteria di aste che vengono infisse a percussione.*



*Fig. 4.4 ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche realizzate nel corso del presente studio.*

<b>PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE</b>					
COMMITTENTE		PGT Giussano			
CANTIERE		vari			
QUOTA DI RIFERIMENTO:		piano campagna		DATA	novembre-07
Profondità (m)	S.C.P.T. 1	S.C.P.T. 2	S.C.P.T. 3	S.C.P.T. 4	S.C.P.T. 5
0.3	2	1	2	1	1
0.6	1	2	3	0	3
0.9	2	1	3	1	2
1.2	0	2	5	2	2
1.5	1	3	3	2	1
1.8	2	7	3	3	9
2.1	4	10	1	2	18
2.4	7	23	3	2	18
2.7	8	31	2	4	25
3.0	8	9	3	2	28
3.3	16	10	49	61	51
3.6	14	17	100	100	31
3.9	11	43			35
4.2	19	58			32
4.5	27	100			41
4.8	33				100
5.1	100				
5.4					
5.7					
6.0					
6.3					
6.6					
6.9					
7.2					
7.5					
7.8					
8.1					
8.4					
8.7					
9.0					
9.3					
9.6					
9.9					
10.2					
10.5					
10.8					
11.1					
11.4					
11.7					
12.0					

umidità da 3.3 m    umidità da 3.3 m

*Tab. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6: tabulati delle prove geotecniche e relativi grafici*

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n. 1

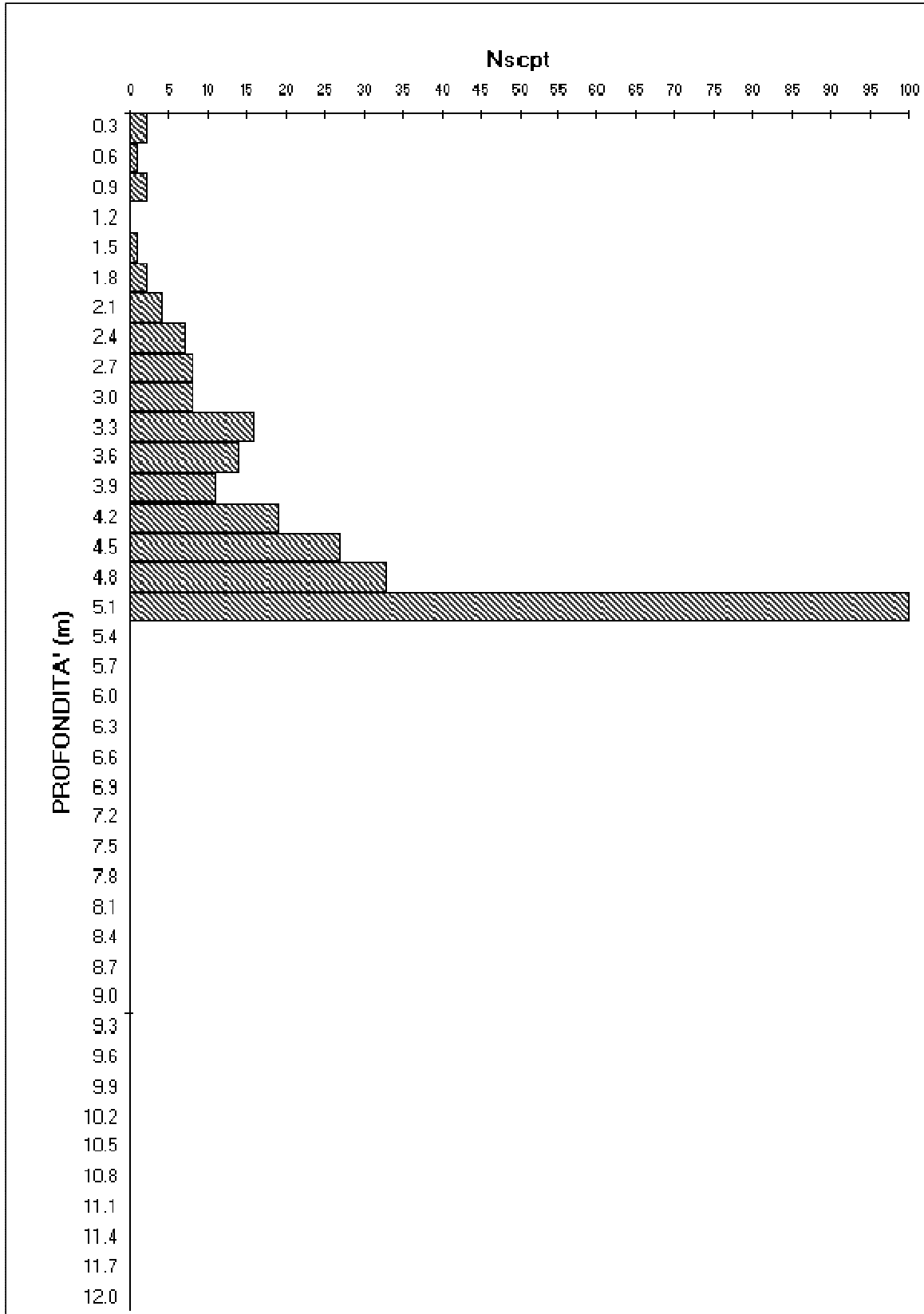
(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

LOCALITA': via Viganò

COMMITTENTE: PGT Giussano

DATA:

nov-07

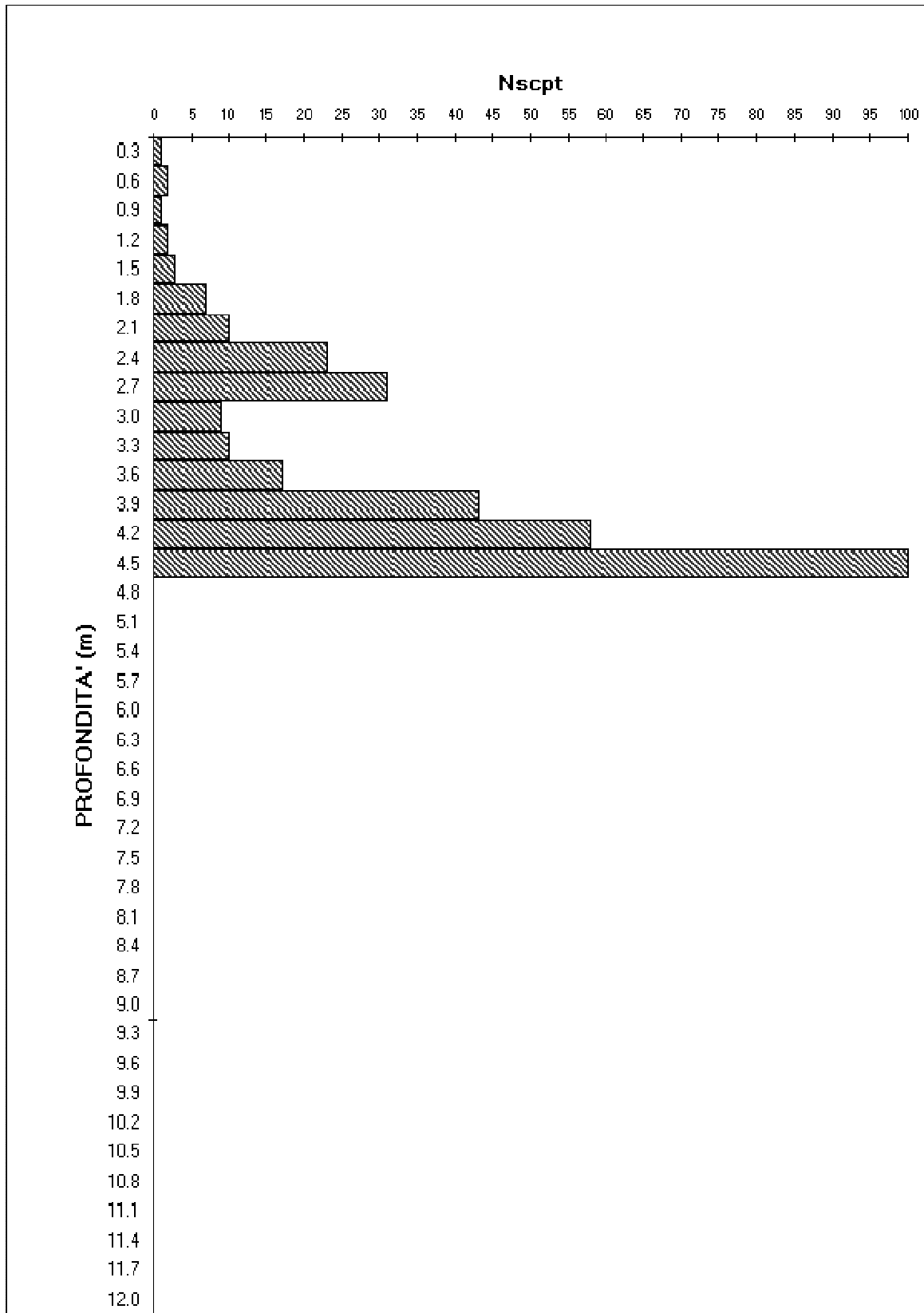


**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n. 2**

(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

**LOCALITA':** via Alfieri-viale Como**COMMITTENTE:** PGT Giussano**DATA:**

nov-07



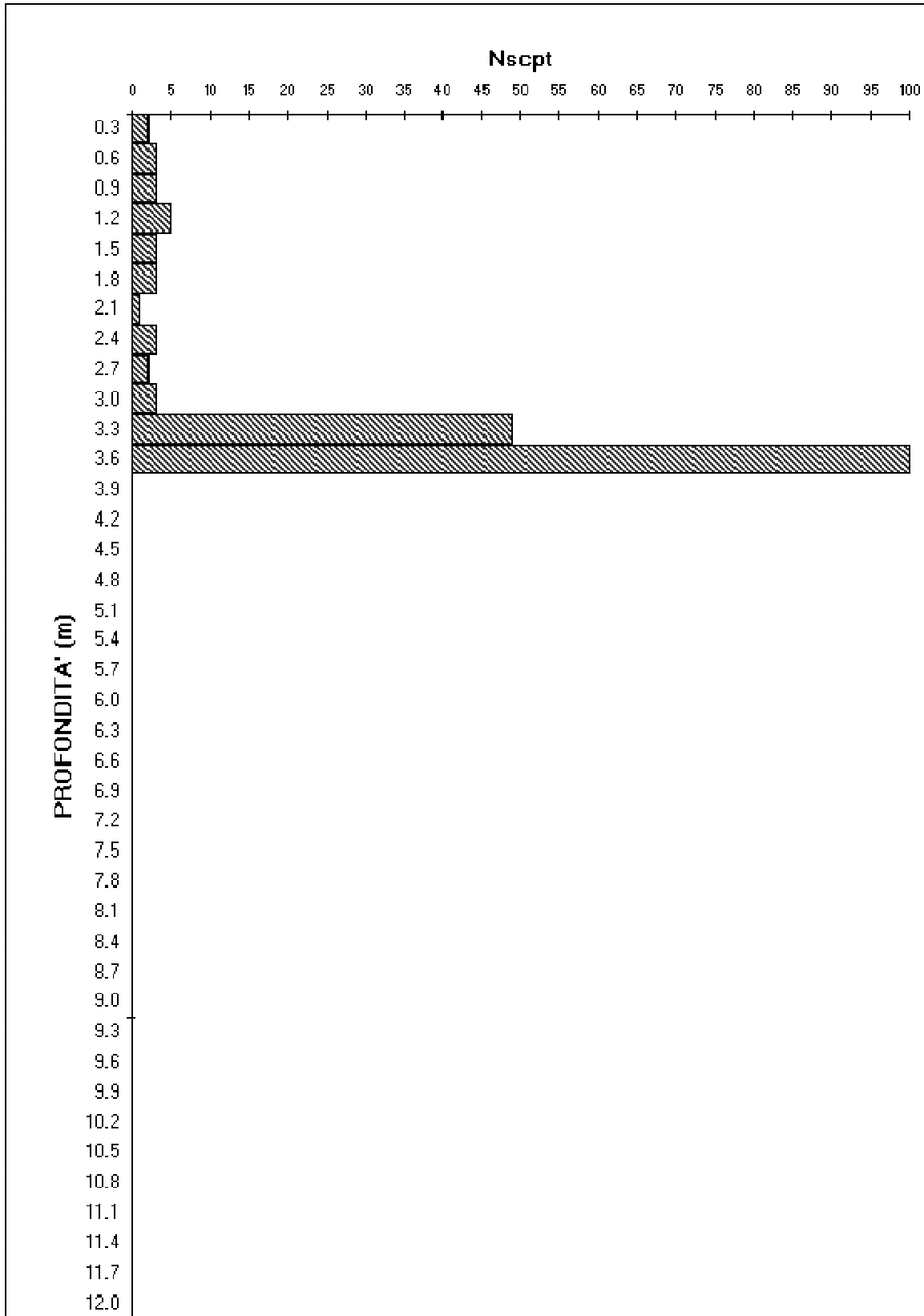


**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n. 3**

(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

**LOCALITA':** via Longoni**COMMITTENTE:** PGT Giussano **DATA:**

nov-07

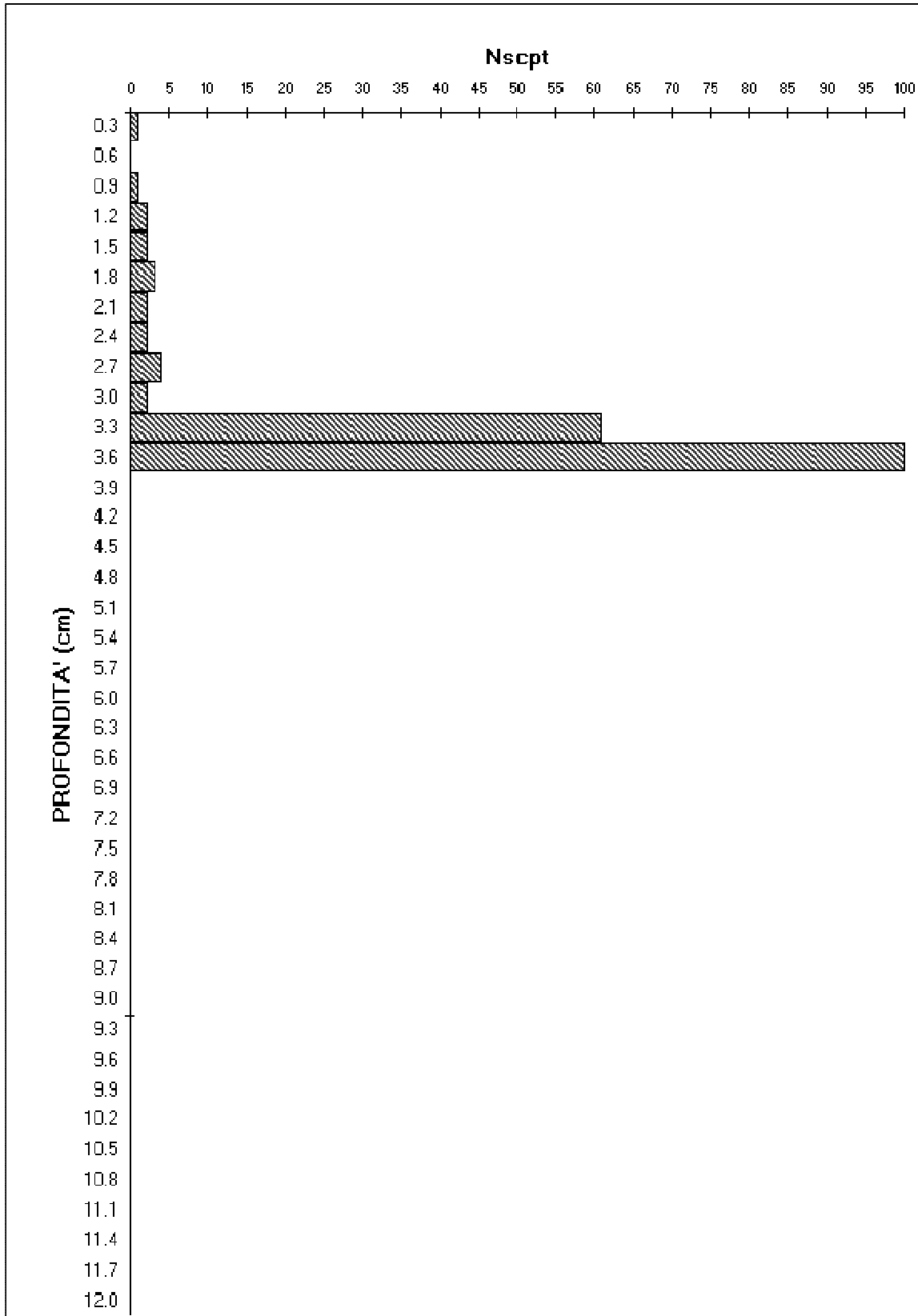


**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n. 4**  
(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

**LOCALITA':** Scuola via Alessandria

**COMMITTENTE:** PGT Giussano **DATA:**

nov-07

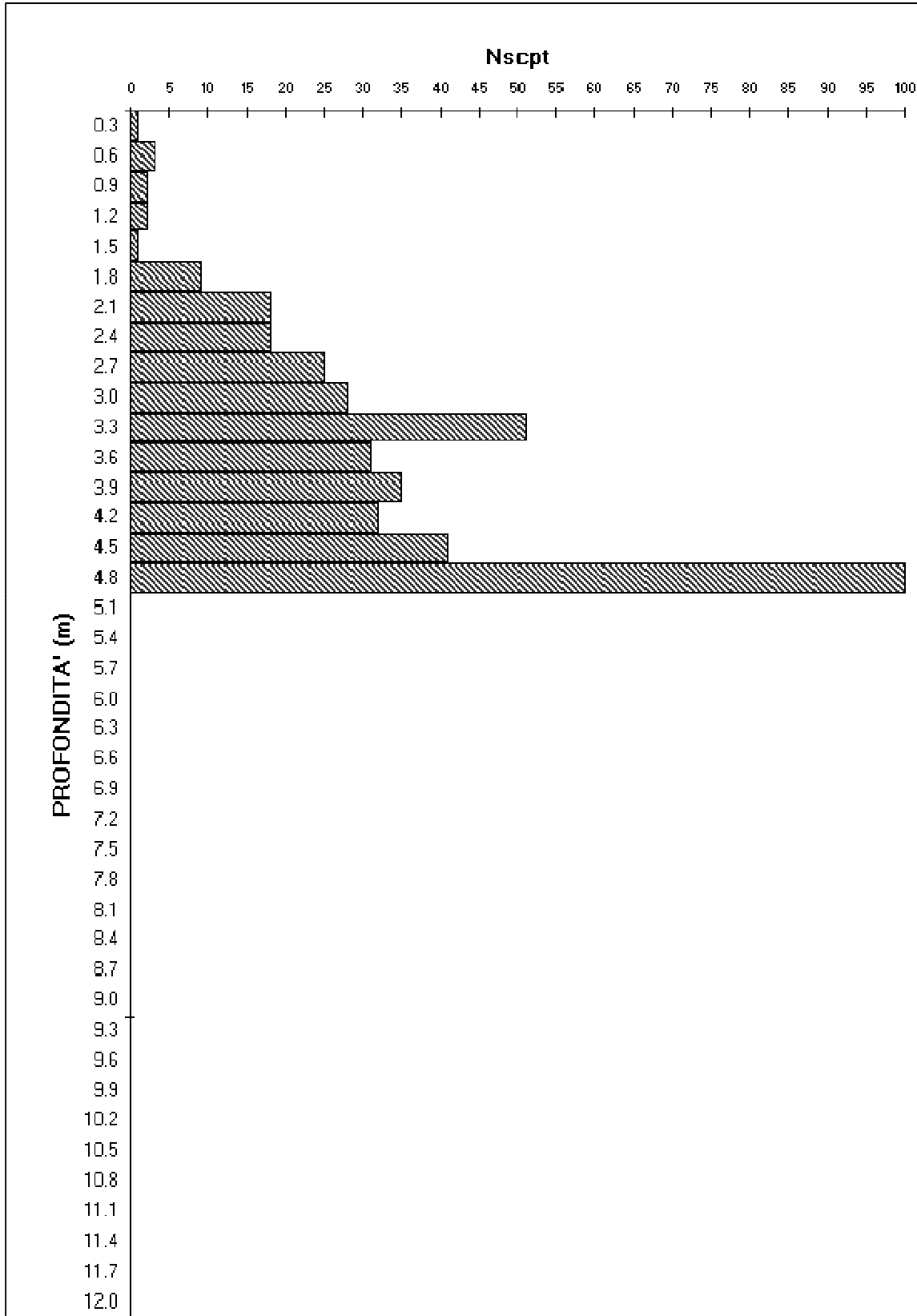


**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n. 5**

(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

**LOCALITA':** via Bixio**COMMITTENTE:** PGT Giussano**DATA:**

nov-07



### 4.3 Descrizione dei caratteri tecnici dei substrati

Dall'incrocio tra i dati a disposizione con le conoscenze sulla morfologia e geologia di superficie, e dal confronto con superfici e situazioni analoghe rinvenibili al di fuori dell'area del comune di Giussano, è stato possibile ottenere una suddivisione dell'area in zone con caratteri del substrato assimilabili, che vengono descritte di seguito.

Per ogni "zona omogenea" individuata si è cercato di mettere a fuoco le problematiche geotecniche che potrebbero essere presenti, al fine di indirizzare gli eventuali approfondimenti di indagine. Tali informazioni, insieme a tutte le altre situazioni di pericolosità/vulnerabilità geologica, sono affrontate in modo organico nelle Norme Tecniche Geologiche, parte integrante del Piano delle Regole.

Le problematiche geotecniche riscontrate sono generalmente correlabili al tipo di materiali presenti, alla modalità di deposizione degli stessi, all'evoluzione del territorio. Per questo motivo la zonazione geotecnica ricalda nelle sue linee fondamentali, le Unità di Paesaggio individuate nel capitolo 3.

I principali problemi riscontrati nel territorio, direttamente dai dati delle prove o dalle informazioni fornite dai tecnici ed agli operatori del settore sono le seguenti

*Caratteri litologico tecnici disomogenei.* È il caso delle superfici del terrazzo orientale a sud di Viale Monza, per il quale le prove ubicate in prossimità dell'Ipermercato evidenziano forti variazioni laterali della resistenza alla penetrazione. Non si hanno dati per estendere tale informazione a tutta la superficie del terrazzo, ma nemmeno informazioni che evidenzino situazioni diverse.

La disomogenità nei caratteri litologico tecnici è propria anche dei terreni morenici, in quanto si tratta in genere di materiali a deposizione caotica (diamicton), con frequenti lenti o livelli di materiale selezionato (sabbie, limi ecc). Nelle superfici generalmente indicate come "moreniche" inoltre si intercalano situazioni deposizionali molto diverse, ed è quindi possibile e frequente rinvenire sedimenti fini di deposizione lacustre, intercalati a materiale più grossolano. Ovviamente i caratteri tecnici di tali terreni sono molto diversi tra loro.

*Cavità sottosuperficiali a distribuzione casuale.* Sono note in letteratura come "occhi pollini" o "nespolini" e nella Brianza si rinvenono in terreni fluvioglaciali attribuibili al Mindel secondo la denominazione classica; sono conosciuti, ma meno frequenti, anche nei depositi delle superfici rissiane, e sembrano dovuti a fenomeni di circolazione d'acqua sotterranea. Si tratta di cavità di grandezza variabile da pochi centimetri a metri, presenti nei terreni alluvionali. Possono essere vuote o riempite totalmente o in parte da materiale fine (limo) non addensato. Hanno forma variabile da tondeggianti ad allungate (spesso si tratta di veri e propri canali), e presentano in genere una superficie interna rivestita di materiale argilloso.

La presenza di queste cavità non è determinabile dall'osservazione della superficie, in quanto non sono mai associabili a strutture e morfologie particolari.

In occasioni particolari (sovraccarichi applicati per tempi prolungati, sollecitazioni improvvise, o più frequentemente in seguito a forti e prolungate precipitazioni), il tetto del nespolino può cedere; sono noti i casi di apertura di voragini, sprofondamenti di macchinari in cantiere, cedimento delle infrastrutture ecc.



Fig. 4. 5: come si presenta un occhio pollino di dimensioni medio piccole (terrazzo Riss di Monza)

*Trovanti.* Si tratta di blocchi lapidei trasportati dai ghiacci, di origine alpina. Possono essere anche di grosse dimensioni (qualche metro) e si rinvencono nei terreni morenici, come testimoniato ampiamente in città, dove i trovanti sono lasciati come elementi decorativi nei giardini e nei parchi. Possono creare problemi negli scavi e in alcuni casi, se non rinvenuti, essere causa di cedimenti differenziali.

Le prove 3 e 4 effettuate durante l'indagine sono state presumibilmente interrotte dalla presenza di trovanti. I grafici relativi mostrano l'improvviso aumento della resistenza del terreno alla penetrazione a circa 3 m da piano campagna, al di sotto di un livello a resistenza scadente.

*Venute d'acqua.* Sono frequenti nei terreni morenici in quanto la presenza di matrice limosa e di lenti a granulometria fine permettono la formazione di falde sospese che spesso alimentano sorgenti e aree umide.

La zona del Laghetto è caratteristica di questa situazione; è presente una falda locale, che affiora sulle superfici della piana circostante, ed è testimoniata storicamente dalla presenza di numerose sorgenti ubicate sul versante del dosso di C.na Torre e attualmente non più attive. Tali sorgenti probabilmente drenavano i depositi morenici posti ad est del Laghetto.

La presenza di acqua può creare problemi di umidità, di spinte sui muri e sulle opere di contenimento, di sottoescavazione. L'affioramento di acque sotterranee rappresenta inoltre un elemento di vulnerabilità della falde superficiali.



*Figg 4.6, 4.7: le risorgenze nell'area del Laghetto. L'acqua affiora nei punti più depressi ed è convogliata nella roggia principale attraverso canali drenanti*

#### *4.3.1 La Zonazione geologico tecnica*

Sulla base dei dati raccolti, delle conoscenze maturate sul territorio e dei risultati della campagna di indagine, l'area indagata è stata suddivisa in 9 zone, nelle quali si riscontra una certa omogeneità nei substrati geologici, nei caratteri geotecnici o nelle problematiche riscontrate.

Sono state reperite le prove effettuate per la l'impianto "Aquasport", per la "Variante PL11 Centro Commerciale Integrato di via Prealpi", nonché le prove fornite da Geotecno-Indagini geognostiche effettuate per cinque cantieri all'interno del territorio comunale, e i sondaggi effettuati nell'area Casiraghi .

Sono state consultate inoltre le stratigrafie dei pozzi presenti nel territorio, nonché le prove granulometriche effettuate per il Progetto preliminare Generale della Fognatura Comunale (ETATEC 1995), e materiale inedito fornito da ALSI (Determinazione della permeabilità dello strato insaturo nel territorio del Consorzio di Bonifica dell'Alto Lambro, Algea s.r.l, 1999), comprendente i dati di prove granulometriche e infiltrometrie.

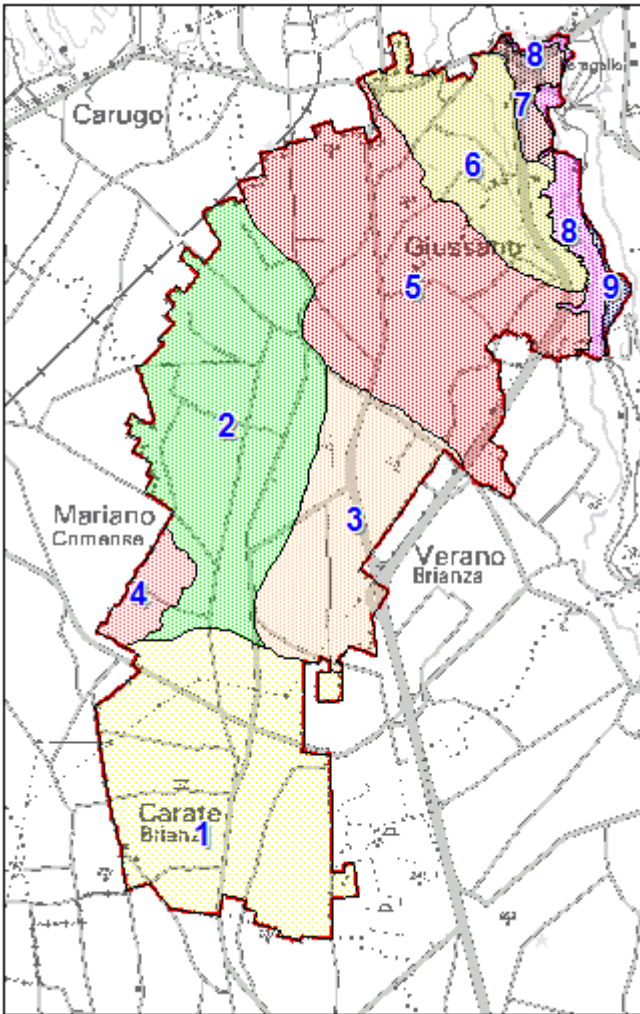


Fig 4.8: suddivisione del territorio in aree con caratteri litologico tecnici del substrato assimilabili

Nel territorio comunale si rinvencono le seguenti zone a caratteri geologico tecnici simili o comportamento dei terreni assimilabile:

**1. Aree a substrati ghiaioso ciottolosi con caratteri geotecnici generalmente buoni.**

Si tratta delle superfici pianeggianti poste nella parte meridionale del territorio comunale.

Litologia: aree esterne al comune (cantieri e cave) mostrano un substrato ghiaioso-ciottoloso, confermato dalla stratigrafia del pozzo 8 (ghiaia e sabbia ghiaiosa). Il pozzo 10 è discordante rispetto a questi dati, in quanto fino alla profondità di 17 m segnala la presenza di argilla e ghiaia.

Problematiche: non si evidenziano particolari problemi nell'area.

Caratteri geologico tecnici: le prove effettuate evidenziano un aumento costante dei valori di resistenza alla penetrazione a partire da circa 2 m da piano campagna.

**2. Aree a caratteri intermedi tra la piana di Paina e le superfici ondulate orientali.**

Sono le superfici ondulate ad ovest del centro città (cap. 3), con caratteri intermedi tra le superfici 1. e le 3.

Litologia: ghiaia e ciottoli, ghiaia sabbiosa. Viene segnalata la presenza locale di conglomerati a partire da 5 m., da piano campagna (pozzi 4, 6 e 24)

Problemi : la presenza di livelli cementati sottostanti le ghiaie può indurre problemi di cedimenti differenziali, oltre a problemi di escavazione.

Caratteri geologico tecnici: le prove evidenziano un generale aumento con la profondità della resistenza alla penetrazione dei terreni.

### **3. Aree a caratteri variabili con locale possibilità di venute d'acqua.**

Sono le “superfici leggermente ondulate ad ovest del centro città”, debolmente rilevate rispetto a quelle individuate in 2. e 1..

Litologia: sono caratterizzate da ghiaie spesso con componente argillosa più marcata rispetto alle situazioni viste nei punti precedenti.

Caratteri geologico tecnici: le prove esistenti evidenziano comportamenti disomogenei nella resistenza alla penetrazione (prove effettuate per Variante PL11 Centro Commerciale-Immobiliare Stellare, Geoplan, 2003- e cantiere Geoteco di via Prealpi). In particolare in entrambi i casi si evidenzia un peggioramento della resistenza all'infissione tra 3 e 5 m da p.c.

### **4. Aree con presenza di cavità sottosuperficiali a distribuzione casuale (c.d. “occhi pollini” o “nespolini”).**

Si tratta delle superfici del dosso di Birone. Non si esclude che tali strutture siano presenti anche nei terreni limitrofi, qualora le superfici più antiche si approfondissero al disotto dei depositi più recenti (2.)

Litologia: non si hanno informazioni dirette su tali materiali. Per analogia con situazioni simili si tratta di ghiaie e sabbie molto alterate, in matrice sabbioso limosa, con coperture limose.

Problemi: In questi depositi sono frequenti le cavità .

L'abbondanza di materiale argilloso e la presenza degli occhi pollini fa sì che questi terreni siano soggetti a cedimenti differenziali, anche di notevole importanza.

Caratteri geologico tecnici: non è possibile definire una successione geotecnica “tipo”, sia per la mancanza di dati che per la casualità di distribuzione delle cavità, la loro grandezza, la presenza di riempimenti ecc.

In situazioni analoghe sono stati testati livelli con  $N_{spt}=0$  o 2 in corrispondenza dei nespolini.

### **5. Superfici moreniche a morfologie blande e**

### **6. Superfici moreniche a morfologie netta**

Sono le aree a nord – nord est del centro cittadino, con morfologie caratteristiche delle aree moreniche.

Litologia: molto variabile. Generalmente si tratta di materiale non organizzato, con lenti o livelli di sedimenti ben classati. Sono frequenti le superfici a depositi fini, anche organici, nelle aree ribassate e umide, nonché aree con blocchi di grandi dimensioni.

Problemi: i caratteri geotecnici dei depositi sono molto variabili, sia lateralmente che verticalmente. Sono diffuse le venute d'acqua, locali o diffuse. I trovanti possono creare problemi negli scavi e influire sulla capacità portante.

### **7. Aree con importanti depositi di limo**

Si tratta di superfici terrazzate poste al limite con la valle del Lambro, a nord di C.na Rebecca.

Litologia: i sondaggi effettuati per l'area Casiraghi evidenziano una successione limosa di circa 14 m.



Problemi: oltre ai problemi legati alla capacità portante dei terreni, si evidenzia la forte tendenza all'erosibilità di tali materiali.

### 8. Versanti principali

Sono le superfici a forte inclinazione dei versanti della valle del Lambro e della Roggia Riale.

Litologia: molto variabile. Affiorano sedimenti glaciali quaternari, ceppo, substrato gonfolitico. Sono presenti anche depositi di versante.

Problemi: sono diversi, legati essenzialmente alla forte pendenza delle superfici.

### 9. Terrazzi del fondovalle del Lambro

Si tratta di alcune aree del fondovalle principale, tra le quali quella più estesa interessata dallo stabilimento Lamplast.

Litologia: non si hanno informazioni dirette, se non dalle stratigrafie dei pozzi Lamplast, che evidenziano una successione di ghiaie e sabbie.

Problemi: indiretti, correlati alla stabilità delle scarpate a monte.

Si segnala la presenza di una falda superficiale correlata al Lambro.

#### 4.3.2 La permeabilità delle superfici.

Il discorso relativo alla permeabilità dei litotipi affioranti è molto complesso, in quanto entrano in gioco fattori quali il grado di pedogenesi del suolo, l'alterazione delle superfici (scavi, riporti ecc), l'inclinazione delle stesse (quindi relativamente al bilancio infiltrazione/ruscigliamento superficiale). Inoltre, almeno per la parte settentrionale dell'area, occorre considerare la presenza di substrati litoidi, generalmente meno permeabili o comunque con permeabilità differente (si parla di permeabilità primaria e secondaria per distinguere la permeabilità dovuta agli spazi tra le particelle da quella legata a fratture o porosità del mezzo successive alla diagenesi; nei sedimenti sciolti la permeabilità è generalmente primaria, mentre nei litotipi rocciosi è quasi esclusivamente secondaria). Tali substrati, presenti a profondità variabile e non sempre nota rispetto al piano campagna, influiscono sulle dinamiche di infiltrazione delle acque di scorrimento superficiale.

Per il territorio di Giussano si segnala lo studio svolto da ETATEC nel 1998 per il progetto di fognatura comunale e i dati inediti dello studio già citato di ALSI.

L'analisi di questi dati, che comprendono misure di infiltrazione in sito e dati derivati dalla granulometria dei terreni permettono di indicare dei range di permeabilità per le superfici pedogenizzate.

Al contrario i dati relativi all'infiltrazione in terreni non alterati (al disotto dello strato pedogenizzato) sono pochi e non distribuiti su tutte le superfici.

La seguente tabella riassume i dati di permeabilità superficiale forniti dagli elaborati citati. Avendo a disposizione un numero di dati limitato e in alcuni casi ottenuti con metodi diversi, tale tabella vuole essere solo riassuntiva e indicativa degli ordini di grandezza in gioco. Si tratta inoltre di dati relativi ai soli primi centimetri di suolo; la permeabilità profonda, spesso più utilizzata in campo edilizio (per dimensionamento pozzi, opere di drenaggio ecc) può presentare valori differenti da quelli ipotizzati.

Tab. 4.7: sintesi dei dati di permeabilità superficiale

Superfici	Permeabilità superficiale (cm/s)	Descrizione materiale (Class. AGI)
I Aree a substrati ghiaioso ciottolosi della piana di Paina	Da $10^{-3}$ a $10^{-4}$	sabbia con ghiaia debolmente limosa

2	Aree a caratteri intermedi tra la piana di Paina e le superfici ondulate orientali	$10^{-3}$	
3	aree a caratteri variabili con locale possibilità di venute d'acqua	$10^{-3}$	Ghiaia con sabbia debolmente limosa
4	Aree con presenza di cavità sottosuperficiali a distribuzione casuale	$10^{-3}$ - $10^{-5}$	
5	Superfici moreniche a morfologie blande	Da $10^{-3}$ a $10^{-5}$	varie
6	Superfici moreniche a morfologie nette	$10^{-3}$	
7	Aree con importanti depositi di limo	( $10^{-3}$ )	ipotesi
8	Versanti principali	-	
9	Terrazzi del fondovalle del Lambro	$10^{-5}$	Sabbia con ghiaia, limosa debolmente argillosa

#### 4.4 Ipotesi di gestione dei dati geotecnici

Al momento non esiste alcuna raccolta formalizzata dei dati geologico tecnici relativi a prove effettuate nel territorio di Giussano. Si ritiene invece che una gestione a livello comunale dei dati relativi a prove e misure dei terreni di fondazione possa, senza escludere l'obbligo di legge di effettuare per ogni cantiere prove finalizzate alla conoscenza locale dei caratteri del sottosuolo e a fornire i dati per i calcoli progettuali, essere di grande aiuto alla comprensione delle problematiche geotecniche e di gestione geologica complessiva (confronto con situazioni analoghe e limitrofe, più corretta gestione delle risorse idriche del primo sottosuolo, evoluzione dei fenomeni di erosione/degrado superficiale dei terreni ecc).

Al momento il Progetto per la carta geologica a scala 1:50.000 (Progetto Nazionale di Cartografia Geologica-CARG) comprende anche la strutturazione di una Banca Dati per l'archiviazione sistematica dei dati di prove e sondaggi. Un archivio di questo tipo, continuamente aggiornabile e, possibilmente, consultabile dai professionisti che operano nel settore, può essere un utile strumento per la gestione delle informazioni geologico tecniche.

La Regione Lombardia fornisce su richiesta la struttura del data base, che viene gestito con sistemi tipo ArcGIS; altri comuni hanno già utilizzato tale struttura per l'inserimento dei dati geotecnici relativi ai progetti di interesse pubblico. Tali dati possono inoltre recepiti dalla Regione ad integrazione delle banche dati regionali e delle informazioni utilizzate per il progetto CARG.

Al momento della richiesta in Regione (luglio 2007) gli uffici stavano aggiornando la struttura della banca dati che, per il Comune di Giussano, contiene poche informazioni, relative alle stratigrafie di alcuni pozzi. I dati geotecnici disponibili per il presente studio sono stati per tanto raccolti e organizzati in un Allegato cartaceo (si veda Allegato VII-1: Archivio dati geotecnici). Si auspica che nel futuro tali informazioni possano essere aggiornate con i dati delle nuove prove effettuate sul territorio e implementate all'interno di una banca dati consultabile.

##### 4.4.1 La banca dati CARG

La struttura di una banca dati di gestione delle informazioni derivanti dalle prove geologico tecniche, quale quella CARG, è generalmente costituita da archivi informatici legati tra loro da relazioni logiche ed inseriti in un database relazionale.

Ogni indagine è identificata in modo univoco da un numero identificativo, che generalmente è anche il campo chiave del database.

La versione precedente della Banca Dati CARG prevedeva la possibilità di inserire su schede separate, tutte le informazioni relative a alla stazione, tipo di indagine e qualità, modalità dell'indagine, tipo e risultati di eventuali analisi ecc.

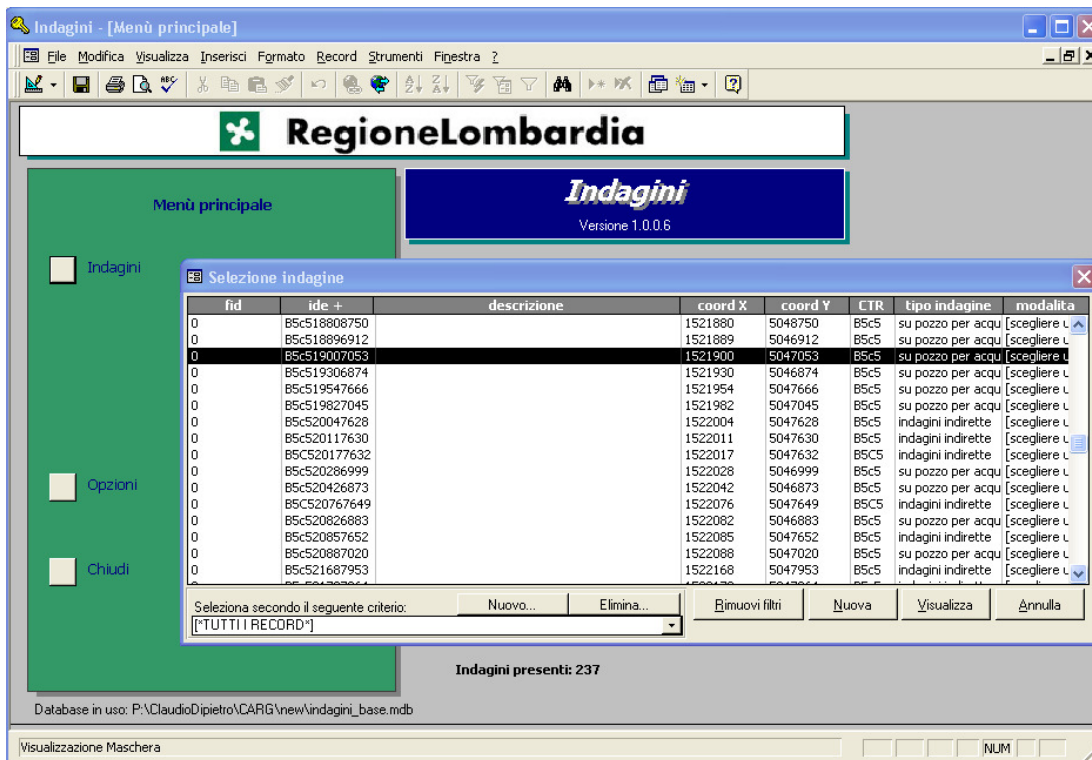


Fig. 4.9.: un esempio della schermata della maschera di selezione delle indagini del data base CARG nella versione precedente.