

INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA SU UN TERRENO SITO IN  
VIA DOSSI – P.A. NR. 2- PIANCAMUNO- IN VISTA  
DELLA REALIZZAZIONE DI OPERE DI URBANIZZAZIONE  
E DI UN CAPANNONE ARTIGIANALE

Committ.: SIPAR srl

Allegati: Corografia  
Planimetria  
Estratto carta fattibilità  
Stratigrafie dei sondaggi geognostici



Darfo B.T., ottobre 2012

Dott. Geol. Vittorio Sigala, 25047 Darfo B.T. (Brescia), via A. De Gasperi 28  
Tel. 0364- 535769, Email: [sigalavittorio@tiscali.it](mailto:sigalavittorio@tiscali.it)

## **PREMESSA**

La presente relazione illustra i risultati di una indagine geologico tecnica messa in atto su un'area a destinazione artigianale individuata dai mappali nr. 1198-5594-5592-5591-5593, (oggetto di ambito di trasformazione produttivo, soggetto a P.A. - nr. 2 Piancamuno), sita in via Dossi del comune di Piancamuno, a supporto del progetto delle opere di urbanizzazione e della successiva realizzazione di un capannone artigianale.

La relazione illustra le caratteristiche geomorfologiche, litologiche, idrogeologiche e geotecniche dell'area e della zona ad essa circostante ed esprime, dal punto di vista geologico, un parere motivato circa l'ammissibilità delle opere di urbanizzazione da mettere in atto e del progettato intervento edificatorio, e la sua compatibilità con l'assetto idrogeologico complessivo della zona così come validato dal PAI e dagli studi di approfondimento messi in atto dall'Amministrazione Comunale in attuazione del medesimo e in ottemperanza del disposto della L.R. 12/05.

Infatti l'area è stata inclusa dalla carta di fattibilità della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, in classe 3z (2g,n) perché ritenuta *"area a pericolosità media che può essere interessata da fenomeni di esondazione e trasporto in massa lungo i conoidi alluvionali -Z-"*; inoltre essa è compresa tra le *"aree con presenza di terreni fini aventi caratteristiche geotecniche mediocri -g-"*, e tra le *"aree con presenza di falda a bassa profondità -n-"*.

La natura e le caratteristiche geotecniche del terreno impegnato dalle strutture fondali del fabbricato in progetto sono state accertate mediante l'esecuzione di due sondaggi a carotaggio continuo e dalla esecuzione di alcune prove SPT in foro.

Per quanto attiene alle caratteristiche tecnico esecutive delle opere in progetto si fa riferimento agli elaborati della S.T. Ing. E. Bertoli, cui si rimanda per qualsiasi approfondimento.

## **INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, LITOLOGICO E IDROGEOLOGICO**

L'area impegnata è riportata dalla sezione Piancamuno della Carta tecnica regionale in scala 1:10.000, è ubicata intorno a quota 197 ml/slm ed è disposta sul fondovalle camuno, in sinistra idrografica del F. Oglio dal quale, peraltro, dista oltre 350 ml.

Dal punto di vista geomorfologico l'area è completamente pianeggiante ed esterna alla fascia C di esondazione del F. Oglio, per cui si può affermare che essa non è esposta ad alcun significativo rischio di natura geologica o idrogeologica.

Del resto, anche la carta inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia, in corrispondenza dell'area in esame, non segnala la presenza di alcuna forma di dissesto, né di fenomeni di dinamica geomorfologica.

Si sottolinea tuttavia, come peraltro evidenziato anche dalla carta di fattibilità, che l'area in esame è delimitata, a nord e ad ovest, da due corsi d'acqua minori censiti, rispettivamente con i nr. 9 (val Roncaglia) e nr. 36 (Fosso), tra il RIM del comune di Piancamuno.

Dal punto di vista litologico, il sottosuolo dell'area in esame, essendo disposto nella zona centrale della piana alluvionale del F. Oglio, è costituito da materiali di origine alluvionale trasportati in loco, in epoche remote, dalle successive fasi alluvionali cui è andato soggetto il F. Oglio.

Nella fattispecie, il sottosuolo dell'area in esame, al di sotto dell'originaria copertura di terreno vegetale, è costituito da uno strato di materiali limosi o limoso-sabbiosi, che risulta omogeneamente sovrapposto ad una potente bancata formata da ghiaie, sabbie e ciottoli.

I materiali alluvionali di origine naturale sono stati recentemente ricaricati con frantumato di rocce calcaree e da materiali provenienti da scavi; il loro spessore varia da 0,70 a 2,00 ml.

Si sottolinea inoltre che l'area in esame è ampiamente esterna al perimetro della zona utilizzata, a suo tempo, come discarica di materiali di scarto di acciaieria (scorie di acciaieria) e che nel sottosuolo indagato dai sondaggi

geognostici, che verranno dettagliatamente descritti nei prossimi paragrafi, non è stata riscontrata presenza di tale tipologia di materiali.

## **IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA**

L'area in esame è situata sulla piana di fondovalle del F. Oglio, in sinistra idrografica, ad una distanza di oltre 350 m dall'alveo fluviale ed è esterna alla fasce fasce fluviale del PAI.

L'area però è delimitata, a nord e ad ovest, da due corsi d'acqua censiti tra il Reticolo Idrico Minore del Comune di Piancamuno.

Il primo è censito con la sigla RIM 9 e rappresenta un tratto della parte terminale dell'alveo del T. Roncaglia. Esso si sviluppa a cielo aperto in un alveo di dimensioni adeguate a contenere anche piene eccezionali.

Tuttavia, la sponda destra è costituita da una scarpata che raggiunge mediamente la quota della strada comunale a seguito delle operazioni di ricarica realizzate recentemente per portare il piano di calpestio dell'area limitrofa all'alveo alla quota della strada adiacente (via dell'Industria), mentre in sponda sinistra la quota dell'argine del corso d'acqua si trova ancora pressoché nella situazione originaria e cioè più depressa di quella di via Dossi.

Si rileva però che le opere di urbanizzazione in progetto prevedono non solo la ricarica dell'area di proprietà fino alla quota della strada comunale, ma anche la realizzazione, lungo tutto il tratto prospiciente l'alveo della Val Roncaglia, di scogliera in massi ciclopici. Tale intervento, oltre a garantire stabilità alla sponda torrentizia, assicura all'alveo una sezione di libero deflusso pressoché doppia rispetto a quella attuale: l'intervento si inquadra dunque come "opera di regimazione torrentizia".

Il secondo è censito con la sigla RIM 36 e denominato Fosso. Si tratta di un piccolo corso d'acqua completamente intubato (vedi carta idrogeologica e del sistema idrografico della componente geologica del PGT), a partire dal canale idroelettrico a monte della frazione Beata e fino al tratto fiancheggiante, ad ovest, l'area in esame.

I sopralluoghi e gli approfondimenti messi in atto hanno consentito di accertare quanto segue:

- Il canale in esame era originariamente alimentato dal flusso idrico di una incisione valliva che scendeva dalla frazione Solato e dalla località Case Greche. L'acqua veniva, verosimilmente, utilizzata, per irrigazione e da una segheria disposta lungo il suo tracciato, in corrispondenza dell'intersezione con la sede della ex S.S. 510. E' altrettanto verosimile che in origine il flusso idrico si sviluppasse completamente a cielo aperto.
- Tuttavia, in corrispondenza con la realizzazione con canale idroelettrico a servizio della centrale Gratacasolo, l'acqua drenata dal torrente proveniente da Solato è stata riversata, e tuttora si riversa, nel canale: tale situazione è tutt'ora visibile nelle vicinanze della località Torre.
- A parziale compensazione dell'interruzione del flusso idrico naturale, sulla parete di valle del canale è stata realizzata una saracinesca di derivazione che consentiva un modesto deflusso di acqua a servizio della vecchia segheria che, verosimilmente, ne era l'unica utilizzatrice.
- A seguito della definitiva chiusura dell'attività della segheria avvenuta alcuni decenni orsono, il flusso idrico rilasciato dal canale si è drasticamente ridotto e il piccolo alveo entro cui scorreva l'acqua, a seguito della progressiva urbanizzazione cui è andata soggetta la zona, è stato progressivamente intubato.
- Attualmente, come già affermato, l'originario corso d'acqua risulta completamente intubato, dal canale idroelettrico ove prende origine, fino alla sua immissione nell'alveo del T. Roncaglia, ad eccezione degli ultimi 80 ml ove il canale scorre a cielo aperto e fiancheggia il confine occidentale dell'area in esame.
- Si rileva inoltre che il flusso idrico che lo percorre non è alimentato dalla derivazione operata a suo tempo sul canale idroelettrico, ma sostanzialmente dalle acque di pioggia provenienti da strade e fabbricati situati lungo il suo percorso e, verosimilmente, da scarichi fognari in esso immessi artificialmente.

- Si può dunque affermare che il RIM 36 non è più un corso d'acqua naturale perché privo di bacino imbrifero e la sua alimentazione, fatte salve le acque di pioggia e di fogna raccolte lungo il suo percorso, può essere semplicemente interratta mediante la chiusura della paratoia di derivazione. La consistenza del flusso idrico che lo percorre non è dunque più legata alle piene naturali riconducibili all'andamento idrometeorologico stagionale.
- In definitiva, si può ragionevolmente ritenere che il RIM 36 non è più un corso d'acqua, ma semplicemente un collettore fognario di acque miste.
- Tale constatazione consente dunque, non solo di proporre l'esclusione del collettore in esame dal reticolo idrico minore del comune di Piancamuno, ma anche di ritenere che, dal punto di vista idrogeologico, l'intubamento degli ultimi 80 ml (quelli fronteggianti l'area in studio) del Fosso non comporti alcun peggioramento dell'assetto idrogeologico della zona, né rappresenti situazione di rischio per le aree urbanizzate circostanti tale tratto terminale.
- Ad ulteriore garanzia nei confronti di pur improbabili flussi idrici eccezionali si suggerisce la messa in opera di un tubo in cls del diametro di 800 mm.

Dal punto di vista idrogeologico, si sottolinea, che il sottosuolo è interessato dalla presenza di falda acquifera che satura la bancata ghiaioso-sabbioso-ciottolosa che, a motivo dell'ampio spettro granulometrico che la caratterizza, è dotata di un elevato grado di permeabilità per porosità.

Il livello freatico si stabilizza mediamente in corrispondenza del tetto della bancata sopra descritta poiché il sovrastante strato limoso o limoso-sabbioso risulta sostanzialmente impermeabile; nella fattispecie durante l'esecuzione dei sondaggi il livello della falda acquifera si stabilizzava a profondità variabili da -3,00 a -3,50 ml dal p.c.

Si ricorda tuttavia che il livello dell'acqua nel sottosuolo può subire, nel corso dell'anno, oscillazioni, sia in senso positivo che negativo, dell'ordine del metro

in funzione dell'andamento idrometeorologico stagionale e del livello della non lontana superficie lacustre.

### **VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDROGEOLOGICO**

Come già accennato in premessa e documentato dall'allegato estratto cartografico, l'area impegnata dalle opere in progetto è stata inclusa, dalla carta di fattibilità della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, in classe 3z (2g,n) perché ritenuta *“area a pericolosità media che può essere interessata da fenomeni di esondazione e trasporto in massa lungo i conoidi alluvionali -Z-“*; inoltre essa è compresa tra le *“aree con presenza di terreni fini aventi caratteristiche geotecniche mediocri -g-“*, e le *“aree con presenza di falda a bassa profondità -n-“*.

In relazione a tale tipo di classificazione ed ai possibili rischi geologici ed idrogeologici cui potrebbe essere esposta l'area in esame e dunque anche le opere in progetto, le ispezioni e gli approfondimenti messi in atto preliminarmente alla elaborazione della presente relazione consentono di esprimere le seguenti considerazioni:

- Per quanto attiene alla condizione di *“pericolosità media“* attribuita all'area per fenomeni di esondazione e trasporto in massa lungo i conoidi alluvionali, si prende atto che l'area è prossima all'alveo del T. Valle Roncaglia, ma si precisa che la zona non potrà mai essere raggiunta da masse alluvionali (liquide e solide) per motivi geomorfologici; infatti la zona in esame dista più di un chilometro dal piede del versante da cui proviene il torrente, per cui l'ipotizzata corrente di piena, prima di raggiungere il tratto di alveo antistante l'area in esame, perderà tutta l'energia acquisita nel tratto di alveo montano dotato di elevata acclività, e dunque ogni capacità di trasporto in massa.
- Si precisa inoltre che tutta la zona circostante l'area in esame, negli ultimi anni è stata oggetto di sistematica opera di ricarica per uno spessore medio compreso tra 1,50 e 2,00 ml per cui la sua quota media risulta attualmente superiore a quella originaria di poco meno di due metri. L'operazione di ricarica interesserà anche l'area in studio per la quale si progetta di portare il piano di calpestio della medesima alla quota della strada comunale (via Dossi); tale assetto assicurerà

all'area e alle strutture artigianali in progetto adeguate condizioni di sicurezza anche in occasione di fasi estreme del regime idrico della valle Roncaglia.

- Il sottosuolo è interessato da falda freatica il cui livello si stabilizza mediamente a - 3,50 ml dall'attuale piano campagna. La presenza della bancata di materiale limoso impermeabile consente di confinare la falda a profondità tale da non interferire in nessun caso, con il piano di calpestio delle strutture industriali in progetto. Ovviamente risulta del tutto sconsigliabile la realizzazione di piani interrati o seminterrati senza interventi di impermeabilizzazione, così come la dispersione delle acque di pioggia nel sottosuolo.
- Per quanto attiene alle caratteristiche geotecniche del terreno di substrato si precisa che esse sono state accertate, nel dettaglio, mediante la realizzazione di nr. 2 sondaggi geognostici accompagnati da prove SPT, i cui esiti verranno illustrati nel prosieguo. In sintesi essi hanno evidenziato gli scadenti parametri geotecnici sia dei materiali di ricarica che dello strato limoso e dunque la necessità di dotare le strutture in progetto di fondazioni profonde.

Le considerazioni sopra esposte consentono dunque di ritenere che le opere in progetto (opere di urbanizzazione e capannone industriale) siano ammissibili e compatibili con l'assetto idrogeologico complessivo della zona..

#### **ASPETTI RELATIVI ALLA SISMICITA'**

La nuova normativa sismica di cui all'O.P.C.M. nr. 3274 del 20.03.2003, recepita dalla Regione Lombardia con d.g.r. 28.05.2008, nr. 8/7374, ha inserito il territorio del comune di Piancamuno in zona 3, individuata da valori di accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, paria 0,15 g.

Gli approfondimenti messi in atto nell'ambito della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT hanno incluso l'area in esame nella "zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi -Z4a-", ove sono previste amplificazioni litologiche e geometriche .

Gli approfondimenti di 2° livello messi in atto nell'ambito della medesima componente geologica del PGT hanno consentito di accertare quanto segue:

- I valori di  $V_{s30}$  (velocità media di propagazione delle onde sismiche di taglio entro 30 m di profondità) sono compresi tra 180 e 360 m/sec.
- Il suolo in esame può essere inquadrato nella categoria C tra i suoli di fondazione di cui al punto 3.1 delle norme tecniche per il progetto della normativa di riferimento.
- Il valore di  $F_a$  (fattore di amplificazione sismica) della zona risulta sempre superiore (vedi siti di indagine ReMi 9 e 10) al valore soglia definito dalla Regione Lombardia per il Comune di Piancamuno.
- Dunque, nel caso di tipologie edilizie con periodo compreso tra 0,1 e 0,5 secondi (costruzioni basse, regolari, indicativamente inferiori a 5 piani), la normativa sismica nazionale non è sufficiente a tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione sismica per cause litologiche.
- In fase progettuale sarà dunque necessario applicare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore; nel caso specifico sarà dunque necessario utilizzare lo spettro caratteristico della categoria di suolo D (vedi d.g.r. 28.05.2008, n. 8/7374).

### **INDAGINI GEOGNOSTICHE REALIZZATE**

Al fine di accertare nel dettaglio la natura e le caratteristiche del terreno di substrato, è stata predisposta l'esecuzione nr. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, la cui ubicazione è riportata dall'estratto planimetrico allegato.

I sondaggi sono stati realizzati utilizzando la seguente attrezzatura:

- Sonda idraulica Atlas Copco Mustang A54C
- Motopompa tipo Triplex Nenzi per la circolazione dell'acqua
- Carotiere semplice, diam. 101 mm
- Carotiere doppio tipo T2 Nenzi, diam. 101 mm
- Corone con inserti in acciaio duro (widia)

- Batteria di aste di perforazione, diam. 76 mm
- Batteria di rivestimenti provvisori del foro, diam. 130 mm

Dei campioni raccolti, debitamente ordinati in cassette catalogatrici, è stata stesa la descrizione litologica dettagliata, riportata da apposite stratigrafie.

Durante l'esecuzione dei sondaggi, a profondità diverse dal piano campagna sono state eseguite alcune prove SPT (standard penetration test) i cui esiti sono riportati dalle stratigrafie in apposita colonna.

Le prove SPT sono state eseguite seguendo le raccomandazioni dell'AGI (associazione geotecnica italiana), utilizzando la seguente attrezzatura:

- Campionatore lungo 457 mm, del diametro di 51 mm, dotato di raccordo e di punta conica di 51 mm di diametro, angolo di 60°
- Aste di infissione del diametro di 50 mm e di peso pari a 7 Kg/ml
- Testa di battuta avvitata sulle aste
- Maglio di acciaio di 63,8 Kg
- Dispositivo di guida e di sganciamento automatico del maglio che assicura una caduta libera di 0,75 ml

I risultati delle prove SPT sono riportati sulle stratigrafie dei singoli sondaggi e sono illustrati nel prosieguo.

Di seguito si riportano le evidenze risultanti dai singoli sondaggi:

#### Sondaggio nr. 1

La perforazione ha evidenziato la presenza di una bancata di materiali di ricarica costituiti da frantumato roccioso calcareo, in matrice sabbioso-ghiaiosa più o meno abbondante. Tale unità è presente fino alla profondità di 0,70 ml dal p.c.

Tra -0,70 e - 2,40 ml dal p.c., il sondaggio ha intercettato la presenza di una bancata di limi coesivi seguiti da limi sabbiosi inglobanti resti vegetali.

Tra -2,40 e -3,40 ml dal p.c. è presente uno strato costituito da sabbie grigio-nerastre inglobanti ghiaie e ciottolotti.

A profondità maggiore, e fino a -10,00 ml dal p.c., è presente una bancata omogenea costituita da ghiaie, sabbie e ciottoli.

Il livello della falda freatica, durante l'esecuzione del sondaggio stazionava a -3,00 ml dal piano campagna.

#### Sondaggio nr. 2

Il sottosuolo, fino a -2,00 ml dal p.c., è costituito da una bancata di materiali di riporto costituiti sostanzialmente da sabbia, ghiaia e ciottoli.

Segue, fino a -4,30 ml dal p.c., la presenza di una serie di livelli costituiti, prima da pietrisco calcareo in sabbia grigia, poi da limi plastici e da sabbie fini, infine da sabbie limose con ghiaia.

Infine, da -4,30 ml a -10,00 ml dal p.c., la perforazione ha evidenziato la presenza di una potente bancata di ghiaia, sabbia e ciottoli.

Il livello della falda freatica stazionava, durante l'esecuzione del sondaggio, a -3,50 ml dal p.c.

In sintesi nel sottosuolo investigato si può riconoscere la presenza dei seguenti orizzonti:

#### orizzonte 1

E' costituito da materiali eterogenei di ricarica formati prevalentemente da materiali di scavo; il suo spessore varia da 0,70 a 2,00 ml.

#### orizzonte 2

E' costituito da limi inglobanti livelletti di torba, limi sabbiosi e sabbie fini limose inglobanti ghiaia e rari ciottoli; questa unità è presente nel sottosuolo tra -0,70 e -4,30 ml dal p.c.

#### orizzonte 3

E' costituito da una potente bancata di ghiaia, sabbie e ciottoli che è presente nel sottosuolo fino a profondità accertata di 20 ml dal p.c.

Durante l'esecuzione delle indagini geognostiche il livello della falda idrica stazionava mediamente a -3,50 ml dal p.c.; si ricorda tuttavia che il livello freatico può subire nel corso dell'anno oscillazioni sia in senso positivo che negativo di poco inferiori al metro in funzione dell'andamento meteorologico stagionale e del livello della non lontana superficie lacustre del lago d'Iseo.

I risultati delle prove SPT (standard penetration test), eseguite con campionatore dotato di punta conica, sono i seguenti:

sondaggio nr. 1	-4,20 ml	12 – 12 – 14
	-7,50 ml	18 – 14 – 18
Sondaggio nr. 2	-4,50 ml	9 – 10 – 8
	-7,50 ml	20 – 18 – 17

Si precisa che le prove SPT sono state eseguite tutte entro la bancata ghiaioso-sabbioso-ciottolosa di fondo perché i materiali di ricarica e lo strato di limi sovrastanti sono stati ritenuti inadeguati come terreni di fondazione, i primi perché eterogenei e insufficientemente addensati, i secondi perché soffici, plastici e compressibili.

L'elaborazione con apposito software dei risultati delle prove SPT consente di attribuire alla bancata investigata i seguenti parametri geotecnici (ranges di valori):

natura	ghiaia, sabbia e ciottoli
peso di volume umido	18,9 – 19,6 kN/mc
indice di densità	58% - 61%
angolo di attrito	26° - 37°
modulo confinato	27 – 33 MPa
modulo di taglio	100 – 135 MPa
modulo di Young	21 – 24 MPa
modulo di Winkler	3,7 – 45,5 Kg/cmc
velocità onde sismiche	220– 280 ml/sec

Prove specifiche realizzate precedentemente, nei materiali di ricarica e nei limi nelle vicinanze, consentono di attribuire, per similitudine, alle due unità i seguenti parametri:

materiali di ricarica

- N60 (num. colpi stanard): da 2 a >25
- Peso di volume: 17 – 19 KN/c

- Angolo di attrito: 32° - 35°
- Modulo di Young: 6 – 9 MPa
- Modulo di Winkler: 2 – 3 Kg/cmq

#### bancata limosa

- N60 (num.colpi standard): da 1 a 5
- Peso di volume: 15,5 – 15,9 kN/mc
- Angolo di attrito: 24° 27°
- Modulo di Young: 1,8 – 2,3 MPa
- Modulo di Winkler: 0,5 – 0,7 Kg/cm<sup>2</sup>

La successione litostratigrafica del terreno investigato che evidenzia, prima la presenza di una coltre di materiali eterogenei di ricarica e successivamente quella di uno strato di limi soffici e compressibili, rende necessario l'immorsamento delle strutture fondali del fabbricato artigianale in progetto entro la bancata ghiaioso-sabbiosa-ciottolosa di fondo che si rinviene a quote variabili da -3,40 a -4,30 ml dal p.c. e risulta reagente e dotata di parametri geotecnici discreti.

In tale situazione sarà dunque necessario prevedere una fondazione profonda da realizzarsi mediante palificata costituita da elementi (prefabbricati o gettati in opera previa vibroinfissione di cassaforma) che trasmettano in profondità il carico della struttura in progetto. In linea di massima, si possono ipotizzare pali di 8/10 ml di lunghezza, a ciascuno dei quali potrà essere attribuita una portata di esercizio pari a 30 ton.

### **CONCLUSIONE**

L'area interessata da Ambito di Trasformazione Produttivo soggetta a P.A., nr.2, sita in via Dossi del comune di Piancamuno ai mappali 1198-5592-5593-5594, è stata inclusa dalla carta di fattibilità della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, in classe 3z(2g,n).

Le ispezioni e gli approfondimenti messi in atto preliminarmente alla elaborazione della presente relazione hanno consentito di accertare che l'area impegnata non è esposta ad alcun significativo rischio di natura geologica ed idrogeologica e che perciò le opere di urbanizzazione in progetto e la successiva costruzione di fabbricato artigianale sono, dal punto di vista geologico ed idrogeologico, ammissibili e compatibili con l'assetto idrogeologico complessivo della zona.

L'accertamento della natura e delle caratteristiche geotecniche del terreno è stato messo in atto mediante l'esecuzione di nr. 2 sondaggi a carotaggio e di alcune prove SPT.

Essi hanno consentito di accertare che il substrato affidabile entro cui immorsare le strutture donali del fabbricato in progetto è situato tra -3,40 e -4,30 ml dal p.c.

In tali condizioni, il fabbricato artigianale in progetto dovrà essere dotato di fondazioni profonde costituite da pali prefabbricati in cls centrifugato (tipo SAC) o da pali gettati in opera previa vibroinfissione della cassaforma della lunghezza di 8/10 ml.

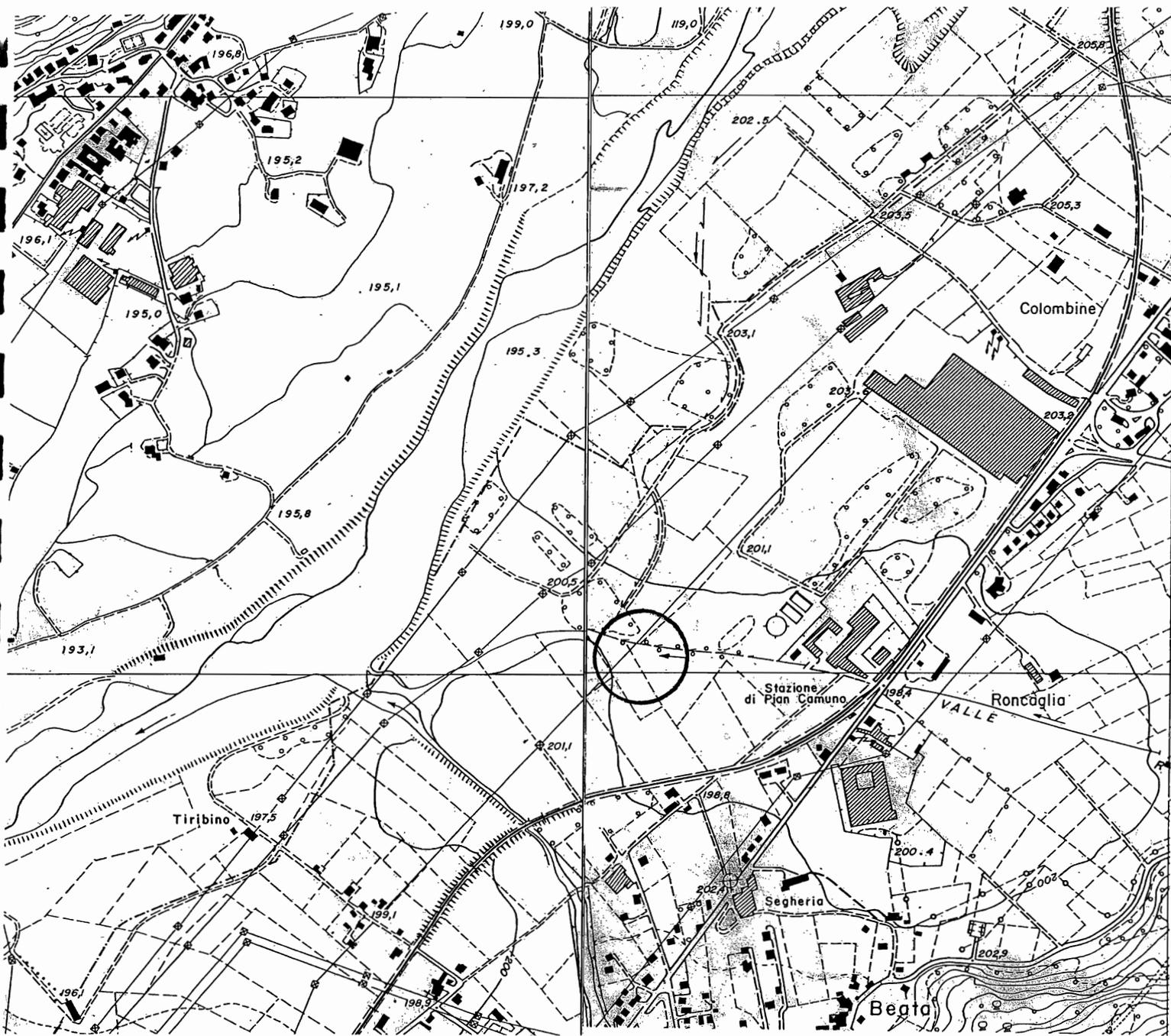
Si precisa inoltre che le opere di urbanizzazione in progetto prevedono la sistemazione della sponda destra dell'alveo del T. Roncaglia mediante messa in opera di scogliera in massi ciclopici e, analogamente a quanto avvenuto nei terreni circostanti, la ricarica del terreno di proprietà fino a portare il piano di calpestio alla medesima quota della strada comunale.

Infine si ritiene che, dal punto di vista idrogeologico, non esistano oggettive controindicazioni all'intubamento del tratto del RIM 36 che delimita ad ovest l'area di proprietà, poiché trattasi dell'unico tratto scoperto del suo alveo e perché esso non è dotato di bacino imbrifero, prendendo origine da derivazione artificiale dal canale idroelettrico che si sviluppa al piede del versante e perché, da quanto è stato possibile accertare, esso è alimentato

quasi esclusivamente da acque di pioggia e da scarichi fognari presenti ai lati del suo corso interrato.

**Tutto ciò premesso, dal punto di vista geologico ed idrogeologico, si esprime parere favorevole alla realizzazione delle opere così come previste dagli elaborati di progetto.**

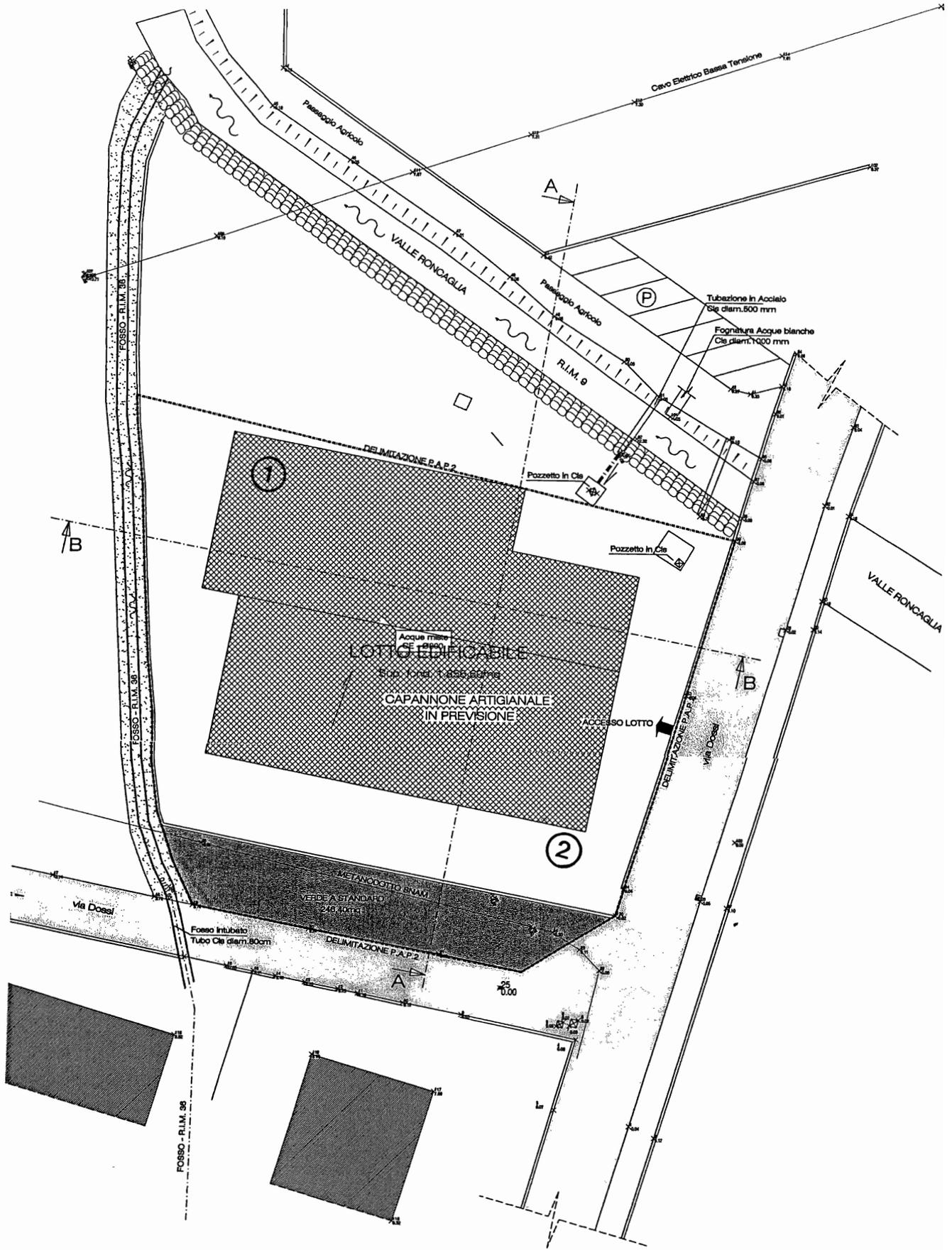




# COROGRAFIA scala 1 : 10.000

(sezione D4b4 -Piancamuno- della C.T.R.)

○ UBICAZIONE DEL FABBRICATO IN PROGETTO



PLANIMETRIA GENERALE scala 1 : 500

(da elaborati di progetto)

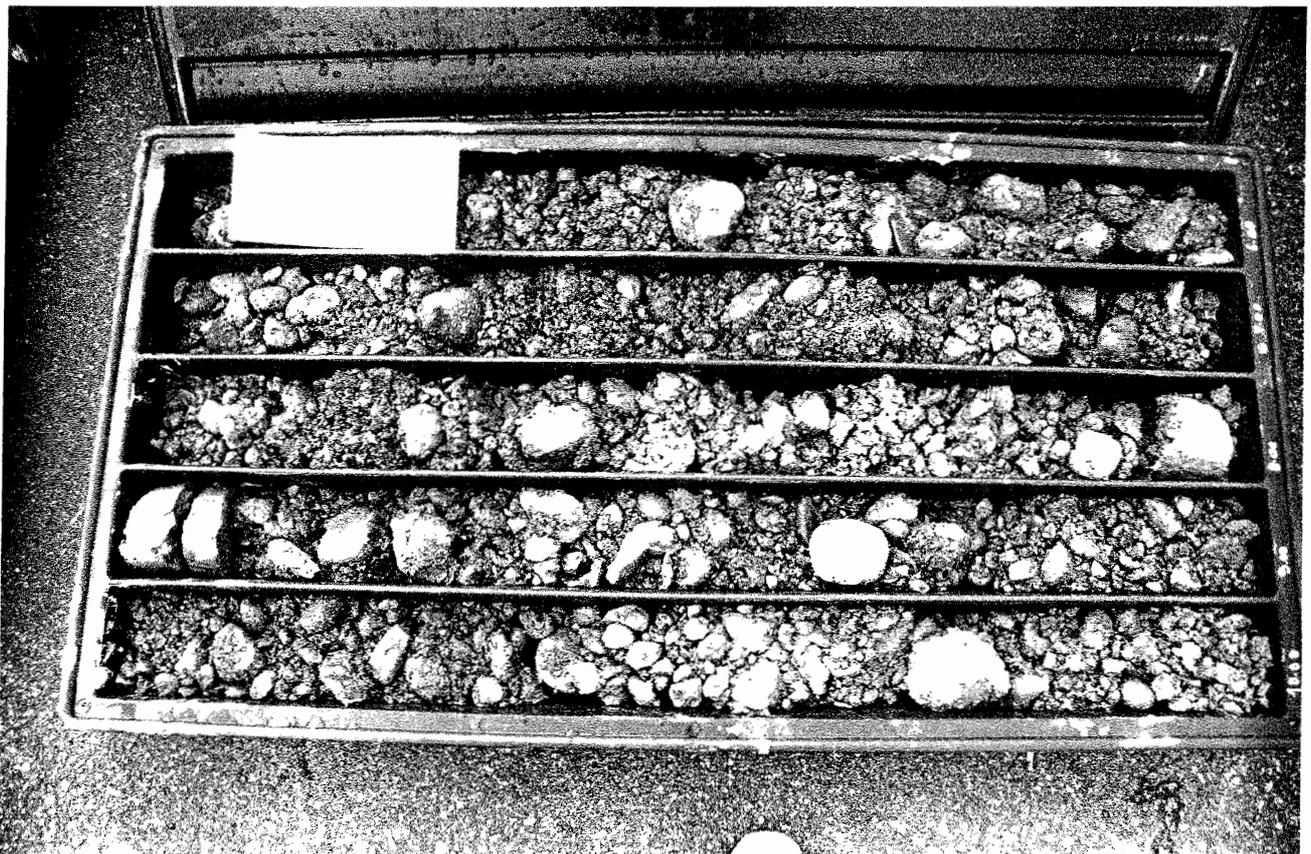


UBICAZIONE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI



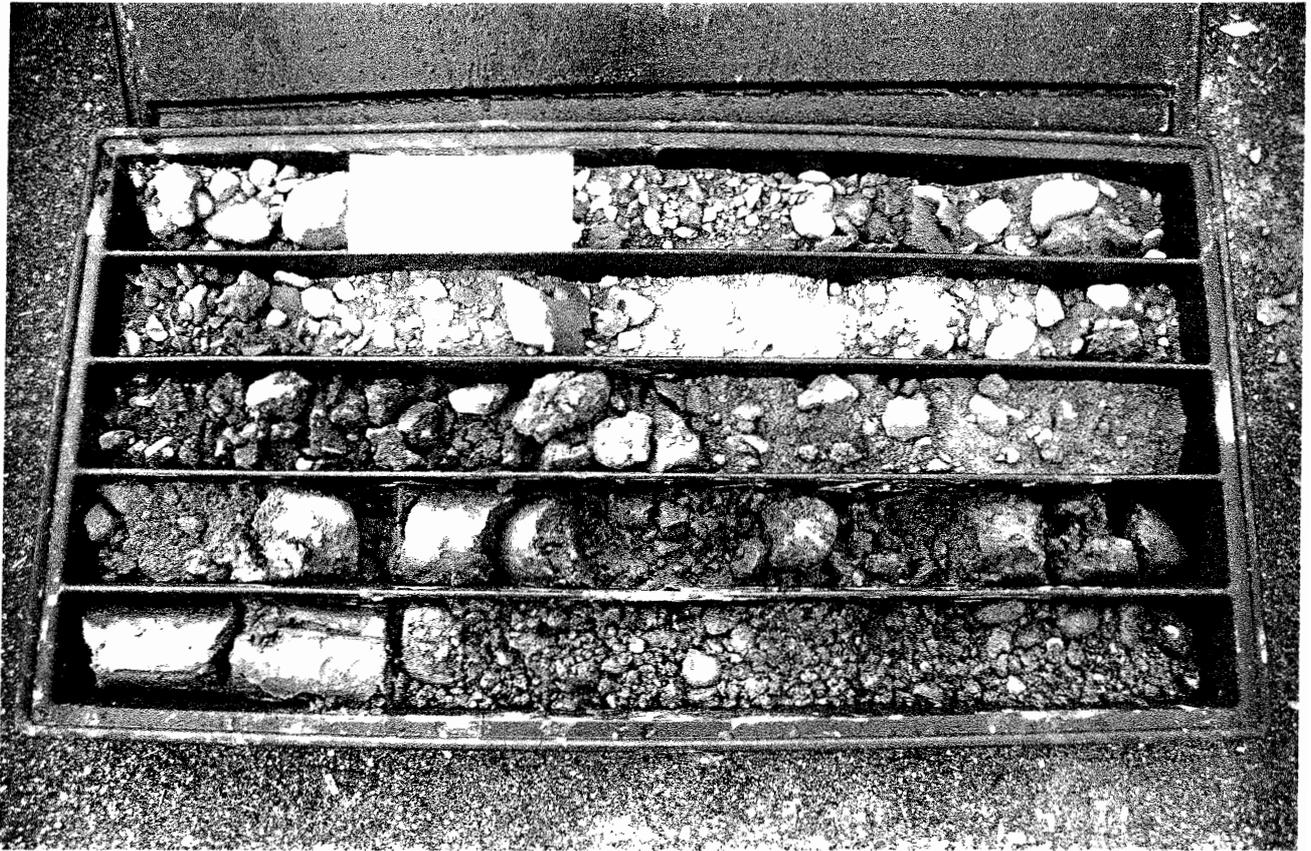


SONDAGGIO NR. 1 – cassetta nr. 1 (da 0,00 a 5,00 ml) -via Dossi – Piancamuno-

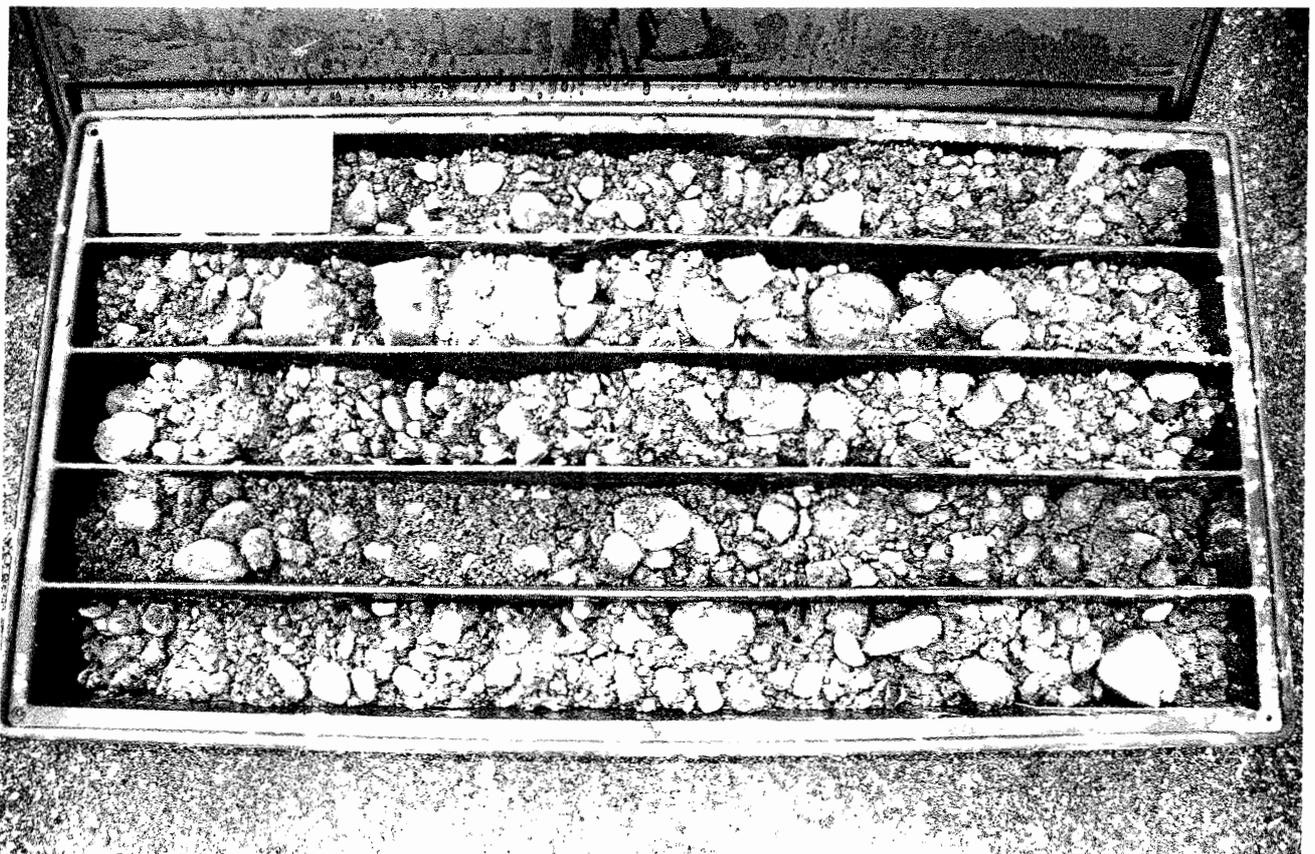


SONDAGGIO NR. 1 – cassetta nr. 2 (da 5,00 a 10,00 ml) -via Dossi – Piancamuno-

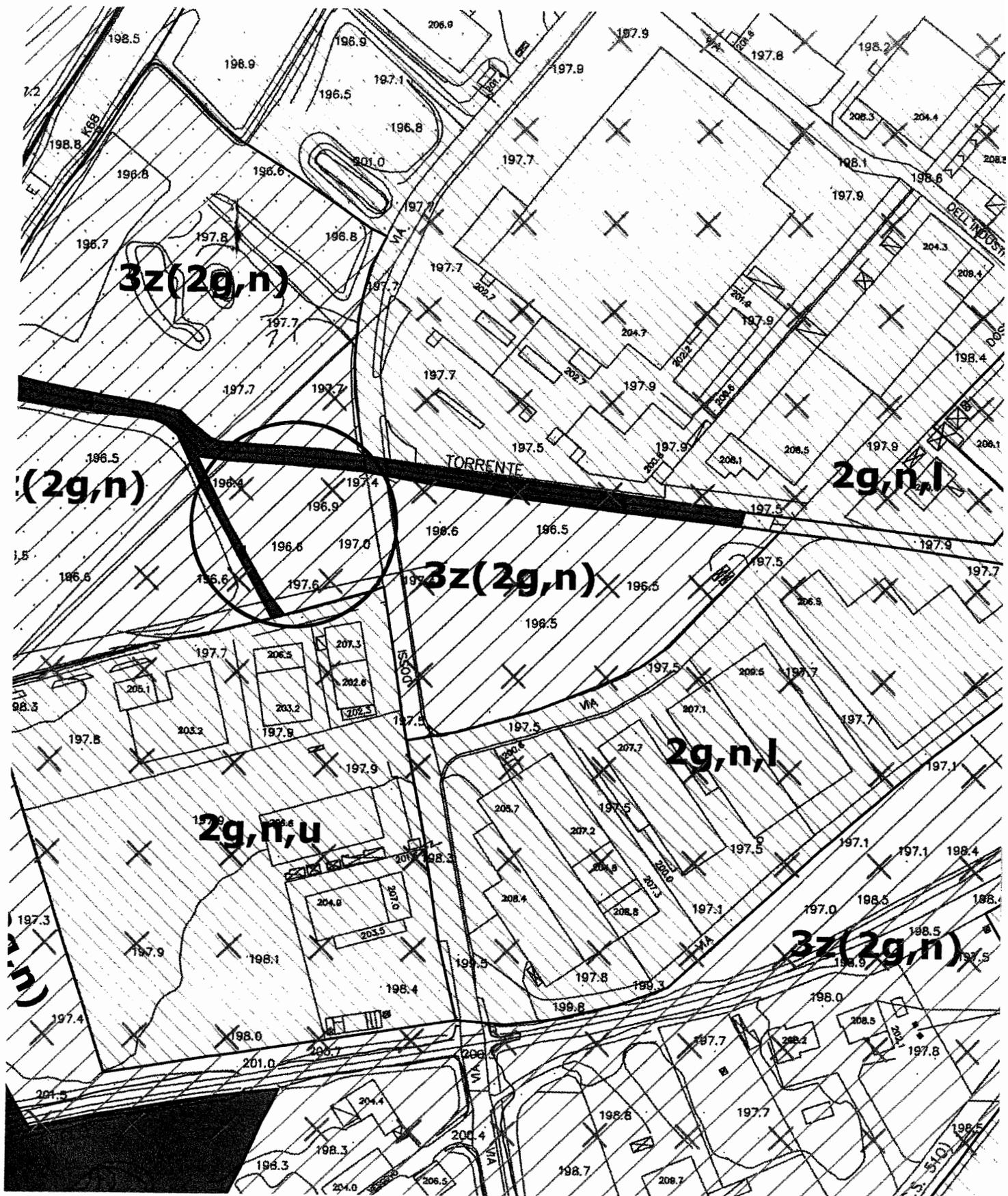




SONDAGGIO NR. 2 – cassetta nr. 1 (da 0,00 a 5,00 ml) -via Dossi – Piancamuno-



SONDAGGIO NR. 2 – cassetta nr. 2 (da 5,00 a 10,00 ml) -via Dossi – Piancamuno-



ESTRATTO CARTA DI FATTIBILITA' 1 : 2.000  
 UBICAZIONE DEL FABBRICATO IN PROGETTO