COMUNE DI RESCALDINA

Provincia di Milano

DEFINIZIONE DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA A SUPPORTO DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

aggiornamento 2017

L.R. 11 marzo 2005, n. 12 e s.m.i.

RELAZIONE TECNICA

Gennaio 2017

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA
Via Dante Alighieri, 27 - 21045 Gazzada Schianno (VA)
Tel: 0332 464105 - fax: 0332 870234
E. mail: tecnico@gedageo.it

Dr. Geol. Roberto Carimati

Dr. Geol. Giovanni Zaro

INDICE

1. PREMESSA 5

2. ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E ASPETTI METODOLOGICI 6

3. METODOLOGIA DI LAVORO 9

3.1 ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE ESISTENTE 9
3.2 ESAME BIBLIOGRAFICO 9
3.3 ANALISI FOTO-INTERPRETATIVA 10
3.4 RILIEVI DI SUPERFICIE 10

4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 11

4.1 CARTOGRAFIA 11

PARTE I – FASE DI ANALISI 12

5. ANALISI GEOLOGICA 12

5.1 GENERALITÀ 12
5.2 DESCRIZIONE DELLE UNITA' CARTOGRAFATE 13
5.3 UNITA' SEPOLTE 16
5.4 CONSIDERAZIONI GENERALI 17

6. ANALISI GEOMORFOLOGICA 18

6.1 GENERALITA' 18
6.2 CENNI METODOLOGICI 19
6.3 ELEMENTI DI LITOLOGIA E PEDOLOGIA 20
6.4 DESCRIZIONE DEI PROCESSI CARTOGRAFATI 22
6.5 CONSIDERAZIONI GENERALI 26

7. ANALISI IDROLOGICA, IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA 28

7.1 INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO 28
7.1.1 REGIME TERMICO 29
7.1.2 REGIME PLUVIOMETRICO 30
7.2 CENNI DI IDROGRAFIA 32
7.2.1 RETICOLO IDRICO PRINCIPALE 34
7.2.2 RETICOLO IDRICO MINORE 36
7.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO: GENERALITA' 37
7.3.1 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE E CENSIMENTO DELLE OPERE DI CAPTAZIONE 41
7.4 PIEZOMETRIA, ESCURSIONE DELLA FALDA E VARIAZIONE DELLA SOGGIACENZA IN RELAZIONE AL REGIME DELLE PRECIPITAZIONI METEORICHE 44
7.5 CARTA DI INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 50

8. ANALISI GEOLOGICO-TECNICA 56

8.1 CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI 57
8.2 CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE: DESCRIZIONE DELLE UNITÀ LITOLOGICO TECNICHE 58
8.3 CONSIDERAZIONI GENERALI 61

9. ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – PRIMO LIVELLO 63

9.1 GENERALITA' 63
9.2 PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE E METODI DI APPROFONDIMENTO 63
9.3 APPROFONDIMENTO DI I° LIVELLO – ZONAZIONE SISMICA PRELIMINARE 65
9.4 REDAZIONE DELLA CARTA DI ZONAZIONE SISMICA PRELIMINARE 67
9.5 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI 68

9.6 EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE 69
9.7 INDICAZIONI SULLE MODALITÀ DI APPROFONDIMENTO 72
9.7.1 IL 2° ED IL 3° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO 72
9.7.2 PROCEDURA SEMPLIFICATA DI 2° LIVELLO PER AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE: SCENARIO Z4A 73
9.7.3 PROCEDURA SEMPLIFICATA DI 2° LIVELLO PER AMPLIFICAZIONI MORFOLOGICHE: SCENARIO Z3A 75
9.7.4 PROCEDURA APPROFONDITA DI 3° LIVELLO PER CEDIMENTI E/O LIQUEFAZIONI: SCENARIO Z2 79

10 INDIVIDUAZIONE DI AREE SOGGETTE A POTENZIALE PERICOLO DI ALLUVIONAMENTO: DEFINIZIONE GEOMORFOLOGICA DI DETTAGLIO DEL SETTORE NORD OVEST DEL TERRITORIO COMUNALE 80

10.1 CONSIDERAZIONI ATTUATIVE 83

PARTE II – FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE 85

11. CARTA DEI VINCOLI 85

11.1 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA L. 183/1989 85
11.2 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA 85
11.3 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE 86

12. CARTA DI SINTESI 88

PARTE III – FASE DI PROPOSTA 91

13. CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO 91

13.1 INTRODUZIONE 91
13.2 CRITERI UTILIZZATI PER LA REDAZIONE DELLA CARTA 92
13.3 CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO 93
13.3.1 INDICAZIONI GENERALI 93

14 RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL GAS RADON 109

ELENCO APPENDICI

APPENDICE A Indagini geognostiche eseguite sul territorio comunale di Rescaldina
APPENDICE B Stratigrafie pozzi per acqua
APPENDICE C Documentazione fotografica
APPENDICE D Bibliografia
APPENDICE E Schede pozzi

ELENCO ALLEGATI CARTOGRAFICI

ALLEGATO 1 Carta di inquadramento geologico (scala 1:10.000-base topografica estratto sezioni A5c2, A5c3, A5d2, A5d3 Carta Tecnica Regionale)

ALLEGATO 2 Carta della dinamica geomorfologica (scala 1:5.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 3 Carta di inquadramento idrogeologico (scala 1:5.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 3/a Sezione stratigrafica (scala orizzontale 1:5.000; scala verticale 1:2.000)

ALLEGATO 4 Carta di caratterizzazione geologico-tecnica preliminare (scala 1:5.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 5 Carta della pericolosità sismica locale–analisi di I^ livello (scala 1:5.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 6 Individuazione di aree soggette a potenziale pericolo di alluvionamento: definizione geomorfologica di dettaglio del settore Nord-Ovest del territorio comunale – Individuazione delle direttrici preferenziali di deflusso superficiale (Scala 1:2.000 – base topografica estratto aerofotogrammetrico comuni di Marnate e Rescaldina)

ALLEGATO 7 Carta dei vincoli (scala 1:5.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 8 Carta di sintesi (scala 1:5.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 9 Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano (scala 1:5.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 9 Tavola 1 Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano–tavola 1 (scala 1:2.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 9 Tavola 2 Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano–tavola 2 (scala 1:2.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 9 Tavola 3 Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano–tavola 3 (scala 1:2.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 9 Tavola 4 Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano–tavola 4 (scala 1:2.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 9 Tavola 5 Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano–tavola 5 (scala 1:2.000-base topografica rilievo aerofotogrammetrico comunale)

ALLEGATO 10 Norme Geologiche di Piano

1. PREMESSA

Il presente lavoro costituisce l'aggiornamento dello studio geologico del territorio comunale di Rescaldina (Provincia di Milano) in attuazione dell' art. 57 della L.R.12/2005, a seguito dell'avviamento delle procedure per la redazione del Piano di Governo del Territorio.

Obiettivo generale della relazione e degli elaborati cartografici ad essa allegati è quello di definire la componente geologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale (e, ove necessario, di un suo ragionevole intorno) e di assegnare, in raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata, le prescrizioni relative alle limitazioni e norme d'uso nell'ottica di contribuire alla prevenzione del dissesto idrogeologico e di fornire agli Amministratori gli strumenti più adatti per esercitare il governo del territorio secondo un approccio multidisciplinare che supera il semplice concetto di pianificazione urbanistica.

In particolare, l'aggiornamento effettuato tiene anche conto di recenti eventi di alluvionamento occorsi nella frazione di Rescalda (anno 2014), anche in considerazione della recente Delibera n. 2 del 3 marzo 2016 del Comitato Istituzionale della Autorità di Bacino del Fiume Po "Approvazione del Piano di gestione del Rischio Alluvioni del Fiume Po (PGRA), che rilevando la occorrenza di situazioni di criticità idraulica in corrispondenza della ree poste a nord della frazione in esame pone evidente attenzione alle situazioni citate.

A riguardo, si è pertanto preso atto di quanto evidenziato dal citato studio, nonché di quanto indicato da Regione Lombardia con comunicazione del 09.05.2016, con la quale si segnala la necessità di procedere ad un primo recepimento in forma cautelativa finalizzato a prevedere "forme adatte a tutelare la pubblica incolumità e a non incrementare la esposizione al rischio, pur nel rispetto dei criteri di non aggravamento e proporzionalità della azione amministrativa e sulla base dei criteri di tutela e prevenzione".

In questo senso nell'ambito delle attività di aggiornamento del presente studio geologico si è ritenuto anche di procedere alla effettuazione di uno specifico studio di approfondimento finalizzato alla valutazione delle possibili situazioni di rischio idraulico presenti nel settore nord ovest del territorio comunale, come meglio illustrato nel successivo Capitolo 10 e nel relativo Allegato 6.

2. ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E ASPETTI METODOLOGICI

Il presente studio è stato predisposto secondo i criteri indicati nella D.G.R. 22.12.2005 n. VIII/1566 e succ. mod. inerenti "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio" in attuazione dell'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12, pertanto risulterà strutturato come di seguito proposto:

- relazione tecnica illustrativa;
- norme geologiche di piano;
- allegati cartografici.

Il processo di acquisizione, elaborazione e restituzione dei dati si è basato su fasi successive di approfondimento fra loro concatenate ed in logica successione così schematizzabili:

1. **Fase di analisi** comprensiva di:
   - ***Ricerca storica e sintesi bibliografica*** attraverso la raccolta ordinata e sistematica di tutta la documentazione esistente come passo obbligato e propedeutico a supporto delle successive elaborazioni, finalizzata ad acquisire una conoscenza il più approfondita possibile del territorio in esame, con particolare riferimento a fenomeni di dissesto o esondazione pregressi e ad alterazioni dello stato del territorio ancorché non più riconoscibili, nell'ottica della prevenzione e della previsione di nuovi scenari di rischio.
   - ***Compilazione della cartografia di inquadramento*** tramite predisposizione di elaborati cartografici di inquadramento finalizzati alla caratterizzazione del territorio comunale dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, strutturale e sismico, estesi a tutto il territorio comunale e, quando necessario, ad un significativo intorno tale da comprendere anche aree in cui si possono verificare fenomeni che interferiscono con l'area in esame.

2. **Fase di approfondimento/integrazione** che, a partire dalla documentazione di cui alla fase precedente, costituisce il valore aggiunto operato dal professionista (attraverso esecuzione di campagne di rilevamento sul terreno) e che comprende anche l'analisi della sismicità del territorio.

3. **Fase di sintesi/valutazione** definita tramite la carta dei vincoli che individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico, e la carta di sintesi che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

4. **Fase di proposta** definita attraverso la redazione della carta di fattibilità geologica delle azioni di piano e delle norme geologiche di attuazione, prevede modalità standardizzate di assegnazione della classe di fattibilità agli ambiti omogenei per pericolosità geologica e geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica individuati nella fase di sintesi, al fine di garantire omogeneità e obiettività nelle valutazioni di merito tecnico; alle classi di fattibilità individuate vengono sovrapposti gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale che non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali é associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del PGT.

Si premette fin d'ora come le informazioni o i dati deducibili dagli elaborati descrittivi o dalla cartografia allegata al presente documento hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico–tecniche specifiche; pertanto **non possono venire utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini di approfondimento o di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 "*Nuove norme tecniche per le costruzioni*" e Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici 2 febbraio 2009 contenente le *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008* e della D.G.R. x/5001 del 30 marzo 2016 "*Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (Art. 3, comma 1 e 13, comma 1, della L.R. 33/2015).***

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le diverse classi di fattibilità devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (l.r. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38).

3. METODOLOGIA DI LAVORO

In questo capitolo viene ripresa e descritta in modo più approfondito la sequenza delle attività di lavoro elencate sinteticamente nella sezione precedente.

3.1 ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE ESISTENTE

E' stato effettuato uno screening preliminare di tutta la documentazione tecnica esistente relativa allo stato attuale delle conoscenze del territorio comunale di Rescaldina che ha rappresentato la base di tutto il lavoro successivo; in particolare sono stati utilizzati come elemento fondamentale gli studi geologici ed idraulici precedentemente realizzati sul territorio comunale.

3.2 ESAME BIBLIOGRAFICO

Si è proceduto ad una raccolta ordinata della bibliografia esistente comprendente:

- bibliografia tematica geologica;
- relazioni tecniche eseguite da Società e/o Studi privati che hanno operato nell'ambito del territorio comunale, in modo particolare il precedente studio geologico del territorio comunale redatto dagli scriventi nel marzo 2003 (ai sensi della ex L.R. 41/97);
- documentazione tecnica messa a disposizione dall'Ufficio Tecnico del Comune di Rescaldina;
- documentazione consultabile presso le strutture regionali e sul Portale dell'Informazione Territoriale della Regione Lombardia.

Il materiale raccolto ha permesso di individuare in via preliminare i principali lineamenti fisici del territorio e le sue fondamentali caratteristiche geologiche, morfologiche, idrogeologiche e geotecniche.

Si rimanda all'appendice D per l'elenco delle fonti bibliografiche essenziali consultate ai fini del presente studio.

3.3 ANALISI FOTO-INTERPRETATIVA

Si è ritenuto importante non trascurare l'esame di fotografie aeree (reperite presso la Regione con strisciate relative agli ultimi 15 anni circa) e delle ortofoto a colori consultabili in rete (Portale Cartografico Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Direzione Generale per la Difesa del Suolo e geoportale della Regione Lombardia) che hanno contribuito alla definizione delle caratteristiche morfologiche del territorio e alla definizione preliminare degli elementi antropici più significativi.

Gli elementi emersi, riportati specialmente sugli elaborati a carattere geologico-geomorfologico, hanno preceduto, ed in parte guidato, l'esecuzione dei rilievi a terra.

3.4 RILIEVI DI SUPERFICIE

In conformità a quanto previsto sono stati eseguiti rilevamenti in sito dell'area per un completamento dei dati raccolti nelle fasi preliminari.

In particolare questi rilevamenti sono consistiti in:

- verifica nel dettaglio delle caratteristiche geologiche e di facies dei terreni, sfruttando sia gli spaccati naturali (terrazzi morfologici, alvei fluviali, …) che artificiali (scavi per la realizzazione di edifici, fronti di cava, …); le informazioni raccolte sono poi state confrontate con tutto il materiale a tema raccolto (stratigrafie di scavi di saggio, sondaggi e pozzi idrici realizzati sia sul territorio comunale che in un intorno significativo nei territori dei comuni limitrofi);
- verifica dello sviluppo dei tipi e dei processi geomorfologici, con particolare attenzione a quelli che potenzialmente possono interagire negativamente con infrastrutture antropiche, aree edificate o suscettibili di futura espansione urbanistica, e loro distinzione in base sia alla causa predisponente (gravità, acque correnti superficiali, …) che e allo stato di attività (attivi, quiescenti, inattivi e/o stabilizzati).

I processi e le forme riconosciuti sono stati riportati sugli elaborati cartografici, per quanto possibile, secondo i simboli grafici e colori attualmente riconosciuti e accettati.

4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Rescaldina è situato in Provincia di Milano, a poco meno di 25 Km a nord ovest del capoluogo lombardo (figura 1); la superficie del territorio comunale è di circa 8,2 Kmq.

A partire da nord in senso orario confina con i comuni di Gorla Minore, Cislago, Gerenzano, Uboldo (Provincia di Varese), Cerro Maggiore, Legnano (Provincia di Milano), Castellanza e Marnate (Provincia di Varese).

Il territorio, collocato nell'alta Pianura Padana, è subpianeggiante, debolmente digradante verso sud est, con quote variabili fra circa 240 m. e 212 m. s. l. m. da nord verso sud.

4.1 CARTOGRAFIA

Per la redazione degli elaborati grafici allegati alla relazione si è fatto riferimento alla cartografia di seguito elencata:

a) Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 Fogli n. 44 "Novara" e n. 45 "Milano";
b) Fogli IGM 44 I NE "Busto Arsizio" e 45 IV NO "Saronno" alla scala 1:25.000;
c) Sezione A5e4 "Castellanza" della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000;
d) Rilievo aerofotogrammetrico comunale – Comune di Rescaldina;
e) Estratto rilievo aerofotogrammetrico comunale – Comune di Marnate - zona ord est.

PARTE I – FASE DI ANALISI

5. ANALISI GEOLOGICA

ALLEGATO 1- CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO

5.1 GENERALITÀ

Il territorio di Rescaldina è collocabile nell'ambito dell'alta pianura terrazzata passante poco a sud al Livello Fondamentale, e più in particolare è riferibile al terrazzo di secondo ordine del Fiume Olona; vi affiorano pertanto unicamente depositi continentali quaternari incoerenti (facies fluvioglaciali) derivanti dal progressivo smantellamento delle cerchie moreniche degli anfiteatri morenici del Verbano e del Lario ad opera delle fiumane alimentate dalle acque di fusione degli imponenti ghiacciai che occupavano l'area compresa tra il Verbano e il Lago di Como.

Dal punto di vista litologico tali sedimenti, riferibili al fluvioglaciale Wurm (Riss p.p.) corrispondenti al *Diluvium recente* degli Autori, costituiscono una potente successione di materiali prevalentemente grossolani con ghiaie e sabbie (localmente cementate) in matrice limosa, con locali lenti di limi e/o limi sabbiosi o argillosi.

Oltre i 100 m di profondità (circa 140 nella zona di Rescaldina e indicativamente fra 90 e 150 m nelle aree circostanti) la successione continentale viene progressivamente sostituita da prevalenti sedimenti fini argilloso-limosi e depositi argilloso torbosi con lenti sabbioso–ghiaiose riferibili al "Villafranchiano" degli Autori (eq. "*Argille sotto il Ceppo*"), espressione di sedimentazione in ambiente fluvio-lacustre, deltizio e di piana costiera/lagunare che si andava definendo a seguito della regressione marina avvenuta in modo lento e progressivo da ovest verso est a partire dal Pliocene superiore-Pleistocene inferiore.

Relativamente alla suddivisione del Quaternario (di cui in figura 2 si riporta uno schema stratigrafico) va ricordato che essa è oggetto di molteplici controversie; la suddivisione "classica", scandita sulle Alpi da quattro fasi principali (Gunz, Mindel, Riss e Wurm) e da altrettante fasi interglaciali, si è dimostrata parzialmente insufficiente per interpretare tutte le variazioni litostratigrafiche esistenti e la complessità dei rapporti su scala regionale.

Gli studiosi che si occupano del rilevamento dei depositi quaternari sul versante meridionale delle Alpi, di recente hanno abbandonato il "modello classico" delle glaciazioni.

Così per giungere ad una più adeguata classificazione dei corpi geologici e ad una più precisa ricostruzione della cronologia degli eventi e dell'evoluzione e paleogeografia dei depositi, tali ricercatori hanno deciso di ricorrere all'uso delle "Unità Allostratigrafiche" (*Austin, 1992; Bini, 1994*).

Tralasciando le modalità che hanno portato a questa nuova classificazione, che esulano dallo scopo del presente lavoro, si fa solo presente che lo studio delle caratteristiche sedimentologiche, paleopedologiche, geometriche e dei rapporti stratigrafici di queste unità, associato alle datazioni geocronometriche, alla palinologia e al paleomagnetismo consente una ricostruzione paleoambientale e paleogeografica sufficientemente dettagliata e tale da permettere il riconoscimento di almeno 13 diverse glaciazioni separate da interglaciali.

Pur tenendo presenti le ipotesi più recenti con le relative problematiche, nella redazione della carta di inquadramento geologico (allegato 1 alla scala 1:10.000 su base CTR) si è scelto di adottare le unità stratigrafiche classiche utilizzando come riferimento di base la suddivisione delle unità continentali dei Fogli 44 e 45 alla scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia.

5.2 DESCRIZIONE DELLE UNITA' CARTOGRAFATE

In questo paragrafo vengono descritte le principali caratteristiche litologiche delle formazioni cartografate individuate in allegato 1 (carta di inquadramento geologico alla scala 1:10.000 su base CTR) e organizzate dalla più recente alla più antica.

Alluvioni recenti e terrazzate (Alluvium recente *Auct.*)

Litologia: alluvioni sabbioso-ghiaiose con ciottoli con strato di alterazione assente o debolmente sviluppato, associati a frequenti intercalazioni limoso-argillose di spessore decimetrico.

Unità di pedopaesaggio: superfici subpianeggianti corrispondenti alle piane alluvionali delle valli più incise, comprese tra i terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili limitrofe ai corsi d'acqua da cui sono generalmente separate da gradini morfologici con pendenza media dello 0,5% e suoli sviluppatisi su depositi alluvionali prevalentemente sabbioso-limosi o ghiaiosi.

Uso del suolo prevalente a prati permanenti, cereali tipo mais, pioppeti.

Suoli molto profondi su orizzonti sabbiosi a scheletro abbondante, scheletro frequente fino a 65 cm, abbondante al di sotto, a tessitura da media a moderatamente grossolana, con reazione

neutra, subacida in profondità, saturazione bassa o media, AWC moderata, drenaggio buono, localmente mediocre a seguito delle oscillazioni periodiche della falda e permeabilità moderata.

Fluvioglaciale Wurm (Alluvium antico *Auct.*)

Litologia: alluvioni sabbioso-ghiaiose limose limitate al fondo dei solchi vallivi con strato di alterazione brunastro di spessore ridotto.

Unità di pedopaesaggio: valli alluvionali oloceniche in ambiente terrazzato da alluvioni antiche (suoli caratteristici dei terrazzi stabili dell'Olona, a morfologia subpianeggiante con pendenza media dello 0,8%) con pietrosità superficiale comune in cui prevalgono lembi boscati e prati irrigui.

Substrato di natura sabbiosa limosa con ghiaia, non calcareo; suoli da profondi o molto profondi a tessitura da media a moderatamente grossolana con scheletro comune, reazione subacida, saturazione media, CSC medio-bassa, AWC alta, drenaggio buono e permeabilità moderata o poco profondi per tessitura fortemente contrastante, da moderatamente grossolana e scheletro da comune a frequente in superficie a grossolana e scheletro da frequente ad abbondante in profondità, con saturazione molto bassa, CSC bassa, AWC molto bassa, drenaggio rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Fluvioglaciale Wurm/Riss (Diluvium recente *Auct.*, "*Niederterassenschotter*" Penck)

Litologia: prevalenti ghiaie sabbiose con ciottoli a scarsa matrice interstiziale; occasionale occorrenza di livelli/banchi debolmente cementati (conglomerati e/o arenarie grossolane) e/o sporadiche lenti sabbiose isolate; profilo di alterazione superficiale di spessore generalmente ridotto (40-150 cm) costituito da sabbie e ghiaie con ciottoli in abbondante matrice limoso argillosa bruno-rossastra.

Unità di pedopaesaggio: sottosistema dell'alta pianura ghiaiosa del livello fondamentale della pianura a morfologia subpianeggiante con pendenza media dello 0,3% con uso del suolo prevalente a bosco e seminativi.

Suoli da molto profondi con scheletro abbondante e tessitura grossolana, reazione acida, saturazione molto bassa, non calcarei, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata a moderatamente profondi limitati da substrato ghiaioso e da orizzonti con scheletro molto abbondante, a tessitura moderatamente grossolana fino a 75 cm e grossolana al di sotto, scheletro abbondante, reazione subacida, saturazione da bassa a molto bassa,

CSC media in superficie e molto bassa in profondità, AWC bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Fluvioglaciale Riss (Diluvium medio, Riss alluvionale *Auct.*, "*Hochterassenschotter*" Penck)

Litologia: prevalenti ghiaie sabbiose, con matrice argillosa interstiziale con strato di alterazione superficiale ocraceo ("Ferretto") di spessore mediamente variabile fra 200-300 cm.

Unità di pedopaesaggio: superfici pianeggianti del livello fondamentale della pianura, caratterizzate da consistenti depositi colluviali o alluvionali che ricoprono le ghiaie inalterate o poco alterate, con pendenza media dello 0,3% alla base dei rilievi o nelle zone ove le correnti fluvioglaciali e fluviali entrarono in fase di stanca, con suoli sviluppatisi su substrati ghiaiosi a matrice sabbiosa o limoso-sabbiosa.

Uso del suolo prevalente a latifoglie caducifoglie, subordinatamente da seminativi.

Suoli moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso con scheletro abbondante, con scheletro comune e tessitura media in superficie, grossolana in profondità, reazione acida, saturazione molto bassa o secondariamente bassa, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Per meglio comprendere l'origine dei depositi affioranti in linea generale si può affermare che a partire dal Pleistocene medio in poi, si assiste ad un succedersi di periodi caratterizzati da climi sensibilmente differenti, da freddo a temperato caldo, scanditi da momenti di avanzata e di ritiro dei ghiacciai alpini, con la creazione di diversi terrazzi climatici che nella nostra era sono di tipo fluvio–glaciale e , più recentemente, fluviale.

Solitamente, lungo un corso d'acqua, è possibile separare schematicamente un tratto a monte ove prevalgono i processi erosivi e uno a valle , in cui prevalgono quelli di sedimentazione: il punto di passaggio fra questi due settori è detto punto neutro o punto critico (figura 3).

Risulta evidente che il punto critico di un corso d'acqua migra verso monte in occasione del periodo di piena e verso valle in quello di magra.

Questo semplice schema consente di comprendere i cambiamenti del sistema morfoclimatico delle regioni prealpine e dell'alta Pianura Padana.

In sostanza il passaggio da un periodo interglaciale ad un periodo glaciale ha avuto come risultato l'alluvionamento del fondovalle; il passaggio opposto ha favorito una incisione di queste

alluvioni sotto forma di terrazzi (si veda in figura 4 un modello che esemplifica la formazione dei terrazzi di diverso ordine).

Si veniva così a formare un terrazzo alluvionale climatico; le condizioni subtropicali caratteristiche delle fasi interglaciali determinarono la genesi di suoli che ora delimitano la sommità dei terrazzi.

I corpi deposizionali più recenti (alluvioni oloceniche) sono a loro volta incisi dai corsi d'acqua attuali (nella fattispecie l'Olona) a testimoniare che nella fase odierna predominano i processi erosivi rispetto a quelli deposizionali.

5.3 UNITA' SEPOLTE

Per una maggiore completezza del locale quadro geologico e stratigrafico si descrivono brevemente nel presente paragrafo i caratteri più rappresentativi delle unità sepolte attraversate o raggiunte dai pozzi per acqua o affioranti limitatamente alle incisioni vallive più profonde dei corsi d'acqua esterni al territorio comunale (Fiume Olona, Fiume Seveso e Lambro).

Ceppo Auct.

Unità del Pleistocene inferiore è costituita da prevalenti sabbie e ghiaie a vario grado di cementazione con clasti eterometrici, da spigolosi a subarrotondati, e poligenici comprendenti esotici cristallini (granitoidi, rocce gneissiche, etc.) e rocce sedimentarie.

Localmente è possibile riconoscere l'occorrenza di livelli o bancate di arenarie a vario grado di cementazione.

Tale unità, espressione di sedimentazione in ambiente continentale fluviale a canali anastomizzati (Orombelli, 1979), presenta uno spessore fortemente variabile; gli affioramenti sono abbondanti nella porzione dell'alta pianura (dove talora sono confinati in solchi vallivi scavati nel sottostante Villafranchiano) soprattutto in corrispondenza dei fianchi delle valli dell'Olona, Adda, Molgora e Seveso, mentre nella parte meridionale della provincia di Milano, ad esempio, è ridotto a sporadici banchi e lenti a profondità variabile mediamente fra 80-100 m.

Il modellamento operato dall'erosione e l'inclinazione degli strati o delle bancate testimoniano un processo di sollevamento della formazione dopo la sua deposizione.

Villafranchiano Auct. (eq. "Argille sotto il Ceppo")

Trattasi di una unità che si rinviene a profondità rilevanti (da circa 140 m p.c.) comprendente facies di ambiente fluvio-lacustre, deltizio e di piana costiera/lagunare depositatesi a seguito della regressione marina avvenuta a partire dal Pliocene superiore-Pleistocene inferiore, costituita da prevalenti sedimenti fini argilloso-limosi e depositi argilloso torbosi con lenti sabbioso–ghiaiose.

Successivamente alla sua deposizione l'unità è stata sottoposta ad una fase di sollevamento in seguito alla quale la porzione sommitale è stata erosa o profondamente incisa ed i canali successivamente colmati da depositi continentali (Ceppo).

Nel sottosuolo dell'area milanese l'unità è rappresentata da rilevanti spessori di sedimenti argillosi passanti verso l'alto a depositi sabbioso-argillosi che aumentano di spessore spostandosi verso sud rappresentando la transizione da un ambiente marino (litozona argillosa) ad uno di transizione e continentale (litozona sabbioso-argillosa).

5.4 CONSIDERAZIONI GENERALI

Dall'analisi della carta di inquadramento geologico proposta in allegato 1 si possono estrapolare i seguenti elementi di sintesi:

- il territorio comunale di Rescaldina è collocato nel dominio dell'alta pianura in corrispondenza del terrazzo di secondo ordine del paleo-Olona;
- l'assetto geologico è, nel suo complesso, abbastanza semplice dal momento che sul territorio comunale affiorano unicamente depositi continentali quaternari in facies fluvioglaciale (fluvioglaciale Wurm-Ris p.p. o Diluvium recente);
- la distinzione fra i terreni appartenenti ai diversi ordini di terrazzi risulta problematica basandosi esclusivamente su criteri puramente litologici e bisogna quindi valutare anche la loro posizione morfologica unitamente al diverso grado di alterazione dei materiali che li costituiscono e allo spessore dello strato di alterazione superficiale;
- le unità profonde sono riferibili ai depositi cementati del Ceppo (scarsamente rappresentati) e all'unità Villafranchiana che si rinviene a profondità rilevanti (indicativamente oltre 140 m p.c.).

6. ANALISI GEOMORFOLOGICA

ALLEGATO 2 – CARTA DELLA DINAMICA GEOMORFOLOGICA
ALLEGATO 2A – CARTA TOPOGRAFICA DI DETTAGLIO DELLA ZONA NORD OVEST- INDIVIDUAZIONE DELLE DIRETTRICI PREFERENZIALI DI DEFLUSSO SUPERFICIALE

6.1 GENERALITA'

Lo studio geomorfologico ha inteso riconoscere oltre alle forme proprie del paesaggio in esame, nei tratti originari e in quelli indotti delle trasformazioni storiche cui è stato oggetto, anche i processi attraverso i quali i medesimi tipi morfologici si sono originati.

Essendo l'assetto morfologico in parte derivato direttamente dall'evoluzione geologica e strutturale il territorio comunale presenta forme semplici e poco articolate.

Come accennato nel capitolo precedente, infatti, sviluppandosi su uno dei terrazzi morfologici legati alla passata attività del Fiume Olona, si presenta completamente subpianeggiante e debolmente digradante verso sud est con quote mediamente comprese fra circa 240 e 212 m s.l.m.

Anche le scarpate di raccordo fra i diversi ordini di terrazzi, i cui orli corrispondono ai limiti geologici delle varie unità formazionali, sono piuttosto blande, ad eccezione di quelle adiacenti il Fiume Olona e impostate nel Ceppo che possono presentare elevata acclività.

In particolare, in relazione alla posizione centrata del territorio del comune di Rescaldina rispetto al terrazzo e alla significativa distanza rispetto alle scarpate di raccordo ai terrazzi di Castellanza-Legnano (terrazzo di I^ ordine nel fluvioglaciale Wurm) e di Mozzate-Cislago-Gerenzano (terrazzo di III^ ordine nel fluvioglaciale Riss) e alla intensa pressione antropica, non sono riconoscibili significativi o gravi processi ad evoluzioni negative in atto o potenziali.

Gli unici elementi di un certo rilievo, comunque arealmente circoscritti, sono riferibili all'azione delle acque superficiali e al modellamento antropico.

Relativamente alle prime si segnalano unicamente forme e processi legati alla dinamica del torrente Bozzente che scorre incassato di alcuni metri rispetto alla circostante area di pianura, con portate fortemente irregolari in funzione del regime delle precipitazioni.

Ulteriori specifiche considerazioni relativamente alle situazioni di possibile deflusso superficiale sono illustrate nel successivo paragrafo 6.6.

Decisamente più rilevante è l'impronta sul territorio legata alla pressione antropica sia come agente stabilizzante attraverso la regimazione delle acque, sia come fattore spesso destabilizzante.

6.2 CENNI METODOLOGICI

La carta della dinamica geomorfologica (allegato 2) è stata redatta sulla base del rilevamento esteso a tutto il territorio comunale e, ove necessario, alle aree ad esso adiacenti, sintetizzato su base aerofotogrammetrica comunale alla scala 1:5.000; ai fini dell'individuazione di elementi significativi in posizione di confine o immediatamente esterni al territorio comunale ma con ripercussione anche potenziali sullo stesso, la base topografica è stata completata utilizzando le sezioni della Carta Tecnica Regionale.

Per il riconoscimento e la classificazione delle forme e dei processi geomorfologici ci si è basati per quanto possibile sulla simbologia riportata in allegato 11 (rif. "*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12*"), come esplicitamente consigliato dalla normativa vigente, e su quella pubblicata con d.g.r. 6/40996 del 15 gennaio 1999 ("Proposta di legenda geomorfologica ad indirizzo applicativo" a cura di G. B. Pellegrini, A. Carton et alii – Geografia fisica e dinamica quaternaria, 1993).

Su questa base si sono censiti ed evidenziati tutte le forme e i processi geomorfologici, a prescindere dalle loro dimensioni e pericolosità, catalogati, questi ultimi, in base alla causa predisponente e allo stato di attività.

In particolare per quanto concerne i **fattori predisponenti** sono state individuate le categorie seguenti:

a) forme, processi e depositi legati alle acque correnti superficiali,
b) forme dei processi antropici.

In base allo **stato di attività** (*Cruden & Varnes, 1994*) i processi morfologici possono essere distinti in:

a) processo attivo, che presenta cioè uno o più stati di attività, rappresentato sulla cartografia con colore rosso,
b) processo quiescente, se può essere riattivato dalle sue cause originarie, rappresentato sulla cartografia con colore blu,

c) processo stabilizzato (o inattivo), che non è più influenzato dalle sue cause originarie o che è stato protetto dalle sue cause originarie da misure di stabilizzazione") rappresentato sulla cartografia con colore verde;

d) processo relitto, se inattivo e sviluppatosi in condizioni geomorfologiche e climatiche considerevolmente diverse dalle attuali, rappresentato sulla cartografia con colore verde.

Ne deriva che ogni forma o processo cartografato viene codificato da un simbolo grafico che ne definisce la tipologia e l'ubicazione e da un colore che ne specifica lo stato di attività.

Ad integrazione dei contenuti sopra citati la carta di inquadramento geomorfologico riporta inoltre:

- elementi litologici,
- elementi idrologici e idrografici

Di seguito verranno prese in considerazione e sinteticamente descritte le singole voci della legenda della carta della dinamica geomorfologica proposta in allegato 2 alla scala 1:5.000 sintetizzata su rilievo aerofotogrammetrico comunale.

6.3 ELEMENTI DI LITOLOGIA E PEDOLOGIA

Sulla base dei dati ricavati dalla letteratura a tema, confrontati ed opportunamente integrati con osservazioni dirette sul terreno, si è proceduto all'individuazione di aree omogenee relativamente ai tipi litologici prevalenti.

Dal punto di vista della litologia l'intero territorio comunale evidenzia una sostanziale omogeneità in quanto affiorano unicamente depositi fluvioglaciali costituiti da prevalenti ghiaie e sabbie limose o debolmente limose con ciottoli (Livello Fondamentale della Pianura); materiali a granulometria più fine (limi e sabbie argillose) come coltri di spessore anche plurimetrico ricoprenti materiali riferibili alla precedente unità sono individuabili limitatamente ad una ristretta fascia perimetrale del Torrente Bozzente, legati a possibili passati episodi di esondazione.

Relativamente alla classificazione dei suoli sono stati assunti come riferimento i codici del catalogo ERSAL '96 e la classificazione proposta sul geoportale della Regione Lombardia.

Sono state così individuate tre categorie principali di seguito descritte:

UNITA' DI PAESAGGIO LG 1 (FIR1): tale unità, che occupa larga parte del territorio comunale, corrisponde al sottosistema dell'"alta pianura ghiaiosa" del Livello Fondamentale della Pianura, a morfologia subpianeggiante con pendenza media dello 0,4% e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided).

In prossimità dei principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.

PEDOLOGIA: FIR1 - U.C. semplice-consociazione - suoli molto profondi, con scheletro abbondante, tessitura grossolana, reazione acida, saturazione molto bassa, non calcarei, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione.

Uso del suolo prevalente a bosco e seminativi.

Suoli adatti, con moderate limitazioni e attenzioni specifiche per via della pietrosità, allo spandimento agronomico dei liquami zootecnici; bassa capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee ed elevata nei confronti delle acque superficiali; valore naturalistico moderato.

UNITA' DI PAESAGGIO LG 1 (FIR1/ROB2): sottosistema dell'"alta pianura ghiaiosa" del Livello Fondamentale della Pianura, a morfologia subpianeggiante con pendenza media dello 0,3% e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided), presente limitatamente alla porzione settentrionale del territorio comunale e allo spigolo SE.

PEDOLOGIA: FIR1/ROB2 - U.C. composta/complesso - i suoli FIR1 sono molto profondi, con scheletro abbondante, tessitura grossolana, reazione acida, saturazione molto bassa, non calcarei, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata; i suoli ROB2 sono poco o moderatamente profondi limitati da substrato ghiaioso e da orizzonti con scheletro molto abbondante, a tessitura moderatamente grossolana fino a 75 cm, grossolana al di sotto, scheletro abbondante, reazione subacida, saturazione da bassa a molto bassa, CSC media in superficie e molto bassa in profondità, AWC bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.

Uso del suolo prevalente a bosco e seminativi.

Suoli adatti con limitazioni lievi o moderate e attenzioni specifiche nella gestione dei liquami zootecnici.

Bassa capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee ed elevata nei confronti delle acque superficiali; valore naturalistico da moderato a basso.

UNITA' DI PAESAGGIO LG 5 (VSC1): superfici pianeggianti del livello fondamentale della pianura caratterizzate da consistenti depositi alluvionali che ricoprono le ghiaie inalterate o poco alterate con pendenza media dello 0,3% riscontrabili nelle zone ove le correnti fluvioglaciali e fluviali entrarono in fase di stanca, con suoli sviluppatisi su substrati ghiaiosi a matrice sabbiosa o limoso-sabbiosa.

PEDOLOGIA:VSC1 - U.C. semplice-consociazione - suoli moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso con scheletro abbondante, con scheletro comune e tessitura media in superficie, grossolana in profondità, reazione acida, saturazione molto bassa o secondariamente bassa, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata con severe limitazioni tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione.

Uso del suolo prevalente a latifoglie caducifoglie, subordinatamente a seminativi.

Suoli adatti, con lievi limitazioni e attenzioni specifiche allo spandimento agronomico dei liquami zootecnici; moderata capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee ed elevata nei confronti delle acque superficiali; valore naturalistico basso.

La quarta ed ultima categoria individuata corrisponde alle aree con suolo assente (aree interessate da attività estrattiva) o profondamente rimaneggiato e/o alterato per effetto di modificazioni antropiche (superfici edificate)

6.4 DESCRIZIONE DEI PROCESSI CARTOGRAFATI

I tipi e i processi geomorfologici sono stati censiti e cartografati in base al fattore predisponente in:

Forme e processi legati alle acque superficiali

Ciglio di scarpata di erosione torrentizia

Corrisponde al ciglio delle scarpate entro le quali è confinato l'alveo attuale del Torrente Bozzente; trattasi di forme in larga parte stabilizzate dalla vegetazione; solo localmente, in

corrispondenza dei tratti dove più marcata risulta l'erosione di sponda, si registrano scarpate subverticali in arretramento a causa di modesti franamenti indotti dal progressivo scalzamento di materiale al piede della scarpata medesima ad opera del flusso idrico.

Erosione di sponda

Identifica situazioni attive lungo l'alveo attuale del Torrente Bozzente in cui il flusso idrico erode i sedimenti determinandone la progressiva asportazione e locali fenomeni franosi a carattere puntuale; tali processi appaiono maggiormente evidenti in corrispondenza dei tratti meandriformi e risultano maggiormente efficaci in occasione degli eventi di piena.

Fascia di esondazione TR 100 anni (rif. "*Studio idraulico e idrogeologico - progettazione preliminare ed esecutiva per la sistemazione del Torrente Bozzente - Regione Lombardia"*)

Trattasi di una ridotta porzione di territorio comunale adiacente il Torrente Bozzente a cavallo con il comune di Gerenzano (in corrispondenza della ex discarica RSU) che definisce la fascia di esondazione del Torrente Bozzente così come calcolata per tempi di ritorno di 100 anni nello "*Studio idrologico-idraulico, progettazione preliminare ed esecutiva per la sistemazione del Torrente Bozzente – Regione Lombardia*".

Forme dei processi antropici

In allegato 2 sono state cartografate sia le forme significative riconosciute all'interno del confine comunale che quelle immediatamente esterne ma con ripercussioni dirette o anche solo potenziali su porzioni arealmente più o meno circoscritte del territorio di Rescaldina.

Discarica controllata di RSU e assimilabili (non attiva)

Il territorio comunale di Rescaldina è interessato limitatamente alla sua estremità meridionale (di fronte al centro commerciale Auchan) dalla ex discarica di Cerro Maggiore (MI) chiusa a partire dal febbraio '96.

La discarica, profonda una trentina di metri, presenta una sagoma parzialmente interessata da recupero ambientale, mentre in parte è ancora da recuperare.

Esternamente al territorio comunale, in fregio alla sponda sinistra del Torrente Bozzente in Comune di Gerenzano, è presente una seconda area di discarica composta da due porzioni denominate "Gerenzano 1" e "Gerenzano 2".

La prima è la porzione della discarica nel bacino di una precedente cava di materiale inerte che comprende una parte più vecchia, di proprietà privata in cui sono stati conferiti rifiuti nel periodo 1964-1979 e una parte più recente del periodo 1979-1990.

Gerenzano 2: è la porzione della discarica adiacente alla Gerenzano 1, dalla quale è completamente separata, realizzata nel periodo 1989-1990.

Le attività cessarono per esaurimento della discarica nel 1990; le discariche sono in fase post-operativa e dotate di sistemi di raccolta del percolato e impianti di captazione del biogas

Area interessata da attività estrattiva dismessa non interessata da interventi di recupero

All'estremità settentrionale del territorio comunale è presente un'area in passato interessata da attività estrattiva e ora non più compresa entro il pertinente piano programmatico regionale relativo alle attività estrattive (Piano Cave della Provincia di Milano). Si segnala comunque che l'area si localizza a ridosso del sedime di Ambito Territoriale Estrattivo (ATEg5) individuato dal Piano Cave della Provincia di Varese , a ridosso delle porzioni di pertinenza della Cava C6 gestita dalla Società Holcim Aggregati Calcestruzzi s.r.l. (ex Lari).

Superficie interessata da interventi di riporto per esecuzione rilevati ed aree interessate da sbancamenti e scavi tecnologici o viari

Sono state identificate le aree interessate da operazioni di sbancamento per la realizzazione di opere di collegamento viario (sottopassi e svincoli) e di strutture di pubblico servizio (smaltimento/depurazione acque reflue), nonché le aree di messa in opera di rilevati di maggiori dimensioni connessi con la esecuzione di sovrappassi viari.

Superfici interessata da interventi di escavazione pregressa o rimaneggiamento antropico

Sono state identificate le aree presenti sul territorio comunale interessate in passato da situazioni di modificazione antropica, quali:

area 1 – settore sud est - area ex cava ora adibita a ambito di depurazione acque reflue (fonte Carta IGM Tav. 45 IVNO agg. 1937)

area 2 – settore sud ovest - area ex cava a ovest Cascina San Giuseppe (fonte Carta IGM Tav. 44 INE agg. 1963)

area 3 – settore ovest – area ex cava a ridosso Bozzente – (fonte Ministero dell'Ambiente, Geoportale Nazionale, carta IGM e ortofoto voli 2000, 1994-1998, 1988-1989.

area 4 – settore nord est – area boscata con riporti antropici in fregio nord strada Rescalda-Gerenzano (fonte rilievi di campagna).

Aree di criticità ambientale

Sono identificate le aree presenti sul territorio comunale interessate da situazioni di criticità ambientale relativamente alle quali è risultato necessario procedere alla iscrizione nell'elenco regionale dei siti contaminati o per le quali sono in corso di svolgimento specifiche procedure.

Sulla base delle indicazioni fornite da U.T. comunale, sono emerse le seguneti situazioni:

AREE ISCRITTE NELL'ELENCO DEI SITI CONTAMINATI DI REGIONE LOMBARDIA (agg. 2016):

- Area dismessa Ex Legnani – Via B. Melzi 66/68 (proprietà Società Overpresssrl) – Progetto Operativo di Bonifica.
- Area Ditta Colombo srl – Via Grigna 32 – Intervento di Messa in Sicurezza Operativa (MISO). Monitoraggio in corso d'opera acque sotterraneea.
- Area TIV VALVES srl - via Fratelli Rosselli 2 (Ex Mitok – proponente). Attività di Messa in Sicurezza Permanente.

AREE DISMESSE E/O CON PROCEDURE IN CORSO

- Area EX FORGIATURA MO.RA. – viale Lombardia ang. Via Don A. Balbi (Proprietà La Piramide srl)
- Area Ex PL Lotto AX – via XXV Aprile (Proprietà Raimondi Centro Rescalda srl)
- Punto Vendita Carburante Totalerg – via A. da Giussano n. 5 (Mappale Foglio 6, n. 127)

Fra le forme antropiche più rilevanti collocate esternamente al territorio comunale ma adiacenti o molto prossime al confine comunale sono state individuate con apposito sovrassegno:

Limite di ATE

Sono stati individuati i perimetri dell'Area estrattiva ATEg5 e ATEg7 come definiti nel Piano Cave Provinciale di Varese.

Nell'Ambito territoriale Estrattivo ATEg5 operano la GEORISORSE s.r.l (Comune di Cislago in loc. C.na Visconta) e la Holcim Aggregati Calcestruzzi s.r.l. (nei Comuni di Gorla Minore e Marnate in loc. Bonzaga); il Piano Cave Provinciale ha inserito le attività estrattive in

oggetto nell'ATEg5 denominandole C6-Lari (Holcim Aggregati Calcestruzzi s.r.l.) e C7-Georisorse s.r.l.

La superficie dell'ATE è indicata in 157,1 ha, mentre l'area estrattiva C6 ha una superficie prevista di 26,4 ha e l'area estrattiva C7di 23 ha; il piano prevede come destinazione finale per l'area estrattiva C6 un recupero ad uso naturalistico, mentre per la C7 un recupero ad uso naturalistico, ricreativo e a verde pubblico attrezzato.

Nel territorio di Uboldo, al limite con Gerenzano, è localizzato l'Ambito territoriale Estrattivo ATEg7 di proprietà della ditta Fusi S.p.A.

L'attività estrattiva, regolamentata dal Piano Cave della Provincia di Varese, è accompagnata anche da interventi di recupero da effettuarsi con rimodellamenti e riporti.

L'ambito estrattivo attuale si estende in territorio di Gerenzano e occupa il cuneo più meridionale del territorio comunale, delimitato a nord della linea ferroviaria delle FNM, a ovest dal Comune di Rescaldina e a est dal Comune di Saronno.

Area interessata da attività estrattiva dismessa interessata da interventi di recupero

Coincide con l'area attualmente adibita a parco comunale (Parco degli Aironi in Comune di Gerenzano) risultato del recupero ambientale e parzialmente tombamento di una zona che in passato era stata sede di attività estrattiva.

Lago di cava

Specchio d'acqua artificiale che coincide con la porzione più depressa dell'ex area estrattiva dove oggi si estende il Parco degli Aironi.

6.5 CONSIDERAZIONI GENERALI

Dall'analisi della carta della dinamica geomorfologica proposta in allegato 2 si possono formulare le seguenti considerazioni di carattere generale:

- in relazione alla morfologia subpianeggiante e all'assenza di un reticolo idrico sviluppato sul territorio comunale non sono riconoscibili gravi processi ad evoluzione negativa in atto o potenziali; le uniche forme attive (erosione di sponda e dissesti a carattere puntuale) risultano limitate alle sponde dell'alveo del Torrente Bozzente nella porzione settentrionale del territorio comunale;

- decisamente più sensibili sono le modificazioni prodotte sul territorio dalla pressione antropica sia in forma di urbanizzazione intensiva sia con situazioni puntuali di rilevante capacità invasiva (cave, discarica, depuratore, aree di modificazione antropica s.l.);
- le aree residue che conservano una certa naturalità delle loro caratteristiche sono limitate alla porzione settentrionale ed orientale del territorio comunale dove si riconosce ancora la presenza di macchie boscate piuttosto continue, seppure spesso caratterizzate dalla occorrenza di prevalenti essenze di scarso pregio ed in cattivo stato di mantenimento; la fascia di transizione al nucleo urbanizzato è in genere contrassegnato dalla occorrenza di una significativa cintura di aree adibite ad attività agricola, seppure con evidenti caratteristiche di marginalità produttiva per lo più connessa con la intensa frammentazione che caratterizza tali aree.

7. ANALISI IDROLOGICA, IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA

ALLEGATO 3 – CARTA DI INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

7.1 INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO

Le informazioni proposte nel corso del presente capitolo aggiornano quanto riportato nello studio geologico del marzo 2003 utilizzando quale base di riferimento misure pluviometriche e di soggiacenza di studi recenti, in particolare:

- "Studio idrogeologico ed idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili – maggio 2007" a cura del Polo Scientifico Tecnologico Lombardo S.p.A. per conto dell'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale (AATO) di Varese;
- "Progetto di gestione produttiva ATE G5 - Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – dicembre 2009" a cura di Studio Tecnico Associato di Geologia;
- livelli piezometrici della rete di monitoraggio esistente presso gli ambiti di cava forniti dalla Provincia di Varese Settore Ecologia ed Energia Attività Suolo e Sottosuolo.

In linea generale la fascia dell'alta pianura entro cui si può collocare il territorio in esame è caratterizzata dal passaggio dal clima prealpino (mesoclima insubrico) a quello più marcatamente continentale (mesoclima padano), le cui caratteristiche possono essere così riassunte:

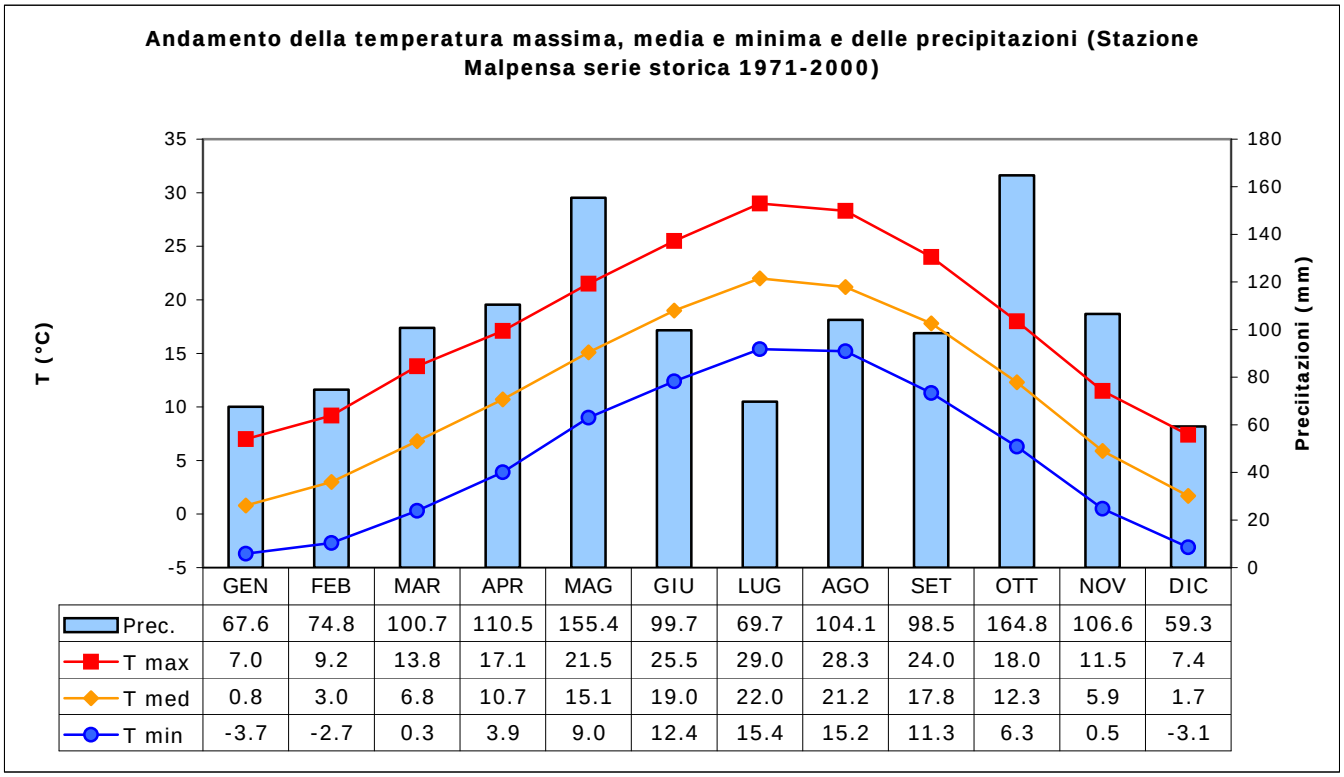
- inverni generalmente rigidi con precipitazioni nevose spesso abbondanti o con persistenza di formazioni nebbiose associate a presenza di strati piuttosto spessi d'aria fredda in situazioni di scarsa ventilazione, con tendenza al diradamento solo nelle ore pomeridiane;
- primavere con episodi piovosi di una certa rilevanza che a stagione inoltrata tendono ad assumere carattere temporalesco;
- estati calde associate ad elevata umidità relativa e scarsa ventilazione che danno luogo a prolungati periodi di afa, con precipitazioni irregolari a prevalente carattere temporalesco;
- autunni caratterizzati dall'ingresso di intense perturbazioni associate a piogge abbondanti.

L'escursione termica media annua si attesta intorno a 20° C o di poco superiore, le precipitazioni sono relativamente abbondanti, fra 1000-1250 mm/anno, con i minimi concentrati nel periodo invernale ed i massimi che cadono generalmente in primavera ed in autunno.

Ai fini della valutazione delle caratteristiche meteoclimatiche si è fatto riferimento principalmente ai valori della stazione meteorologica gestita dall'Enav dell'aeroporto della Malpensa (Comune di Somma Lombardo-VA, a quota 211 m s.l.m.) relativi al trentennio 1971-2000.

7.1.1 REGIME TERMICO

Per la definizione delle caratteristiche termiche dell'area di indagine sono state prese in considerazione le serie storiche delle temperature registrate presso la stazione di Malpensa (serie storica 1971-2000), collocata praticamente alla stessa latitudine del territorio comunale di Rescaldina, riassunti nel grafico di figura 5 di seguito proposto



	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Prec.	67.6	74.8	100.7	110.5	155.4	99.7	69.7	104.1	98.5	164.8	106.6	59.3
T max	7.0	9.2	13.8	17.1	21.5	25.5	29.0	28.3	24.0	18.0	11.5	7.4
T med	0.8	3.0	6.8	10.7	15.1	19.0	22.0	21.2	17.8	12.3	5.9	1.7
T min	-3.7	-2.7	0.3	3.9	9.0	12.4	15.4	15.2	11.3	6.3	0.5	-3.1

Figura 5-andamento della temperatura massima, media e minima mensile e delle precipitazioni mensili relative alla stazione meteoclimatica di Malpensa (serie storica 1971-2000)

L'esame dei dati relativi alla media trentennale di riferimento (1971-2000) individua in gennaio il mese più freddo (+0,8 °C), mentre il mese più caldo è luglio con una media di +22 °C; nella stessa serie storica la temperatura minima assoluta ha toccato i -18,0 °C nel gennaio 1985 mentre la massima assoluta ha fatto registrare i +37,5 °C nel luglio 1998.

L'escursione termica risulta essere di poco superiore a 21 °C.

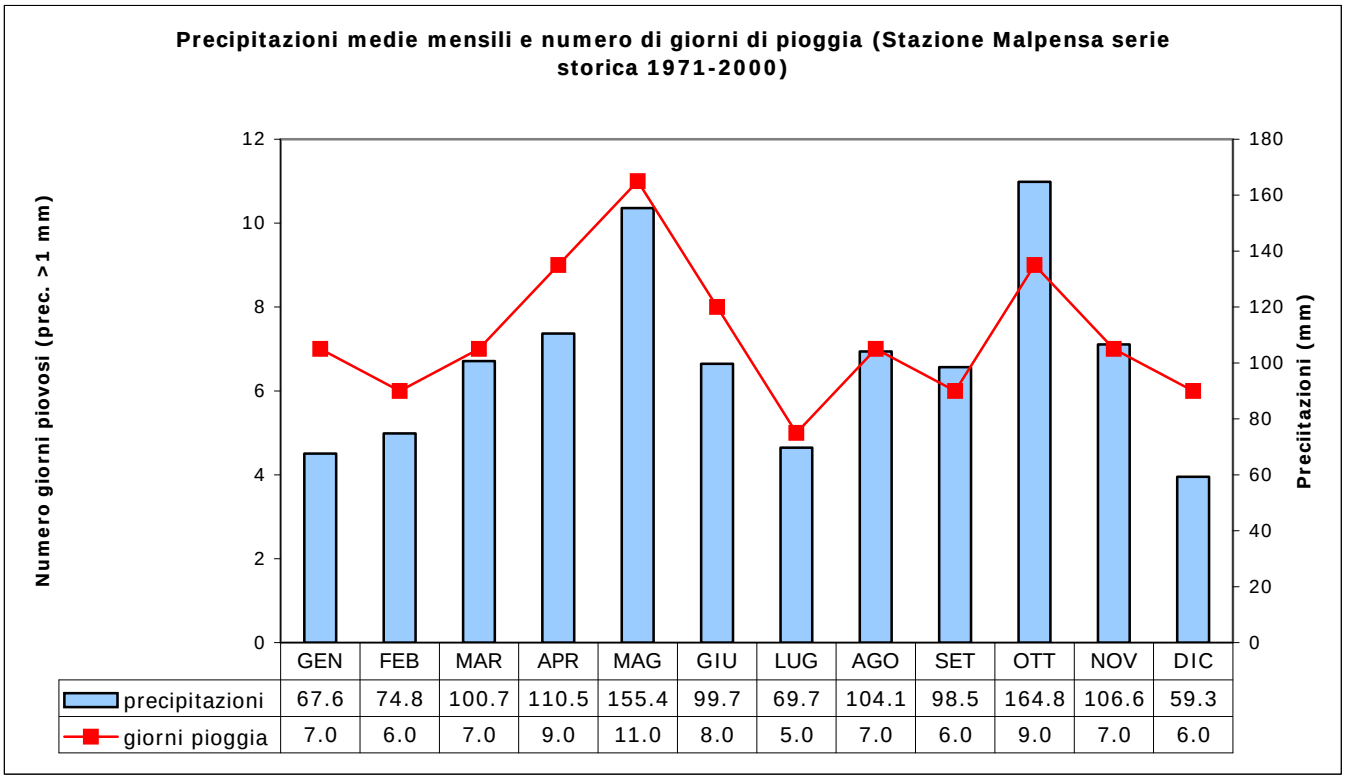
7.1.2 REGIME PLUVIOMETRICO

Con riferimento al grafico di figura 5 proposto al paragrafo precedente si possono trarre le seguenti considerazioni di carattere generale:

- la distribuzione delle precipitazioni presenta un picco assoluto nel corso della stagione autunnale; un secondo massimo relativo si registra in primavera; mediamente ottobre risulta il mese più piovoso dell'anno con un apporto pari a circa il 13 % del totale annuo, mentre in generale il periodo tardo primaverile è caratterizzato da frequenti perturbazioni associate ai primi rovesci e temporali diffusi, anche se negli ultimi anni, soprattutto nella seconda parte di maggio e il mese giugno, si registra un aumento dei periodi stabili, secchi e spesso accompagnati da temperature molto elevate;
- le precipitazioni minime si registrano invece in corrispondenza della stagione invernale (dicembre è il mese meno piovoso) e di quella estiva (generalmente fra giugno e luglio); anche le precipitazioni estive (ad eccezione del decennio 1992–2002 decisamente piovoso) fanno registrare un calo complessivo concentrato soprattutto nei mesi di giugno e luglio, mentre in agosto e settembre si assiste ad un relativo incremento che però non compensa la diminuzione stagionale;
- le precipitazioni primaverili mostrano una diminuzione rispetto alla media dal 2000 ad oggi (ad eccezione degli anni 2000 e 2002); per quanto riguarda la stagione autunnale le precipitazioni si collocano costantemente al di sopra della norma, ma la media è fortemente influenzata dagli eventi alluvionali delle annate 2000 e 2002 più che da una reale tendenza di lungo periodo;
- le precipitazioni medie annuali sono piuttosto abbondanti mediamente comprese fra 1000 e 1250 mm/anno.

Il confronto fra la piovosità media mensile ed il numero di giorni piovosi (con precipitazione ≥ 1 mm), che in mancanza di dati più diretti fornisce una indicazione preliminare dei periodi di maggiore intensità nelle piogge, evidenzia una sostanziale congruità tra il numero dei giorni

piovosi e i millimetri di pioggia caduta nell'arco del mese (grafico di figura 6); unica eccezione nel periodo considerato è il mese di ottobre dove, rispetto ai giorni di pioggia, si ha una maggiore precipitazione mensile il che indica tale mese come quello nel quale mediamente si concentrano le precipitazioni di maggiore intensità media.



	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
precipitazioni	67.6	74.8	100.7	110.5	155.4	99.7	69.7	104.1	98.5	164.8	106.6	59.3
giorni pioggia	7.0	6.0	7.0	9.0	11.0	8.0	5.0	7.0	6.0	9.0	7.0	6.0

Figura 6-precipitazioni medie mensili e numero di giorni con precipitazione ≥ 1 mm relativi alla stazione meteoclimatica di Malpensa (serie storica 1971-2000)

Sulla base della elaborazione dei dati di temperatura corrispondenti allo stesso intervallo di tempo usato per le precipitazioni, si è potuto calcolare la possibile perdita di acqua meteorica ad opera dei fenomeni di evaporazione e traspirazione del manto vegetale (evapotraspirazione potenziale ET), mediante la formula di L. Turc (1954):

$$ET = \frac{P}{\sqrt{0.9 + (P/L)^2}}$$

ove

P: precipitazione annua in mm

$L= 300+25Ta+0,05Ta^3$ con Ta temperatura media annua in gradi centigradi.

I valori ricavati risultano per lo più compresi tra 480 e 620 mm di pioggia equivalenti annui, corrispondenti a percentuali fra il 35 e 55% della precipitazione totale annua.

7.2 CENNI DI IDROGRAFIA

In relazione alla natura subpianeggiante e alla permeabilità mediamente elevata dei terreni fluvioglaciali wurmiani, il territorio comunale di Rescaldina non presenta una rete idrografica particolarmente sviluppata; l'unica asta idrica individuabile è il Torrente Bozzente che scorre nella porzione orientale del territorio segnando, fra l'altro, parte del limite amministrativo fra i comuni di Rescaldina e Gerenzano (e fra le province di Varese e Milano).

Presenta un alveo non particolarmente inciso, che raggiunge profondità massime dell'ordine di 4 metri dal piano campagna, a decorso prevalentemente rettilineo fatta eccezione per il tratto a monte della linea ferroviaria FNM Novara-Saronno di tipo meandriforme.

Non si segnalano particolari fenomeni negativi legati all'attuale dinamica fluviale che comporta prevalentemente fenomeni di erosione spondale di una certa rilevanza in corrispondenza delle anse più accentuate.

Per quanto ne riguarda la genesi il torrente appare ascrivibile ad un tipico corso d'acqua sviluppatosi longitudinalmente in area di pianura ad alta permeabilità superficiale, a seguito di continuo progradare delle aree di spagliamento, con conseguente progressivo avanzamento delle aree interessate da impermeabilizzazione superficiale ad opera delle frazioni fini trasportate dalle acque.

Trattasi pertanto di corso d'acqua che attraverso le perdite di subalveo contribuisce alla alimentazione della falda e come tale può costituire veicolo di diffusione nel sottosuolo di potenziali contaminazioni.

Il bacino di alimentazione del Torrente Bozzente è caratterizzato nelle aree di monte da terreni ferrettizzati a bassa permeabilità superficiale; il regime di flusso appare essere estremamente irregolare e caratterizzato dalla alternanza di periodi di asciutta pressochè totale e di periodi di consistente piena correlabili con gli eventi meteorici di maggiore intensità o durata.

I fenomeni di esondazione (se si fa eccezione per le piene storiche verificatesi in seguito a precipitazioni di carattere eccezionale e, comunque, anteriori alle opere di regimazione) sono di proporzioni abbastanza contenute interessando fasce di ampiezza massima di poche decine di metri.

Il torrente ha avuto sin dai tempi passati una vocazione d'uso per scopi irrigui, ma attualmente appare in uno stato di forte degrado in quanto recapito di diversi terminali fognari e delle acque dei pozzi di spurgo della discarica di Gerenzano.

Il Bozzente è stato, fra l'altro, oggetto di campagne di misura condotte dall'A.M.S.A. di Milano (Relazione LOMBARDIA RISORSE S.p.A – "Studio degli effetti ambientali indotti dalla discarica di Gerenzano, relazione di sintesi" – gennaio 1990"), che ha predisposto una rete di controllo composta da tre punti di prelievo così distribuiti:

- punto 1 a monte della discarica di Gerenzano (presso il ponte della strada intercomunale Rescaldina-Gerenzano);
- punto 2 a valle della discarica ma a monte degli scarichi nel Bozzente dei pozzi di spurgo (a monte dell'intersezione fra il torrente e linea ferroviaria FNM);
- punto 3 a valle di tutto l'impianto (poco a valle dell'intersezione fra il torrente e linea ferroviaria FNM)

Su tali punti è prevista la effettuazione di campionamenti con campionamenti a frequenza bimestrale nei sei mesi dal novembre '88 all'aprile '89.

I risultati delle analisi mostrano che le acque del Bozzente erano allora già fortemente inquinate a monte della discarica e, per molti parametri, non compatibili con la supposta vocazione d'uso per scopi irrigui del corso d'acqua.

A conclusione di quanto accennato, si ritiene comunque importante osservare all'interno dell'alveo la generale occorrenza di condizioni di scarsa manutenzione delle rive e della copertura boscata presente sulle sponde, con conseguente possibilità di caduta di tronchi di piante morte che potrebbero comportare la formazione di ostacolo al deflusso delle acque.

Esternamente al territorio comunale di Rescaldina gli elementi principali dell'idrografia superficiale sono il Fiume Olona, il più importante a scala "regionale", che pur non avendo all'oggi alcun tipo di implicazione diretta sull'area di studio ne ha determinato la geomorfologia, il Fontanile di Tradate ed il Gradaluso.

II Fontanile di Tradate nasce ai piedi dell'anfiteatro morenico emergente nel settore nord orientale della valle del fiume Olona, compreso tra i comuni di Binago e Fogliaro (CO), ad una quota di circa 455 m s.l.m.; incide il terrazzo con direzione prevalentemente rettilinea NO-SE, piega verso SO con il nome di Valascia, riceve il Torrente San Giorgio proveniente da Venegono Superiore e attraversa l'abitato di Tradate dirigendosi, con corso artificiale, nella pianura verso SSO

fino a disperdersi nelle zone boscate di Gorla Minore (località Sciaccona - Bosco di Rugareto) ove sono stati eseguiti interventi di regimazione idraulica (che hanno riguardato la sistemazione del tratto finale dell'alveo) mediante realizzazione di vasca a fondo disperdente, per infiltrazione, e riqualificazione ambientale dell'area di spagliamento in dx idrografica della vasca.

Il Torrente Gradaluso ha origine a ENE di Castelnuovo Bozzente, approssimativamente al contatto tra le cerchie moreniche antiche e i depositi costituenti il terrazzo a ferretto.

Dirigendosi verso SSO riceve pochi affluenti di una certa rilevanza dalla sottile dorsale d'interfluvio che lo separa dal bacino del Fontanile; a circa metà del suo decorso sul pianalto, in prossimità dei residui dei cordoni morenici a N e a O della cascina Villafranca, piega bruscamente verso sud.

Superato Tradate e Abbiate Guazzone, dopo aver costeggiato per un certo tratto le scarpate del pianalto, si immette in un canale artificiale rettilineo a fondo naturale (Cavo Gradaluso), diretto inizialmente a SSO e poi SSE quindi si disperde sulle superfici boscate in prossimità della cascina Visconta, a SO di Cislago.

7.2.1 RETICOLO IDRICO PRINCIPALE

Relativamente al territorio comunale di Rescaldina ai sensi dell'Allegato A alla D.G.R. 7/13950 del 1 agosto 2003 e s.m.i., l'unico elemento classificato come Reticolo Idrico Principale è il Torrente Bozzente (275/C).

Il torrente Bozzente scorre all'estremità orientale del territorio comunale, marcando con parte del proprio tracciato il limite amministrativo con il Comune di Gerenzano (VA).

Il tracciato attuale del Bozzente, che ha origine entro il Parco Regionale della Pineta di Appiano Gentile e Tradate da una sorgente principale in Comune di Appiano Gentile e da un ramo secondario presso Castelnuovo Bozzente, è il prodotto di una deviazione operata a partire dal XVI secolo per cercare di ovviare alle frequenti e violente inondazioni periodiche.

L'alveo attuale conserva un andamento meandriforme con sponde naturali, inciso di circa 1,5– 4 m rispetto al piano campagna, grosso modo fino all'altezza della linea ferroviaria, a valle della quale diviene praticamente rettilineo e di ampiezza sensibilmente ridotta.

Superato Gerenzano il corso d'acqua raggiunge Origgio per poi sottopassare l'Autostrada dei Laghi ed il Canale Villoresi attraversando un contesto fortemente antropizzato.

Entrato in territorio di Rho scorre quasi interamente tombato per tornare a cielo aperto nei pressi della stazione ferroviaria dove dopo pochi metri confluisce nel fiume Olona.

All'imbocco del tratto tombinato si diparte dal Bozzente uno scolmatore che entra in azione nei periodi caratterizzati da intense precipitazioni, deviando la portata in eccesso nel Canale Scolmatore di Nord Ovest.

Il tracciato attuale del torrente è il prodotto di una serie di profonde modificazioni antropiche che ne hanno variato l'andamento al fine di proteggere i centri urbani dalle periodiche esondazioni.

Alla fine del XVI sec. l'alveo del Bozzente dal ponte di S. Martino (l'attuale ponte che collega Mozzate con S. Martino) piegava a sinistra lungo la strada Varesina. seguendola per un tratto, entrava e attraversava gli abitati di Cislago prima e Gerenzano poi, quindi dalla periferia meridionale di Gerenzano deviava in direzione di Uboldo con un percorso parallelo all'attuale strada che collega i due centri circondando il paese con un largo semicerchio dirigendosi poi verso i boschi di Origgio-Lainate nei quali spagliava.

Il corso antico del Bozzente serviva in quell'epoca in parte anche come sede della strada Varesina nel tratto S. Martino-Gerenzano che risultava evidentemente percorribile solo nei periodi di secca del torrente (rif. P. Donzelli - Storia dei tre Torrenti "Bozzente – Gardaluso – Fontanile" dall'anno 1500 fino all'epoca della loro separazione del 1762 ai nostri giorni).

Agli inizi del '600 a seguito di eventi di esondazione che determinarono gravi danni fino a Origgio si fondò il celebre "Contratto Borromeo" che prevedeva la deviazione del Bozzente dal vecchio corso in un nuovo cavo e dava inizio ai lavori che vennero terminati sulla fine dell'anno 1604.

Con il nuovo corso il torrente, che dopo la chiusa di S. Martino veniva chiamato "Cavo Borromeo", veniva allontanato da Cis1ago e Gerenzano ed vecchio alveo veniva poi in parte riadattato ed usato come strada per il collegamento fra i paesi; con questo nuovo assetto gli abitati di Cislago, Gerenzano. Uboldo e Origlio non furono più interessati da alluvioni fino al 1714 malgrado una lunga serie di grandi piene del torrente.

Nel 1718 a seguito del cedimento della chiusa S. Martino le acque del Bozzente irruppero con violenza nel vecchio corso da dove erano assenti da oltre un secolo portando gravissimi danni alle terre di Cislago, Gerenzano ed Uboldo.

Temendo il ripetersi delle passate calamità furono subito intrapresi lavori per la realizzazione di opere di difesa; a Gerenzano, in particolare, furono alzati gli argini e all'inizio del

paese venne realizzato un canale scolmatore, detto "Cavo Fagnano", con il compito di abbassare il livello di piena nell'abitato.

A seguito della catastrofica alluvione del 1756 venne approntato un nuovo progetto a su commissione del Duca di Modena Amministratore del Governo e Capitano Generale della Lombardia Austriaca, il quale nel 1758 assunse personalmente la responsabilità del riordino dei torrenti Bozzente, Gradaluso e Fontanile di Tradate.

Il nuovo piano prevedeva la separazione dei tre torrenti in altrettanti corsi ben distinti da eseguirsi in linea retta fino al termine delle zone abitate e la dispersione delle loro acque in tre zone distanti.

Tutte le parti essenziali del progetto furono ultimate verso la fine del 1760, mentre il piano fu completato in tutti i suoi particolari nell'anno 1762 a seguito del quale, con un nuovo corso rettilineo che iniziava dal ponte di S. Martino, il Bozzente doveva imboccare il Cavo Borromeo, al ponte della strada Cislago-Prospiano ove fu prevista la prima derivazione per mezzo di un canale (chiamato ora impropriamente Bozzentino) che con il nome di Roggia Maestra aveva la funzione di prelevare dal Bozzente un terzo delle acque di piena per disperderle nei boschi di Gerenzano.

A partire dal 1960, sotto la spinta dei proprietari dei terreni divenuti oramai numerosi, si procedette allo scioglimento del Consorzio dei Tre Torrenti (Fontanile di Tradate-Gradaluso e Bozzente) istituito dal Duca di Modena fra i proprietari delle terre che da Tradate a Rho erano state in qualche modo interessate o soggette alle esondazioni, allo scopo di conservare il piano sempre funzionane con le necessarie sorveglianze e manutenzioni.

Già comunque nei primi decenni del '900 erano notevoli gli interventi distruttivi della rete di regimazione per effetto del processo di industrializzazione.

7.2.2 RETICOLO IDRICO MINORE

Come specificato al paragrafo precedente sul territorio comunale di Rescaldina non sono individuabili altri corsi d'acqua oltre al Torrente Bozzente computato quale elemento del Reticolo Idrico Principale.

Non sussiste pertanto alcun elemento idrografico individuabile come Reticolo Idrico Minore.

7.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO: GENERALITA'

Lo studio delle caratteristiche idrogeologiche locali finalizzato ad individuare la geometria e la litologia delle unità sepolte sfruttate a scopo idropotabile è stato affrontato dagli Autori secondo numerosi approcci: sono stati infatti proposti criteri litologici (Martinis, Mazzarella – 1971), stratigrafici (AGIP), idrostratigrafici (Francani, Pozzi – 1981) mentre altri studi (Beretta at alii - 1985; Cavallin et alii – 1983; C.A.P. – P.I.M. – 1977 e del Comune di Milano – 1989) hanno utilizzato approcci misti.

In questa sede, pur tenendo presenti i criteri tradizionali di suddivisione degli acquiferi, verrà adottata la suddivisione nelle unità idrostratigrafiche di rango superiore (informalmente definite "Gruppi Acquiferi") recentemente proposta in "Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia" schematizzata nella figura 7 di seguito proposta.

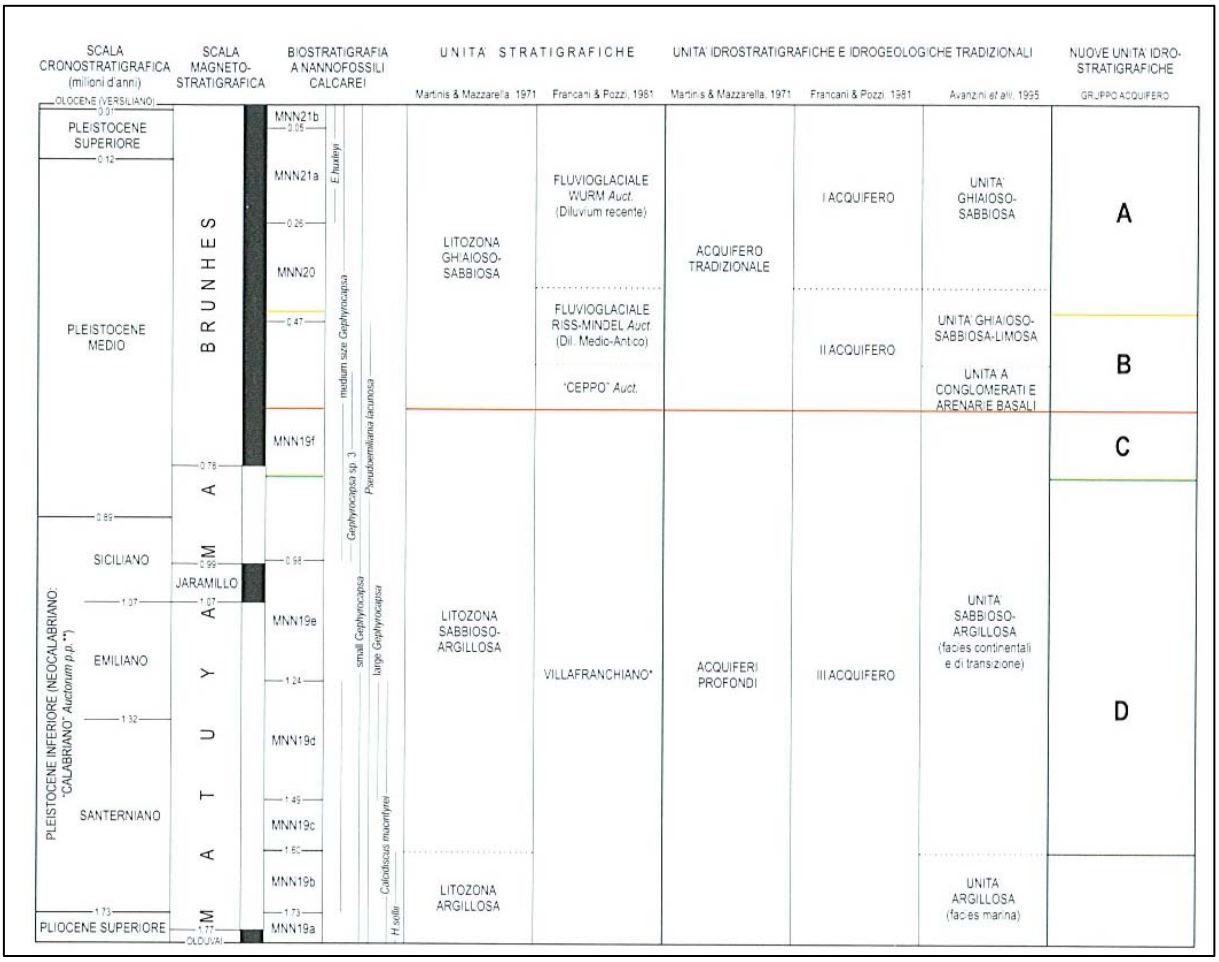


Figura 7– schema dei rapporti stratigrafici

La successione litologica tipica delle aree di media e bassa pianura vede, al di sopra di sedimenti marini di prevalente natura limoso-argillosa riferibili al Pliocene superiore-Pleistocene inferiore e posti a rilevante profondità, una successione più o meno potente di depositi in facies continentale e di transizione prima e di origine fluvioglaciale-alluvionale poi, riferibili ad un arco di tempo che va dal Pleistocene inferiore all'Olocene (fino all'attuale) e costituiti da alternanze di limi e sabbie passanti verso l'alto a prevalenti sabbie e ghiaie localmente cementate (conglomerato).

Tale successione rispecchia la variazione degli ambienti di sedimentazione verificatasi a partire dalla regressione marina del Pliocene inferiore, inizialmente con l'instaurarsi di ambienti di tipo deltizio-lagunare sui quali si sono successivamente sovraimposti, durante le glaciazioni, potenti materassi alluvionali formati dalle fiumane alimentate in corrispondenza delle fasi di ritiro dei ghiacciai.

Nella parte sommitale del Quaternario continentale (generalmente nei primi 100 metri) si rinvengono gli acquiferi di maggiore potenzialità sede di falde freatiche alimentate da precipitazioni meteoriche, infiltrazioni di acque irrigue o dalle perdite di subalveo del reticolo idrico superficiale; più in profondità i sviluppano acquiferi con falde semiconfinate o confinate entro gli orizzonti sabbiosi o, più raramente sabbioso-ghiaiosi.

Di seguito vengono riassunti i caratteri fondamentali dei "Gruppi Acquiferi" istituiti per la distinzione dei corpi acquiferi:

Gruppo Acquifero "A" (Olocene, Pleistocene superiore-medio): comprende le alluvioni recenti, il Fluvioglaciale Würm (Diluvium recente) e la porzione sommitale del Fluvioglaciale Riss-Mindel (Diluvium medio-Diluvium antico) degli Autori; dal punto di vista litologico è costituito da prevalenti ghiaie e ghiaie grossolane poligeniche con grado di classazione scarso o nullo, a matrice sabbiosa da media a grossolana; corrisponde di fatto all'acquifero tradizionale (Martinis & Mazzarella, 1971).

Sono presenti, ma subordinati, intervalli di sabbie medie o grossolane spesso ciottolose e intercalazioni di argilla e argilla siltosa generalmente di limitato spessore (decimetrico) ed estensione areale.

Le caratteristiche litologiche e sedimentarie indicano un ambiente deposizionale di tipo continentale caratterizzato dalla occorrenza di estese piane alluvionali solcate da sistemi fluviali tipo braided, in un contesto di elevata energia deposizionale, in grado di prendere in carico e trasportare ingenti quantità di materiale proveniente dalle adiacenti aree alpine in erosione, con direzione degli apporti da nord a sud.

Lo spessore è in genere variabile fra 40 e 80 mt da p.c.; la porosità e la permeabilità sono elevate (i valori della conducibilità idraulica comunemente riportati in bibliografia indicativi di questa unità variano fra 10^{-1} e 10^{-2} cm/s) e la ricarica dell'acquifero è garantita dalle perdite di subalveo dei corsi d'acqua naturali o artificiali (canali industriali e irrigui) o dalle precipitazioni meteoriche.

Nella terminologia di uso corrente la presente unità corrisponde alla porzione superiore della litozona ghiaioso-sabbiosa (Martinis & Mazzarella, 1971) o all'unità ghiaioso-sabbiosa (Avanzini et alii, 1995); nelle aree di media pianura, in relazione all'avvicinamento del livello piezometrico alla superficie topografica, l'unità identifica il I Acquifero (Francani & Pozzi, 1981).

Dal punto di vista idraulico, la suddetta unità è assimilabile ad un unico acquifero monostrato sede di falda libera in quanto i differenti livelli permeabili sono generalmente fra loro comunicanti; dato il ridotto spessore delle intercalazioni argillose e la loro generale limitata estensione areale si ritiene che solo localmente, dove queste presentano maggiore continuità laterale, possa assumere carattere semi-confinato o confinato.

Gruppo Acquifero "B" (Pleistocene medio): il gruppo acquifero comprende il Fluvioglaciale Riss-Mindel degli Autori (Diluvium medio-antico) e i conglomerati e arenarie del "Ceppo"; nella zona di media pianura identifica la porzione basale dell'acquifero tradizionale (Martinis & Mazzarella, 1971) e può essere fatto coincidere con il II Acquifero (Francani & Pozzi, 1981).

Presenta generalmente una tendenza alla diminuzione della granulometria dei materiali verso il basso: superiormente prevalgono ghiaie a matrice sabbiosa scarsamente classate passanti verso il basso a sabbie da fini a grossolane, raramente ciottolose, massive o laminate e sabbie limose con sporadiche intercalazioni o lenti cementate conglomeratiche o arenitiche.

Alla base possono essere occasionalmente presenti orizzonti di conglomerato o di arenarie passanti localmente a ghiaie e sabbie attribuibili al "Ceppo" o anche a parte dei termini fluvioglaciali Mindel e Riss Auct.

Le caratteristiche litologiche e la prevalenza di sedimenti grossolani identificano un ambiente deposizionale continentale con caratteristiche simili a quelle descritte per il precedente gruppo acquifero (sistemi deposizionali di piana alluvionale con sistemi fluviali braided ad alta energia e direzione degli apporti da nord verso sud, e rapide variazioni laterali di facies con il progressivo allontanarsi dalle aree di alimentazione rappresentate dai settori alpini in erosione).

I sedimenti fini (argilla siltosa e silt di spessore da decimetrico fino a metrico) sono subordinati e più frequenti verso la base della successione anche se la presenza di diaframmi scarsamente permeabili, talora spessi e molto estesi, è documentata anche al limite con l'unità sovrastante così da limitare gli scambi tra la falda libera superiore e quella contenuta nel II acquifero che può assumere carattere di falda semiconfinata e, localmente, confinata.

Lo spessore complessivo dell'unità è mediamente intorno ai 40-50 mt e la prevalenza di sedimenti sabbioso-ghiaiosi conferisce porosità e permeabilità generalmente alte, seppure inferiori a quelli riscontrabili per il gruppo A (i valori della conducibilità idraulica comunemente indicativi di questa unità variano fra 10^{-2} e 10^{-3} cm/s).

Il Gruppo Acquifero "B" corrisponde all'unità ghiaioso-sabbioso-limosa e all'unità a conglomerati e arenarie basali della terminologia di uso corrente (Avanzini et alii, 1995) o alla porzione basale della litozona ghiaioso-sabbiosa (Martinis & Mazzarella, 1971).

Gruppo Acquifero "C" (Pleistocene medio) - **Gruppo Acquifero "D"** (Pleistocene inferiore): i due gruppi, formati da litotipi prevalentemente limoso-siltosi-argillosi espressione della regressione pliocenica, costituiscono la base della falda tradizionalmente sfruttata e vengono comunemente indicati in bibliografia come III Acquifero (Francani, 1980, Francani & Pozzi, 1981) o come Villafranchiano, litozona sabbioso-argillosa (Martinis & Mazzarella, 1971) o unità sabbioso-argillosa (Avanzini et alii, 1995) o come zona degli acquiferi profondi (Martinis & Mazzarella, 1971).

Nel gruppo acquifero C si rinvengono facies continentali e di transizione con sabbie fini e silt, laminati o massivi, fossiliferi (molluschi continentali) di ambiente litorale; sabbie medie classate e laminate a stratificazione media con frustoli vegetali, spesso carbonizzati, tipiche di sistemi deltizi; alternanze di sabbie da fini a medie e argille scure ricche di materia organica (torbe) identificative di ambienti di piana alluvionale con sistemi fluviali a meandri e lagunari-palustri.

Nel gruppo acquifero D prevalgono argille siltose e silt con intercalazioni di sabbia da fine a media e ghiaia poligenica con sabbia, attribuibili ad un sistema deposizionale di delta-conoide progradante da nord verso sud.

Verosimilmente l'unità risulta parzialmente eteropica con i depositi fluvioglaciali antichi dei termini Donau e Gunz Auct., di cui costituirebbero le facies fluvio-lacustri o di piana alluvionale in ambiente di bassa energia.

La notevole variabilità litologica e di facies presenta importanti implicazioni dal punto di vista idrogeologico.

Infatti, gli orizzonti sabbiosi dei sistemi deltizi-litorali costituiscono interessanti serbatoi di significativo spessore (10-30 m), buona continuità laterale e buone caratteristiche di porosità e permeabilità.

Viceversa, i setti argillosi impermeabili, contraddistinti da elevato spessore ed estensione areale scompongono l'acquifero in un sistema multifalda garantendo nel contempo un buon grado di protezione.

Trattandosi di litotipi a granulometria prevalentemente fine, i valori di conducibilità idraulica sono piuttosto bassi e dell'ordine di 10^{-3} e 10^{-4} cm/s (dati da bibliografia).

7.3.1 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE E CENSIMENTO DELLE OPERE DI CAPTAZIONE

Lo studio delle caratteristiche idrogeologiche locali finalizzato alla ricostruzione della geometria delle unità sepolte si è basato essenzialmente sull'esame e la comparazione delle stratigrafie dei pozzi per acqua perforati nel territorio comunale ed in quello dei comuni limitrofi.

Dalla consultazione del materiale reperito presso l'Amministrazione Comunale risultano censiti complessivamente sul territorio comunale 22 pozzi di cui 5 ad utilizzo idropotabile (il pozzo di via Nenni conteggiato come singola captazione è attrezzato in realtà di due colonne di produzione) e i rimanenti 15 privati (di cui uno inattivo); per l'ubicazione si rimanda alla cartografia di allegato 3 "Carta di inquadramento idrogeologico" alla scala 1:5.000 su base aerofotogrammetrica comunale e CTR.

Nel 2010 nel parco di Mangrate è stato perforato un nuovo pozzo ad uso idropotabile che alla data attuale non risulta ancora allacciato alla rete comunale.

Nella tabella 1 di seguito proposta si riassumono i dati generali delle opere censite, evidenziando con le celle a sfondo grigio i pozzi ad uso idropotabile:

num.	codice	tipologia	uso	località	profondità (m p.c.)	anno di perforazione	Proprietario/Ente gestore
1	0151810001	pozzo	idropotabile	via Melzi – Municipio	81.7	1951	CAP Gestione S.p.A.
2	0151810002	pozzo	idropotabile	via Matteotti - Scuole	80.0	1956	CAP Gestione S.p.A.
3	0151810003	pozzo	idropotabile	via Pascoli - Rescalda	64.0	1957	CAP Gestione S.p.A.
5	0151810011	pozzo	idropotabile	via Castellanza	73.0	1977	CAP Gestione S.p.A.
6/1	0151810036	pozzo	idropotabile	via Nenni	160.0	1998	CAP Gestione S.p.A.
6/2	0151810037	pozzo	idropotabile	via Nenni	160.0	1998	CAP Gestione S.p.A.
--	--	pozzo	idropotabile	Parco Mangrate	270.0	2010	CAP Gestione S.p.A.
R1	--	pozzo	industriale	--	82.0	--	Industria tessile Giovanni Bassetti S.p.A.
R2	--	pozzo	industriale	--	71.0	1961	Industria tessile Giovanni Bassetti S.p.A.
R7	--	pozzo	industriale	--	48.0	1962	ITALMEC
R10	--	pozzo	industriale	--	42.0	1963	Nuova Italresina s.a.s.
R12	--	pozzo	industriale	via XXV Aprile	60.6	1977	Fonderie Carlo Raimondi S.p.A.
R13	--	pozzo	industriale	via XXV Aprile	68.0	1977	Fonderie Carlo Raimondi S.p.A.

Tabella 1: elenco dei pozzi per acqua in Comune di Rescaldina

Il territorio del comune di Rescaldina si colloca al limite settentrionale di applicabilità della suddivisione dei Gruppi Acquiferi descritta al paragrafo precedente; attraverso la ricostruzione delle sezioni idrogeologiche di Allegato 3-a è stato possibile ricostruire la successione verticale di seguito proposta:

Gruppo acquifero A+B (Unità ghiaioso-sabbiosa)

II gruppo in esame viene identificato nella terminologia di uso come "Acquifero Tradizionale" costituito da ghiaie, sabbie, ciottoli e occasionali livelli di conglomerati spesso fessurati; la matrice interstiziale di natura limoso-argillosa risulta nettamente subordinata o addirittura assente.

All'interno di questa litozona, che è sede della falda captata dalla quasi totalità dei pozzi presenti sul territorio comunale, si può distinguere altresì la porzione più superficiale (di spessore medio stimabile indicativamente in circa 40-50 m) costituita da prevalenti ghiaie e sabbie e sede di una falda idrica monostrato di tipo freatico da quella più profonda (spessore medio indicativo 80 m) in cui oltre alle ghiaie e sabbie si intercalano livelli di natura argillosa sede di una falda da libera a semiconfinata.

Lo spessore del non saturo varia mediamente fra 30 – 40 metri.

Gruppi acquiferi C e D (Unità delle argille con intercalazioni sabbioso-ghiaiose)

Tali gruppi sono costituiti da prevalenti argille e sabbie argillose alle quali sono intercalati orizzonti di ghiaie e/o sabbie pulite sede di falde semiconfinate e confinate captate a scopo idropotabile dai pozzi più profondi.

La presenza di potenti livelli di materiale poco permeabile offre fra l'altro buone garanzie di protezione della falda.

Lo spessore medio della litozona è stimabile sugli 80 metri.

Tali gruppi formano il substrato della falda tradizionalmente sfruttata.

Unità Argillosa

E' formata prevalentemente da argille e limi con fossili marini, alle quali sono subordinati livelli sabbiosi, generalmente di modesto spessore.

Il tetto di questa unità è di difficile identificazione in quanto è estrema la variabilità laterale degli orizzonti permeabili costituenti il "Terzo Acquifero".

L'età è stata attribuita al Pleistocene inferiore, ma secondo altri Autori anche al Pliocene Superiore.

7.4 PIEZOMETRIA, ESCURSIONE DELLA FALDA E VARIAZIONE DELLA SOGGIACENZA IN RELAZIONE AL REGIME DELLE PRECIPITAZIONI METEORICHE

La ricostruzione della superficie piezometrica proposta in allegato3 aggiorna il precedente studio geologico del marzo 2003 e deriva essenzialmente dall'anali degli studi di seguito elencati:

- piezometria e soggiacenza della falda freatica (settembre 2009) della Provincia di Milano-Direzione Centrale Risorse Ambientali-Settore Risorse Idriche, Cave e Acque Superficiali-Servizio Acque Sotterranee e Banche Dati Idriche-Sistema Informativo Falda;
- studio idrogeologico e idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili (maggio 2007);

Ne risulta una falda di tipo radiale, debolmente divergente, con un gradiente idraulico prossimo al 5-6 ‰ e direzione principale media di deflusso sotterraneo NNW-SSE con quote assolute variabili fra 200 m s.l.m. nella porzione settentrionale del territorio comunale a 175 m s.l.m. in quella a sud, con una soggiacenza media prossima a 40 m da p.c.

Per quanto riguarda la valutazione dell'entità delle oscillazioni della falda sono stati analizzati i dati relativi ai punti di monitoraggio di seguito elencati:

- pozzo di monitoraggio 0151810001 del Consorzio Acqua Potabile (Comune di Rescaldina) per il periodo 1980-2008 (rif. *Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano* e "*studio idrogeologico e idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili*" *maggio 2007*);

- dati piezometrici ATE g3 Cava Fusi Uboldo (serie temporale 2001-2009); ATE g4 Cava Fusi Gerenzano (serie temporale 2001-2005) e ATEg5 Georisorse (serie temporale 2001-2016)– Holcim Aggregati Calcestruzzi (serie temporale 1999- 2016) disponibili preso Provincia di

Varese nell'ambito delle documentazioni di monitoraggio delle attività di cava redatte a cura di Studio Tecnico Associato di Geologia

In generale a partire dagli anni trenta-quaranta in tutto il comprensorio nord-occidentale del milanese si registra un progressivo quanto rapido abbassamento della superficie piezometrica che prosegue con continuità fino agli anni 1975-76 in cui si registrano i valori minimi.

Nel biennio successivo, conseguenza delle abbondanti precipitazioni registratesi negli anni 1976-77, si verifica una brusca inversione di tendenza con il raggiungimento di un massimo piezometrico in concomitanza della seconda metà dell'anno 1978, dall'inizio degli anni '80 fino al primo semestre 1992 la serie storica dei dati evidenzia un progressivo abbassamento della superficie piezometrica (circa 12 m per il pozzo CAP 0151810001) in relazione ad una alimentazione deficitaria degli acquiferi registrata a livello regionale, determinata dagli scarsi apporti meteorici di tale periodo (rif. grafico di figura 8).

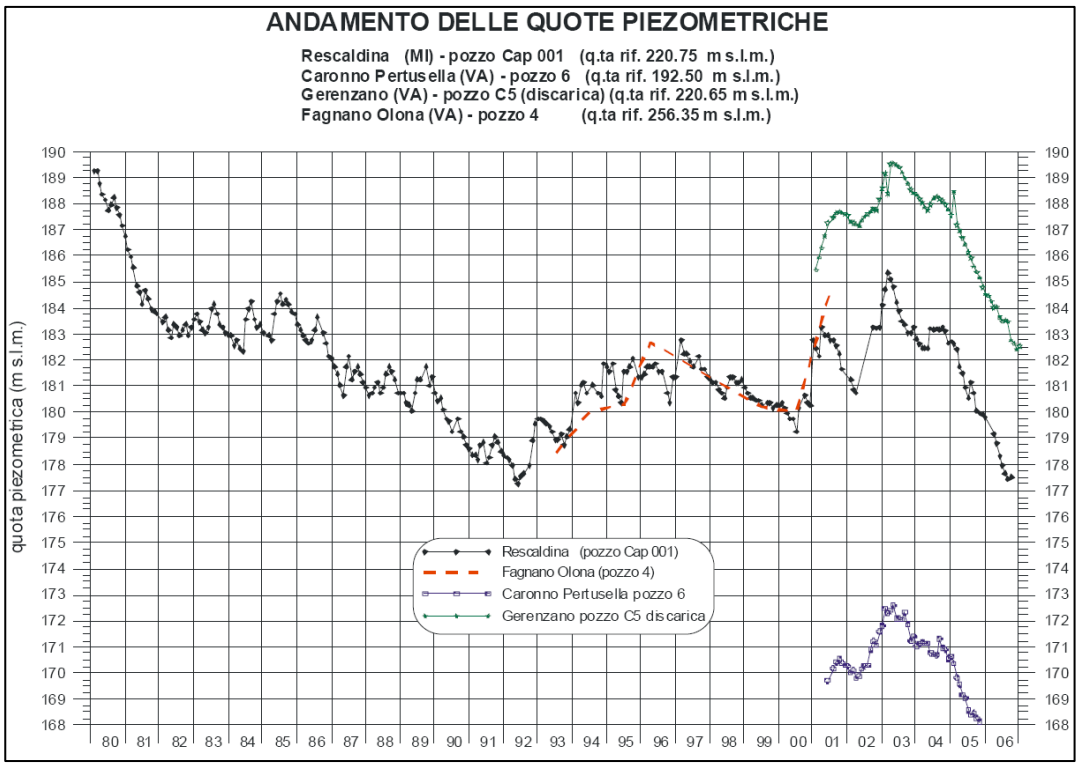


Figura 8: andamento delle quote piezometriche del pozzo CAP 0151810001 per il periodo 1980- 2006

Dal secondo semestre 1992 sino a tutto il 1996 (figura 8) si assiste ad un sensibile recupero piezometrico (+5.5 m per il pozzo CAP 0151810001) in relazione ad un aumento della ricarica efficace conseguenza della maggiore piovosità che ha interessato l'alta e media pianura lombarda.

A partire dal 1997 si registra un nuovo progressivo abbassamento della falda (-3.5 m per il pozzo CAP 0151810001) interrotta dal brusco innalzamento piezometrico conseguente agli eventi alluvionali dell'ottobre 2000 (+4 m) e del novembre 2002 (+2 m), che hanno riportato i livelli a quote paragonabili a quelle registrate a metà degli anni '80.

Negli ultimi 6 anni (2003-2008) il deficitario regime meteorico registrato a livello regionale (scarsa piovosità) ha determinato un consistente trend di abbassamento dei livelli medi cui ha fatto riscontro in tempi recenti un parziale innalzamento registrato anche nei punti di monitoraggio delle aree estrattive adiacenti il territorio comunale (figura 9).

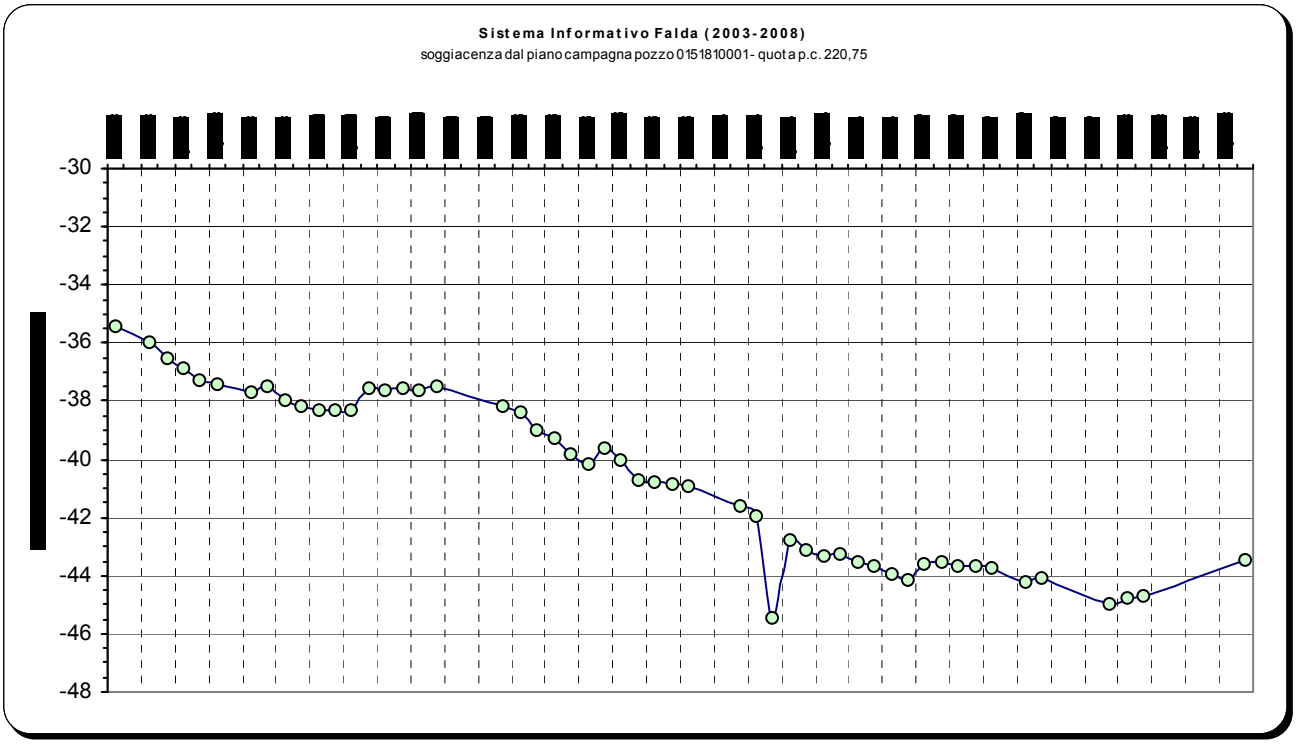


Figura 9: andamento delle quote piezometriche del pozzo CAP 0151810001 per il periodo 2003- 2008

Oltre che a escursioni cicliche sul lungo periodo (che dall'esame dei diagrammi proposti in precedenza possono risultare anche superiori a 10 m) la superficie piezometrica appare soggetta anche a variazioni di soggiacenza a carattere stagionale (figura 10).

Tali oscillazioni sono relativamente ridotte con valori assoluti variabili mediamente fra 1 e 4 m con i massimi piezometrici relativi che si registrano generalmente nel corso della tarda stagione primaverile e autunnale.

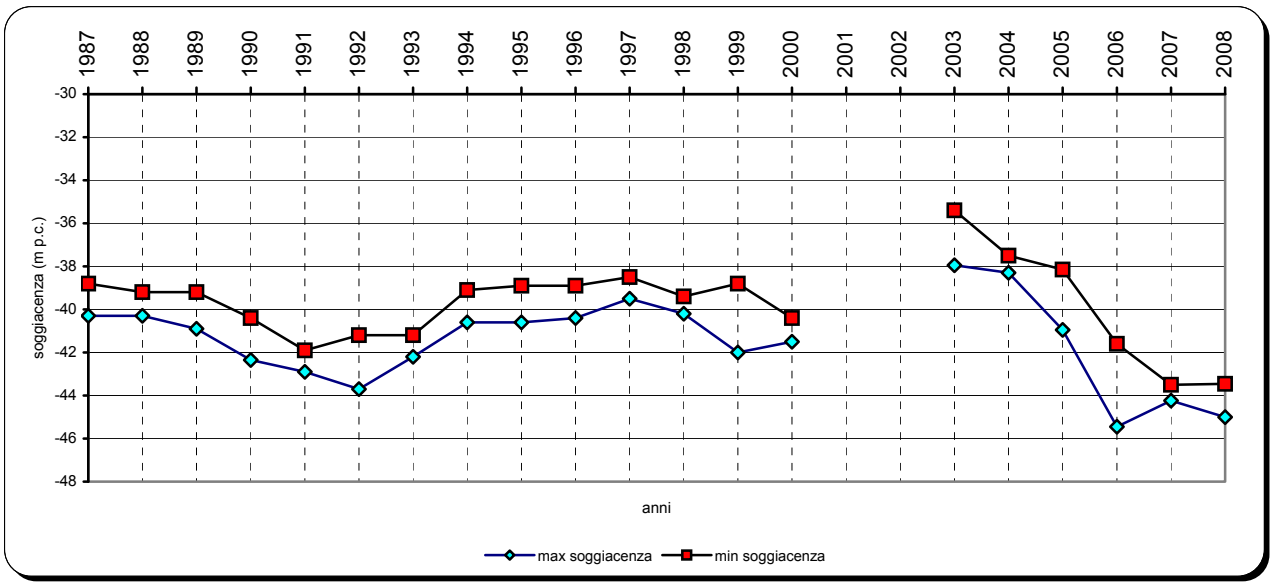


Figura 10: variazione della soggiacenza del pozzo CAP 0151810001 per il periodo 1987-2008

Relativamente al rapporto che intercorre fra precipitazioni meteoriche e risposta della falda acquifera risulta evidente che l'andamento della superficie piezometrica (soggiacenza della prima falda) è strettamente connesso al regime pluviometrico in quanto le precipitazioni costituiscono la principale fonte di ricarica della falda.

E' pertanto ragionevole spiegare la crisi idrica di questo ultimo periodo (quadriennio 2003–2006) come conseguenza del decremento delle precipitazioni complessive ed in particolare di quelle efficaci alla ricarica della falda come chiaramente esemplificato dal grafico proposto in figura 11 di seguito proposto che mette a confronto i dati pluviometrici registrati presso la stazione Busto Arsizio e la soggiacenza del pozzo CAP 0151810001 del Comune di Rescaldina.

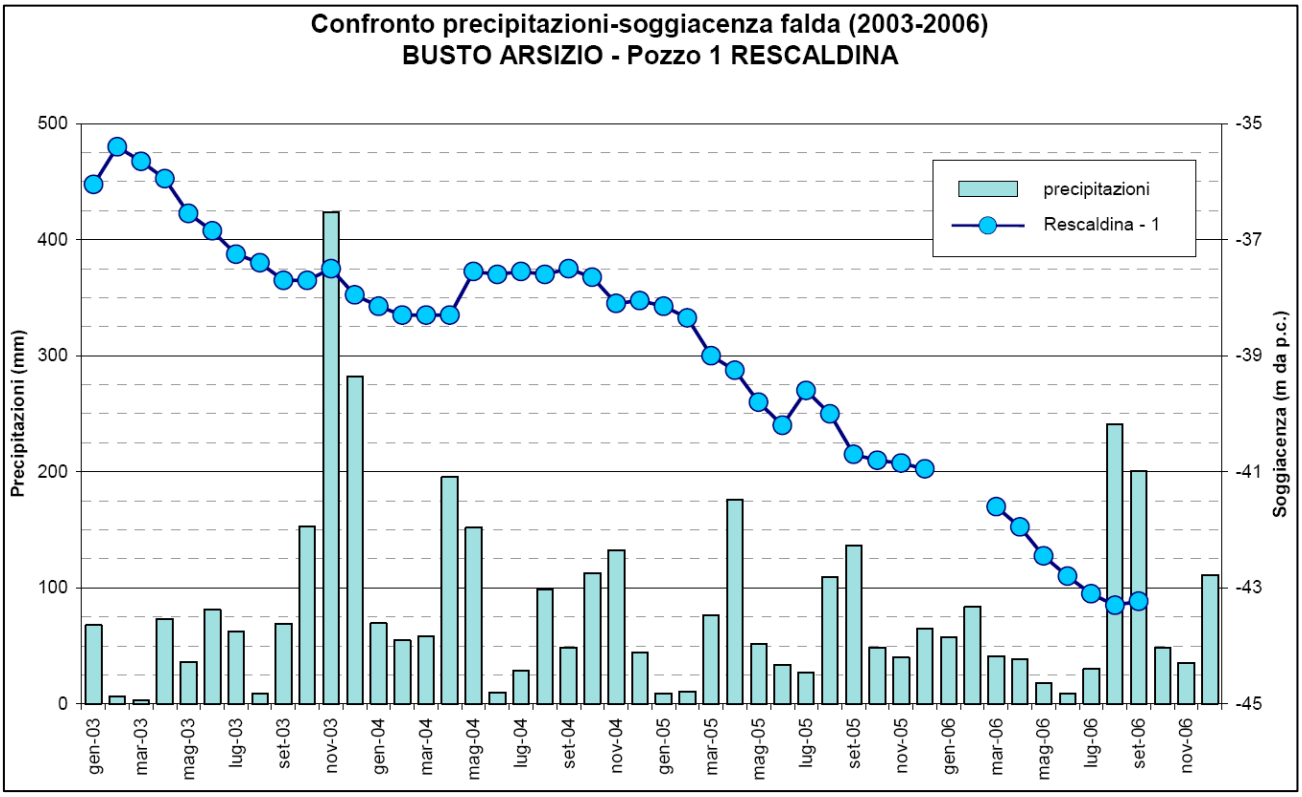


Figura 11: confronto fra precipitazioni (stazione di Busto Arsizio) e soggiacenza della falda del pozzo CAP 0151810001 per il periodo 2003- 2006

Nei quattro anni compresi tra il 2003 ed il 2006 oggetto dello studio condotto dall'ATO si sono concentrati i tre anni più asciutti dell'ultimo trentennio.

Dal grafico si osserva come dal maggio 2004 il decremento dei livelli di falda è netto e continuo; tale data è da considerarsi come inizio del recente periodo critico.

Le abbondanti precipitazioni degli anni 2000 e 2002 hanno avuto un ruolo di ricarica della falda limitato nel tempo, in quanto dipendenti da fenomeni alluvionali concentrati; le scarse precipitazioni del 2003 hanno annullato gli effetti positivi degli anni precedenti e le precipitazioni dell'inverno 2003–2004 non hanno sufficientemente compensato il deficit, che viceversa si è ulteriormente enfatizzato negli anni 2005 e 2006.

Come anticipato in precedenza il trend negativo si protrae a tutto il 2007 e 2008 (figura 9).

Ad ulteriore conferma della correlazione fra precipitazioni meteoriche e variazione della soggiacenza della falda si propone il diagramma di figura 12 in cui i livelli di falda dei piezometri dell'ATE g5 e dell'ATE g4 sono correlati alle precipitazioni registrate presso la stazione di Fagnano Olona (2002-2004) (dati acquisiti da Studio Tecnico Associato di Geologia presso il Centro Geofisico Prealpino).

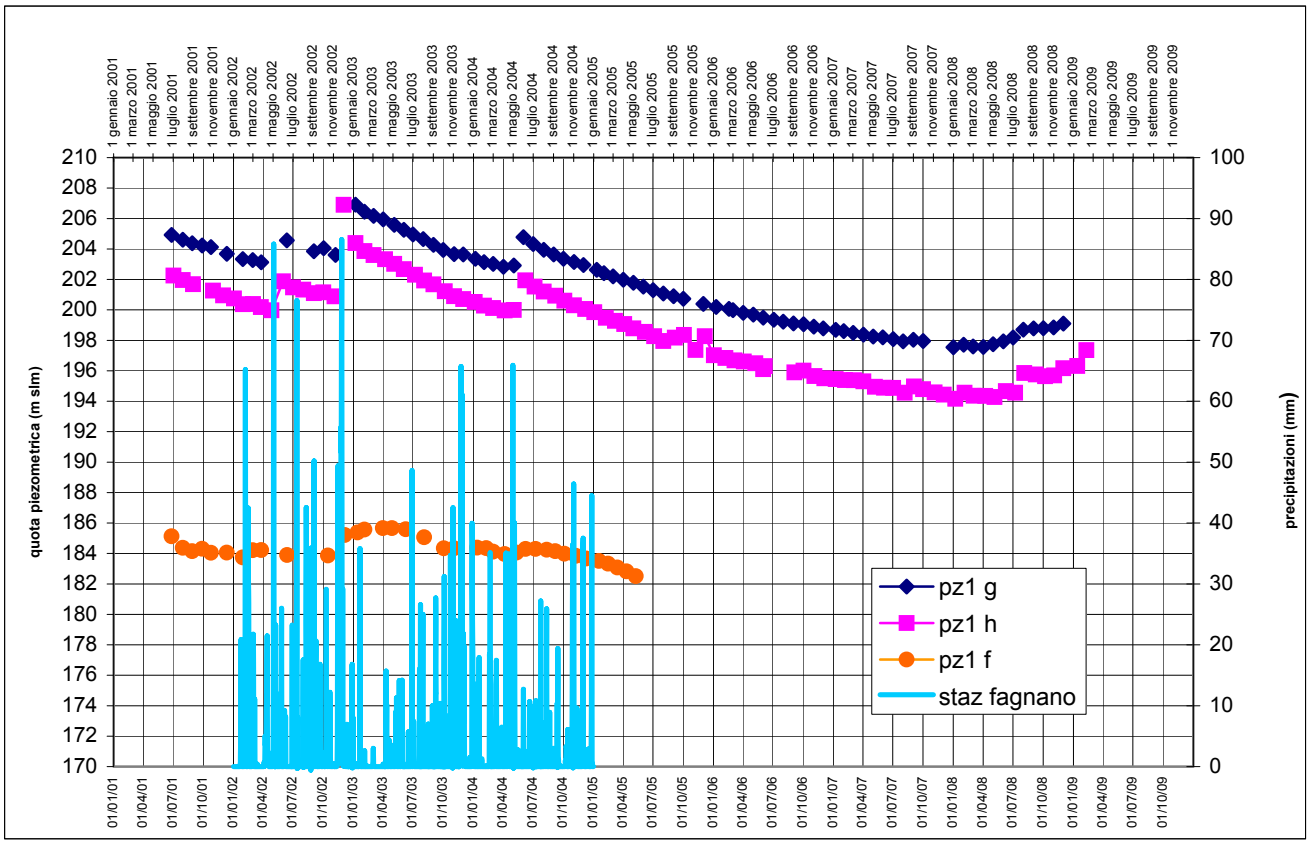


Figura 12: livelli di falda dei piezometri dell'ATEg5 (pz1 Georisorse e pz1 Holcim Aggregati Calcestruzzi) e dell'ATE g4 (pz1 Fusi Gerenzano) e precipitazioni registrate presso la stazione di Fagnano Olona

Come si può vedere a periodi di intense precipitazioni corrispondono innalzamenti della falda anche se la risposta è variabile in termini di escursione assoluta e comunque si attua con un ritardo evidente rispetto al picco dell'evento meteorico

7.5 CARTA DI INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Obiettivo di tale elaborato (rif. allegato 3) è quello di fornire indicazioni relative alla geometria dei corpi idrici sotterranei e alle possibilità di infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo in quanto condizionanti sia la ricarica delle falde superficiali sia la possibilità di infiltrazione di eventuali inquinanti che dovessero venire ad essere depositati in superficie individuando, in ultima analisi, le porzioni di territorio ove le acque sotterranee risultano potenzialmente vulnerabili.

La presenza o meno di possibilità di infiltrazione nel sottosuolo delle acque superficiali appare anche condizionare, in presenza di particolari situazioni morfologiche, la possibilità di esistenza di un reticolato idrografico superficiale e di situazioni di ruscellamento superficiale.

Di seguito vengono riprese e descritte puntualmente le voci della legenda (rif. "*Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche*") della carta di inquadramento idrogeologico sintetizzata alla scala 1:5.000 utilizzando come base topografica il rilievo aerofotogrammetrico comunale integrato esternamente al limite comunale con la base CTR.

Geometria e idrodinamica dei corpi idrici sotterranei

Linee isopiezometriche (luogo dei punti del tetto della falda di ugual quota piezometrica espressa in m s.l.m.): sono state costruite interpolando in modo ragionato l'andamento della prima falda (settembre 2009) secondo quanto proposto dalla Provincia di Milano-Settore Risorse Idriche, Cave e Acque Superficiali-Servizio Acque Sotterranee e Banche Dati Idriche-Sistema Informativo Falda

L'equidistanza fra le linee isopiezometriche è di cinque metri.

Per ogni linea piezometrica è stata specificata la quota assoluta in metri s.l.m. onde permettere una immediata valutazione dell'intervallo esistente rispetto alla quota topografica.

Direzione di deflusso delle acque sotterranee: indica il verso di scorrimento medio delle acque sotterranee così come dedotto dall'andamento generale delle curve isopiezometriche.

Sulla base di quanto esposto al precedente paragrafo 7.4 ne risulta una falda di tipo radiale, debolmente divergente, con un gradiente idraulico prossimo al 5-6 ‰ e direzione principale media di deflusso sotterraneo NNW-SSE, con quote assolute variabili fra 200 m s.l.m. nella porzione settentrionale del territorio comunale a 175 mt s.l.m. in quella a sud, con una soggiacenza media prossima a 40 m da p.c.

Opere di captazione e di monitoraggio della risorsa idrica sotterranea

Sono stati individuati:

- pozzi ad uso idropotabile a servizio dell'acquedotto comunale gestiti dal Consorzio Acqua Potabile (CAP) con relativo codice identificativo;
- pozzi ad uso diverso dall'idropotabile;
- punti di monitoraggio della soggiacenza della falda (piezometri ATE g5 e ATE g7), e altri punti significativi quali l'idrometro entro il perimetro della Georisorse ed i pozzi di monitoraggio ed aspirazione biogas presso il centro commerciale AUCHAN.

Ogni manufatto viene distinto con apposito colore e simbolo grafico.

Elementi antropici con possibile interazione con la falda

Individuano le situazioni in cui le profonde modificazioni sul territorio indotte dalla pressione antropica hanno creato condizioni di potenziale disturbo o rischio di contaminazione per la risorsa idrica sotterranea.

In particolare sono state identificate con apposito retino le aree interessate da attività estrattiva (distinguendo le cave attive da quelle dismesse e, con riferimento a queste ultime, quelle interessate o no da interventi di recupero ambientale), le aree di discarica di RSU (attualmente tutte inattive ed in fase post operative), gli affioramenti della superficie piezometrica (lago di cava).

Preventori e/o riduttori dell'inquinamento della risorsa idrica sotterranea

Limitatamente ai soli pozzi ad uso idropotabile (interni ed esterni al territorio di Rescaldina) ubicati sulla base del materiale fornito agli scriventi, sono state perimetrate la zona di tutela di raggio 10 m (D.P.R. 236/88; D.Lgs. 258/200 Art. 5 comma 4; D.Lgs. 152/2006 Titolo

III capo I Art. 94) e la zona di rispetto definita secondo il criterio geometrico raggio 200 m (D.P.R. 236/88; D.Lgs. 258/200 Art. 5 comma 4; D.Lgs. 152/2006 Titolo III capo I Art. 94).

Idrografia superficiale

Come già avuto modo di anticipare nei paragrafi precedenti sul territorio comunale è riconoscibile un unico corso d'acqua (Torrente Bozzente) il quale, rispetto alla prima falda, si comporta quale elemento disperdente (quindi potenzialmente alimentante e come tale potenziale ingestore e viacolo di inquinamento).

Caratteristiche degli acquiferi e vulnerabilità verticale della falda

Si è cercato di discretizzare il territorio comunale in aree omogenee quanto a caratteristiche e grado di vulnerabilità dell'acquifero (I^ falda).

Per ogni poligono individuato, univocamente differenziato con l'attribuzione di un retino colorato, vengono descritte sinteticamente le principali caratteristiche quali:

- il tipo di acquifero (libero, confinato, semiconfinato,…) indicando altresì un valore indicativo della soggiacenza della prima falda rispetto al p.c.;
- il tempo indicativo (stimato in base al range dei valori della conducibilità idraulica rappresentativi della locale litologia e al valore della soggiacenza) che occorre ad un generico inquinante idroveicolato, versato in superficie o nel primo sottosuolo, per raggiungere e contaminare la prima falda;
- il valore della conducibilità idraulica in relazione alla litologia prevalente (range stimato);
- lo spessore indicativo della zona di aerazione;
- le caratteristiche del suolo e/o dello strato di alterazione eventualmente presente.

Accanto al valore di permeabilità dei materiali stimato sulla base di metodi empirici è stato indicato un altro valore di permeabilità definita subsuperficiale (per la comprensione di questo concetto si veda lo schema di sintesi del deflusso per percolazione di fluidi superficiali verso la falda idrica riportato in figura 13).

Lo schema sintetizza le porzioni dei depositi che devono essere attraversate dalle acque meteoriche e/o dai fluidi provenienti dal piano campagna per raggiungere la falda acquifera.

Il tempo di deflusso dei fluidi dal p. c. alla zona satura (acquifero) è funzione in senso lato del grado di permeabilità e dello spessore dei materiali attraversati.

In sintesi i sedimenti in questione sono rappresentati da:

- SUOLO, porzione di sedimenti pedogenizzati, caratterizzati da un grado di permeabilità definita superficiale.
- SEDIMENTI COMPRESI NELLA ZONA DI AERAZIONE s.l. caratterizzati da un grado di permeabilità definita subsuperficiale.

Sono state individuate le seguenti condizioni:

1 - SEQUENZA SABBIOSO-GHIAIOSA PREVALENTE

Acquifero monostrato con falda di tipo freatico in depositi ghiaioso sabbiosi e ciottolosi con occasionali livelli di conglomerati spesso fessurati e subordianati livelli a frazione fine (limo e argilla).

Tempo di arrivo del potenziale inquinante alla falda: stimato 50-70 giorni.

Valori di permeabilità: 10^{-3}-10^{-1} cm/sec.

Spessore della zona di aerazione: 38-42 m.

Oscillazione della superficie piezometrica: 3-10 m.

Suolo e/o strato di alterazione da poco a molto profondo, a tessitura da moderatamente grossolana a grossolana, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Vulnerabilità alta.

2 - SEQUENZA GHIAIOSO-SABBIOSA PREVALENTE

Acquifero monostrato con falda di tipo freatico in depositi a prevalente frazione ghiaiosa con sabbia, ciottoli e occasionali livelli di conglomerati spesso fessurati; frazione fine (limo e argilla) poco rappresentata.

Soggiacenza >35 m.

Tempo di arrivo del potenziale inquinante alla falda: stimato 30-50 giorni.

Valori di permeabilità: 10^{-2}-10^{-1} cm/sec.

Spessore della zona di aerazione: 38-42 m

Oscillazione della superficie piezometrica: 3-10 m.

Suolo e/o strato di alterazione da poco a molto profondo, a tessitura da moderatamente grossolana a grossolana, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Vulnerabilità da alta a localmente elevata (fascia di pertinenza del Torrente Bozzente).

3 - AREE INTERESSATE DA ATTIVITA' ESTRATTIVA

Acquifero monostrato con falda di tipo freatico in depositi ghiaioso-sabbiosi con occasionali livelli di conglomerati e subordinata frazione fine limoso-argillosa.

Tempo di arrivo del potenziale inquinante alla falda: stimato 1-3 giorni

Valori di permeabilità: 10^{-2} - 10^{-1} cm/sec

Spessore della zona di aerazione: variabile (2-10 m).

Oscillazione della superficie piezometrica: 3-10 m

Suolo e/o strato di alterazione assente.

Vulnerabilità da elevata a estremamente elevata.

Nel complesso il territorio del Comune di Rescaldina appare caratterizzato dalla areale occorrenza di condizioni di consistente vulnerabilità della falda freatica che vede di fatto una compensazione fra elementi favorevoli (falda profonda) ed elementi negativi (areato molto permeabile).

In sostanza la vulnerabilità ha più o meno gli stessi valori su tutto il territorio, pur evidenziando la presenza di situazioni di relativa maggiore sensibilità nel settore est e sud, ove tendono a prevalere i materiali più grossolani a maggiore permeabilità

Completamente diverso appare in questo panorama il problema relativo alla vulnerabilità delle aree interessate in passato da interventi di scavo con abbassamento dell'originario piano campagna fino a quote molto prossime a quelle della falda.

In queste situazioni (cave, area depuratore) in relazione alla pressochè totale eliminazione del consistente franco di falda presente le condizioni di vulnerabilità, condizionate unicamente dalla alta permeabilità dei terreni di fondo, assumono valori estremamente elevati.

Alla luce dei dati complessivi acquisiti si osserva come il territorio comunale appare interessato da una potenziale e diffusa situazione di alimentazione della falda superficiale per infiltrazione dalla superficie.

Questo quadro, pur rivestendo una limitata importanza dal punto di vista quantitativo, appare essere molto importante sotto l'aspetto prettamente qualitativo in quanto in un contesto di elevata permeabilità generale, con presenza verso est di terreni a permeabilità relativamente più elevata, si rende necessario un generalizzato grado di attenzione rispetto alle modalità di uso del territorio e di dispersione delle acque.

In questo contesto una particolare cura dovrà essere rivolta all'interno delle aree urbanizzate onde evitare il disperdimento nel sottosuolo a mezzo pozzi perdenti di acque di superficie degradate o di prodotti di scarico.

8. ANALISI GEOLOGICO-TECNICA

ALLEGATO 4 – CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO TECNICA

La caratterizzazione geologico–tecnica proposta nel presente studio deve venire intesa come una definizione preliminare ed indicativa delle proprietà geotecniche dei terreni in relazione ad interventi di modificazione dell'area ai fini costruttivi.

Pertanto le indicazioni riportate nel corso del capitolo e nel relativo Allegato 4 (Carta di prima caratterizzazione geologico-tecnica alla scala 1:5.000 su base aerofotogrammetrica comunale) hanno un carattere puramente di inquadramento generale e preliminare e non andranno assolutamente considerate come esaustive e sufficienti per la pianificazione attuativa e la progettazione esecutiva le quali dovranno essere supportate, qualora previsto dalle norme geologiche di piano, da una campagna di indagini geognostiche ad hoc per produrre specifici calcoli geotecnici di dimensionamento, in nessun caso potranno essere considerate sostitutive di quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e dalla successiva Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".

Oltre alla definizione delle unità geologico tecniche omogenee sull'elaborato grafico sono state ubicate le indagini geognostiche disponibili realizzate nell'ambito del territorio comunale comprendenti:

- 11 sondaggi geognostici;
- 5 scavi di saggio;
- 30 prove penetrometriche dinamiche eseguite con penetrometro pesante (DPSH).

Gli elementi puntuali sopra descritti sono stati opportunamente identificati e differenziati in cartografia mediante apposita simbologia; ad ogni simbolo è inoltre associata un'etichetta che

rappresenta la profondità di investigazione raggiunta con la prova riferita (quando non diversamente specificato) alla quota di p.c. originaria.

Oltre alle indagini geognostiche sopra elencate sono state prese in considerazione le stratigrafie dei pozzi per acqua (11) perforati nel territorio comunale.

I rapporti relativi alle singole prove e/o stratigrafie sono invece raccolti in Appendice A allegata alla presente relazione tecnica.

8.1 CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI

Per la classificazione dei terreni ci si è sostanzialmente basati su quanto tradizionalmente riportato in letteratura opportunamente confrontato e integrato con osservazioni dirette degli affioramenti dei terreni in corrispondenza di spaccati naturali e/o artificiali (scavi e/o sbancamenti) e l'utilizzo di tutti i dati disponibili relativi ad indagine geognostiche in possesso degli scriventi negli archivi societari o forniti in consultazione dall'Amministrazione Comunale.

La classificazione adottata è stata elaborata secondo i criteri di seguito esposti:

- descrizione litologico-tecnica secondo le norme di classificazione della Associazione Geotecnica Italiana A.G.I. 1977 (Cfr. figura 14);
- classificazione granulometrica secondo le norme tecniche del Sistema Unificato USCS (*Unified Soil Classification System*) adottato dal Corps of Engineers dal Bureau of Reclamation degli U.S.A., basate sostanzialmente sulle norme ASTM (D2487-75, ecc..) che permettono di dare una precisa definizione tecnica dei terreni (Cfr. figura 15) con il significato delle varie sigle; queste stesse sigle sono riportate in legenda in riferimento alle singole unità;
- indicazioni generali sullo stato di consistenza (per i terreni fini, argilloso-limosi a comportamento coesivo) o di addensamento (per i terreni grossolani, sabbioso ghiaiosi, a prevalente comportamento incoerente): ci si è basati innanzitutto sulle raccomandazioni A.G.I., riportate in figura 16;
- valutazione qualitativa delle principali caratteristiche tecniche basata su dati esistenti in letteratura per terreni dalle analoghe caratteristiche confrontati con i rilevamenti ed osservazioni effettuate dagli scriventi.

8.2 CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE: DESCRIZIONE DELLE UNITÀ LITOLOGICO TECNICHE

Secondo quanto anticipato all'inizio del capitolo i raggruppamenti effettuati nell'ambito del presente studio sono da considerarsi come indicativi di comportamenti generali che andranno di volta in volta verificati in funzione delle problematiche incontrate in sede di indagini di dettaglio ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e della successiva Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".

Utilizzando i criteri descritti al paragrafo precedente è stato possibile verificare come nell'ambito del territorio del comune di Rescaldina sia identificabile di fatto un'unica unità geologico–tecnica con le seguenti caratteristiche generali:

Litologia prevalente: terreni di origine fluvioglaciale a granulometria mista costituiti da sabbia ghiaiosa, ghiaia e ciottoli in proporzioni variabili, con subordinata frazione limosa-argillosa più abbondante entro i primi 3-3.5 m.

Pedologia: suoli moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso con scheletro abbondante e tessitura media in superficie, grossolana in profondità, reazione acida, saturazione molto bassa o secondariamente bassa, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Formazione geologica: Fluvioglaciale Wurm-Riss p.p.

Morfologia: superfici pianeggianti del livello fondamentale della pianura caratterizzate da consistenti depositi colluviali o alluvionali che ricoprono le ghiaie inalterate o poco alterate, con pendenza media dello 0,3% .

Idrogeologia: acquifero monostrato con falda di tipo freatico in depositi ghiaioso sabbiosi e ciottolosi con occasionali livelli di conglomerati spesso fessurati e subordianati livelli a frazione fine (limo e argilla); spessore della zona di aerazione: 38-42 m; oscillazione della superficie piezometrica variabile fra 3 - 10 m.

Classificazione A.S.T.M.: GW

Caratteristiche tecniche generali: buone ad eccezione dell'orizzonte superficiale pedogenizzato/alterato (spessore metrico) sciolto o molto sciolto con caratteristiche scadenti.

Permeabilità subsuperficiale: da media ad alta.

Problematiche: presenza di suolo e/o strato di alterazione con elevato contenuto di frazione fine argillosa da moderatamente profondo a profondo con scadenti qualità geotecniche; in sede costruttiva è da prevedersi un'asportazione totale di questo primo strato con riporto, se necessario, di materiale arido granulare adeguatamente compattato.

L'esame dei profili di avanzamento delle prove penetrometriche ha inoltre permesso di definire, pur con l'occorrenza di evidenti situazioni di variabilità delle caratteristiche generali in funzione della profondità, una sequenza tipo come di seguito schematizzato:

UNITA' SUPERFICIALE
Litologia probabile: sabbia con ghiaia e ciottoli sparsi con matrice limo-argillosa
Profondità: da p.c. a 2.5-3.5 m p.c.
Resistenza penetrometrica media: 1-5 colpi/piede
Peso di volume naturale (stima): 1.8 ton/mc
Densità relativa: 20-35 %
Caratteristiche tecniche: terreni da molto sciolti a sciolti ad elevata compressibilità

UNITA' INTERMEDIA
Litologia probabile: sabbia e ghiaia con ciottoli con scarsa matrice limo-argillosa (generalmente non superiore al 5%)
Profondità: da 2.5-3.5 m a 5.0/7.0 m p.c.
Resistenza penetrometrica media: 10-30 colpi/piede
Peso di volume naturale (stima): 1.8 ton/mc
Densità relativa: 40-60 %
Caratteristiche tecniche: terreni mediamente addensati con caratteristiche tecniche discrete

UNITA' PROFONDA
Litologia probabile: ghiaie e sabbie con abbondanti ciottoli

Profondità: oltre 5.0-7.0 m p.c.

Resistenza penetrometrica media: > 40 colpi/piede

Peso di volume naturale (stima): 1.9 ton/mc

Densità relativa: > 60 %

Caratteristiche tecniche: terreni addensati con caratteristiche tecniche buone.

Si è ritenuto inoltre significativo individuare alcune situazioni particolari caratterizzate dalla occorrenza di elementi di rilevanza geotecnica correlati per lo più all'azione antropica, tali da comportare la potenziale insorgenza di significative alterazioni del quadro generale sopra accennato.

In particolare sono state evidenziate:

- aree contigue a scavi armati di grossa estensione: comprendono le porzioni di terreno adiacenti le aree di sottopasso viario limitate lateralmente da muri verticali probabilmente tirantati.

La presenza di tali strutture, nonché la possibilità di indurre significative alterazioni dell'equilibrio statico conseguito, comporta la necessità di prevedere specifiche verifiche in relazione a variazioni dell'assetto del terreno e dei sovraccarichi esistenti a monte, nonché in relazione alla esecuzione di scavi o modifiche del regime di smaltimento delle acque meteoriche.

- Aree contigue a zone di produzione di biogas: corrispondono alle aree contigue alle discariche di R.S.U. (nei comuni di Cerro Maggiore e Gerenzano), non più attive ed attualmente in fase post operativa, in cui si ha produzione attiva di biogas e che, pertanto, possono essere interessate da infiltrazioni gassose che in presenza di edifici o strutture interrate (tubature, cunicoli, ecc.) potrebbero trovare vie preferenziali di migrazione ed accumulo con creazione di potenziali situazioni di pericolo.

In tali situazioni la realizzazione di eventuali opere dovrà essere subordinata alla esecuzione di opere di monitoraggio ed alla messa in opera di una rete di presidi di captazione.

- Aree a caratteristiche geotecniche alterate: identificano le porzioni di territorio interessate da una consistente modifica dell'originario assetto della "sequenza tipo" descritta da

riferirsi o ad avvenuto consistente riporto per la realizzazione di rilevati o alla esecuzione di scavi riferibili ad attività estrattive pregresse.

In questo senso oltre alla necessità di verifiche delle caratteristiche dei terreni presenti in tali aree (anche ai fini del controllo della sussistenza di eventuali rimaneggiamenti o riporti non noti) si evidenzia anche la necessità di procedere a specifiche valutazioni del grado di stabilità e delle eventuali modalità di messa in sicurezza delle porzioni perimetrali di queste aree, in genere caratterizzate dalla occorrenza di scarpate o di significative pendenze.

- Aree contigue a corsi d'acqua con possibile presenza di lenti superficiali di materiali sciolti (limi, argille, ghiaie) e di temporanee venute d'acqua in corrispondenza dei periodi di maggiore attività: è stata attribuita a questa voce la fascia orientale del territorio comunale a ridosso del Torrente Bozzente, per una larghezza indicativa di 200 metri, in corrispondenza della quale in relazione alle fenomenologie di progressivo avanzamento delle aree di spagliamento del corso d'acqua che ne hanno contraddistinto l'evoluzione nel tempo e alla possibilità di episodi di rimaneggiamento dei terreni superficiali o di deposizione di lembi di materiali sciolti a diversa pezzatura a seguito degli episodi di piena di maggiore intensità, è presumibile la presenza di situazioni di disomogeneità delle caratteristiche dei terreni presenti in loco, specialmente per quanto riguarda la "unità superficiale" della sequenza tipo precedentemente individuata.

In relazione alle caratteristiche di "corso d'acqua disperdente" nelle fasce più prossime all'asta torrentizia è anche da prevedere la possibilità di occasionali venute d'acqua correlabili con fenomeni di infiltrazione laterale lungo le sponde in concomitanza con episodi di piena significativa

8.3 CONSIDERAZIONI GENERALI

Per quanto concerne l'analisi geologico-tecnica la zonazione preliminare proposta ha permesso di verificare come la maggior parte del territorio comunale sia caratterizzata dall'occorrenza di terreni che non presentano gravi limitazioni con l'utilizzo degli stessi ai fini edificatori o per la realizzazione di opere di interesse pubblico.

Uniche anomalie rilevanti in questo panorama sono rappresentate da situazioni locali e circoscritte alle aree che hanno subito profonde modificazioni antropiche (aree di cava, di

discarica ed aree interessate da rilevanti scavi e sbancamenti) ed alla fascia perimetrale lungo il Torrente Bozzente, nelle quali la realizzazione di eventuali manufatti dovrà essere subordinata all'esecuzione di campagne di indagini geognostiche, analisi e prove conoscitive del reale stato di addensamento dei terreni e delle possibili interazioni relative agli elementi di anomalia identificati.

Per quanto riguarda le restanti parti del territorio la possibilità di locali variazioni delle caratteristiche geotecniche superficiali, più probabili nei terreni settentrionali ed orientali più prossimi alle fasce collinari, rende comunque consigliabile l'esecuzione di indagini geognostiche conoscitive ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e della successiva Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP. onde permettere di accertare l'assenza di particolari problematiche e comunque consentire un corretto dimensionamento ed un'appropriata scelta delle opere fondazionali.

9. ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – PRIMO LIVELLO

ALLEGATO 5 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

9.1 GENERALITA'

La carta della "Zonazione sismica preliminare del territorio comunale – Analisi di primo livello" proposta in allegato 5, estesa all'intero territorio comunale e sintetizzata alla scala 1:5.000 su rilievo aerofotogrammetrico comunale, è tesa al riconoscimento delle aree potenzialmente soggette ad amplificazione in relazione ad un evento sismico anche remoto.

La risposta ad una sollecitazione dinamica è funzione anche delle particolari condizioni geologiche e geomorfologiche proprie di una determinata zona; le condizioni locali possono quindi influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area e, di conseguenza, negli indirizzi di pianificazione urbanistica e di progettazione degli interventi edificatori.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti; pertanto gli studi finalizzati al riconoscimento delle aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sull'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area.

In funzione quindi delle caratteristiche del terreno presente, si distinguono due gruppi di effetti locali: quelli di amplificazione sismica locale (o litologici) e quelli dovuti ad instabilità.

9.2 PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE E METODI DI APPROFONDIMENTO

La Regione Lombardia con D.G.R. 11 luglio 2014 n. 2129 ss.mm.ii. (pubblicata sul B.U.R.L. n. 29, S.O., del 16/7/2014 ed in vigore il 14 ottobre 2014) ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni in attuazione della Legge 112/1998,

della legge regionale 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d), del D.P.R. 380/2001 e di specifiche O.P.C.M., tra cui la n. 3274/2003, recepita dalla D.G.R. 7 novembre 2003, n.14964.

Ai sensi della nuova classificazione per il territorio comunale di Rescaldina viene confermata l'appartenenza alla Zona Sismica 4 ovvero quella con grado di sismicità più basso secondo quanto individuato in figura 17.

Con D.G.R. 8 ottobre 2015 - n. X/4144 la Giunta Regionale ha provveduto al differimento del termine per l'entrata in vigore della nuova classificazione sismica dei Comuni lombardi, di cui alla D.G.R. 11 luglio 2014, n.2129.

In data 30 marzo 2016 la Giunta Regionale ha approvato con D.G.R. n. X/5001 le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi degli artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della L.R. 33/2015; la nuova zonazione sismica e la L.R. 33/2015 sono entrambe efficaci dal 10 aprile 2016.

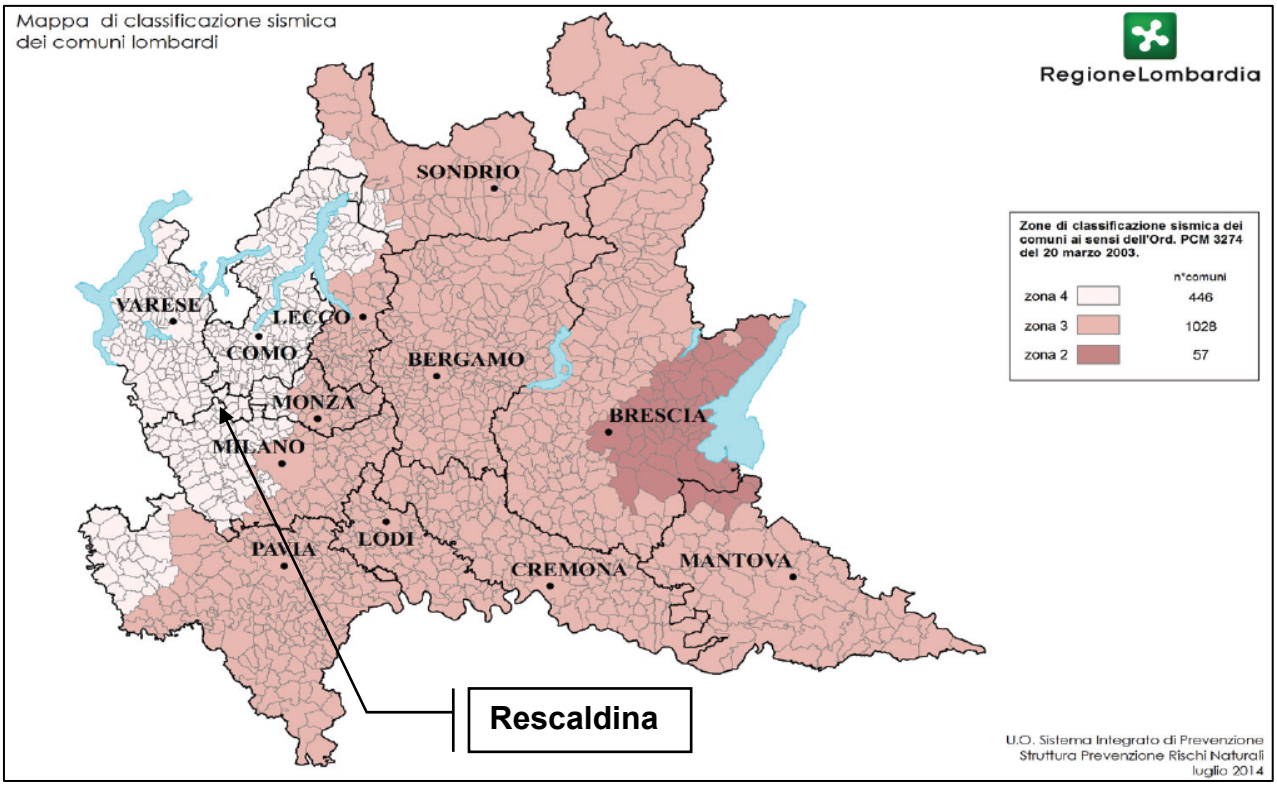


Figura 17 – Classificazione sismica dei comuni della Lombardia in seguito alla D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129

Tale classificazione costituisce la ***pericolosità sismica di base*** che deve essere verificata ed approfondita, in base ai criteri dettati dalla L.R. 12/2005, in fase di pianificazione territoriale e geologica.

La metodologia per l'approfondimento e la valutazione dell'amplificazione sismica locale, riportata nell'allegato 5 ai Criteri attuativi della L.R. 12/05 – Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. "*Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.*", in adempimento a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, e della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003 e del d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, prevede 3 livelli di analisi da applicarsi in funzione della zona sismica di appartenenza.

L'elaborazione della carta della pericolosità sismica locale (allegato 5) è il prodotto del completamento del I° dei tre livelli di approfondimento previsti, obbligatorio per tutti i comuni della Lombardia, ed esteso a tutto il territorio comunale (PSL); tale carta costituisce, unitamente alle prescrizioni riportate nell'analisi della Fattibilità Geologica per le azioni di Piano, la base fondamentale per gli indirizzi di pianificazione urbanistica identificando per ciascuna zona gli studi richiesti per valutare in dettaglio la risposta delle strutture alle sollecitazioni dinamiche di tipo sismico.

In questo senso ricadendo il Comune di Rescaldina in Zona 4 ed in base all'allegato 5 dei Criteri attuativi della L.R. 12/05, in fase progettuale gli approfondimenti di II° e III° livello sono obbligatori unicamente per gli edifici strategici e rilevanti di cui all'elenco in Allegato A al d.d.u.o. 21 novembre 2003-n. 19904; è comunque a discrezione dell'Amministrazione Comunale richiedere l'approfondimento in fase d'istruttoria nei casi che si ritengono opportuni non rientranti nell'elenco.

9.3 APPROFONDIMENTO DI I° LIVELLO – ZONAZIONE SISMICA PRELIMINARE

Per effettuare una zonazione preliminare del territorio comunale si è proceduto ad all'***analisi di primo livello*** che consiste in un ***approccio di tipo qualitativo*** e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti.

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte.

La base tecnica e cartografia è costituita dalle analisi di tipo geologico s.s., geomorfologico, idrogeologico e geotecnico e dai relativi Allegati descritti ai capitoli precedenti.

La discretizzazione in zone è avvenuta seguendo una ***suddivisione in situazioni tipo denominate scenario di pericolosità sismica locale***, contenute nell'Allegato 5 (Carta di zonazione sismica preliminare – analisi di I^ livello alla scala 1:5.000 su rilievo aerofotogrammetrico comunale) e riportate nella successiva tabella 2.

Sigla	***SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE***	***EFFETTI***
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite-arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tabella 2: situazioni tipo e scenari di pericolosità sismica locale

9.4 REDAZIONE DELLA CARTA DI ZONAZIONE SISMICA PRELIMINARE

Come anticipato in questa fase di studio è stata completata l'analisi di I° livello che ha portato all'elaborazione della carta "Zonazione sismica preliminare del territorio comunale – Primo livello" proposta nell'Allegato 5.

Sulla base delle considerazioni emerse nel corso dell'analisi geologica, geomorfologica, idrogeologica e geologico-tecnica nell'ambito del territorio comunale di Rescaldina è stato possibile identificare alcune ***situazioni tipo*** corrispondenti a diversi ***scenari di pericolosità sismica*** ed ***effetti di amplificazione prevedibili***.

La suddivisione è riportata nella seguente tabella 3, cui segue una descrizione di ciascuno scenario.

DEPOSITI DI COPERTURA POTENZIALMENTE SOGGETTI AD AMPLIFICAZIONI SISMICHE		
SIGLA DELLO SCENARIO	***SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE***	***EFFETTI PREVEDIBILI***
Z2	***Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti***: aree di profondo rimaneggiamento antropico con conferimento di rifiuti (ex discarica RSU) e produzione attiva di biogas	Cedimenti e/o liquefazioni
Z4 A	***Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali granulari e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi:*** depositi fluvioglaciali del Livello Fondamentale della Pianura	Amplificazioni litologiche e geometriche
ELEMENTI MORFOLOGICI POTENZIALMENTE SOGGETTI AD AMPLIFICAZIONI SISMICHE		
SIGLA DELLO SCENARIO	***SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE***	***EFFETTI PREVEDIBILI***
Z3 A	***Orli di scarpata con H>10 m***: cigli di scarpata di origine antropica (aree interessate da attività estrattiva dismessa)	Amplificazioni topografiche

Tabella 3: scenari di P.S.L. presenti nel territorio di Rescaldina

9.5 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI

Scenario Z2: zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti

In questa categoria sono state comprese le aree di ex discarica RSU entro le quali si è avuto conferimento di rifiuti con produzione attiva di biogas.

In caso di evento sismico l'effetto di amplificazione prevedibile è quello di insorgenza di cedimenti e/o liquefazioni e la classe di pericolosità sismica corrispondente è H2.

E' richiesto l'approfondimento di III^ livello nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003 (o per interventi di ampliamento qualora si tratti di edifici già esistenti) salvo limitazioni più restrittive di inedificabilità assoluta legate alla classe IV di fattibilità geologica.

Scenario Z3a: zona di ciglio con altezza H > 10 m

In questa fase sono stati cartografati come elementi lineari i cigli di scarpata di origine antropica (area interessata da attività estrattiva dismessa) con altezza superiore a 10 m; bisogna tuttavia tenere presente che per definire le relative aree di influenza del fattore di amplificazione a partire da elementi lineari è necessario avere il supporto di un approfondimento di II° livello, basato sulle proposte metodologiche sintetiche della Regione Lombardia.

In caso di evento sismico l'effetto prevedibile è quello di amplificazioni topografiche e la classe di pericolosità sismica corrispondente è H2.

E' richiesto l'approfondimento di II^ solo nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003 (o per interventi di ampliamento qualora si tratti di edifici già esistenti), ed il III^ livello quando, a seguito dell'applicazione del II^ livello, la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (fattore di amplificazione F_a calcolato superiore a F_a di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano); in alternativa all'approfondimenti di III^ livello è possibile utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

Scenario Z4a: Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari

Comprende larga maggioranza del territorio comunale caratterizzata dall'occorrenza di depositi fluvioglaciali del Livello Fondamentale della Pianura.

In caso di evento sismico l'effetto prevedibile è quello di amplificazioni prevalentemente litologiche e la classe di pericolosità sismica corrispondente è H2.

E' richiesto l'approfondimento di II^ solo nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003 (o per interventi di ampliamento qualora si tratti di edifici già esistenti) ed il III^ livello quando, a seguito dell'applicazione del II^ livello, la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (fattore di amplificazione F_a calcolato superiore a F_a di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano); in alternativa all'approfondimenti di III^ livello è possibile utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

9.6 EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE

In questo paragrafo viene proposto per completezza l'elenco tipologico degli edifici strategici e rilevanti di cui al D.d.u.o. 21 novembre 2003-n. 19904 che, per i Comuni ricadenti in Zona 4 come è il caso di Rescaldina, devono essere sottoposti ai successivi livelli di approfondimento II° e III° in fase progettuale.

Allegato A al D.d.u.o. 21 novembre 2003-n. 19904-Elenco degli edifici e delle opere di competenza regionale art. 2 comma 3 o.p.c.m. n. 3274/03 (... «*edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalita` durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalita` di protezione civile – edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso*»...)

1. EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalita` durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile

EDIFICI

a) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale (*);
b) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale (*);
c) Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali (*);
d) Edifici destinati a sedi di Comunita` Montane (*);
e) Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.);
f) Centri funzionali di protezione civile;
g) Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
h) Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione;
i) Sedi Aziende Unita` Sanitarie Locali (**);
j) Centrali operative 118.

2. EDIFICI ED OPERE RILEVANTI

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso

EDIFICI

a) Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori;
b) Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere;
c) Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003;
d) Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.);
e) Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio (***) suscettibili di grande affollamento.

(*) Prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attivita` connesse con la gestione dell'emergenza.

(**) Limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attivita` connesse con la gestione dell'emergenza.

(***) Il centro commerciale viene definito (d.lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

OPERE INFRASTRUTTURALI

a) Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade «strategiche» provinciali e comunali non comprese tra la «grande viabilita`» di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonche´ quelle considerate «strategiche» nei piani di emergenza provinciali e comunali;
b) Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane);
c) Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
d) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica;
e) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.);
f) Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali;
g) Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione);
h) Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi;
i) Opere di ritenuta di competenza regionale.

9.7 INDICAZIONI SULLE MODALITÀ DI APPROFONDIMENTO

9.7.1 IL 2° ED IL 3° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO

Il 2° livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4), relativamente agli edifici di cui al precedente paragrafo § 9.6.

La procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (F_a); gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche e sono utilizzati per zonare l'area di studio in funzione del valore di F_a.

Il valore di F_a si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di F_a sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili.

La procedura di 2° livello fornisce, per gli effetti litologici, valori di F_a per entrambi gli intervalli di periodo considerati, mentre per gli effetti morfologici solo per l'intervallo 0.1-0.5 s: questa limitazione è causata dall'impiego, per la messa a punto della scheda di valutazione, di codici di calcolo di tipo bidimensionale ad elementi di contorno che sono risultati più sensibili all'influenza del moto di input nell'intervallo di periodo 0.5-1.5 s.

Limitatamente agli scenari individuati nell'ambito del territorio comunale il 3° livello andrà previsto in fase progettuale per scenari qualitativi suscettibili di instabilità (Z1c), cedimenti e/o liquefazioni (Z2), per le aree suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) che sono caratterizzate da un valore di F_a superiore al valore di soglia corrispondente così come ricavato dall'applicazione del 2° livello.

Il livello 3° si applica anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti o sociali essenziali.

I risultati delle analisi di 3° livello saranno utilizzati in fase di progettazione al fine di ottimizzare l'opera e gli eventuali interventi di mitigazione della pericolosità.

9.7.2 PROCEDURA SEMPLIFICATA DI 2° LIVELLO PER AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE: SCENARIO Z4A

Per lo scenario Z4a relativo a potenziali amplificazioni sismiche legate alla litologia è da prevedere un approfondimento di 2° livello.

La procedura semplificata di 2° livello, basata sull'utilizzo per confronto di n. 5 schede-tipo redatte dalla Regione Lombardia e riportate nell'allegato 5 ai criteri attuativi della L.R. 12/05 – componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T, richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato;
- sezioni geologiche, conseguente modello geofisico-geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi della prova SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento tra quelle proposte.

Attualmente sono disponibili:

- una scheda per le litologie prevalentemente ghiaiose;
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-argillose (tipo 1 e tipo 2);
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-sabbiose (tipo 1 e tipo 2).

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di V_s con la profondità; in particolare si dovrà verificare l'andamento

delle V_s con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di V_s inferiori ai 600 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2.

Nel caso di presenza di alternanze litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l'andamento dei valori di V_s con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte.

All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità V_s s dello strato superficiale, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di F_a nell'intervallo 0.1-0.5 s (curva 1, curva 2 e curva 3 e relative formule) e nell'intervallo 0.5-1.5 s (unica curva e relativa formula), in base al valore del periodo proprio del sito T.

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità V_s è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^{n} h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i} \right)}$$

ove hi e V_{si} sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del modello.

Il valore di F_a determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale e dovrà essere utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di F_a ottenuto dalle schede di valutazione con un parametro di analogo significato pre-calcolato per ciascun comune e valido per ciascuna zona sismica (zona 2, 3 e 4) e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia è riportato nella banca dati in formato .xls (*soglie_lomb.xls*) e rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo

spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di F_a con le schede di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di +/- 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di F_a ottenuto dalla procedura semplificata.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di F_a è inferiore o uguale al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa (classe di pericolosità H1);
- il valore di F_a è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) in fase di progettazione edilizia (classe di pericolosità H2).

La scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di Vs, utilizzati nella procedura di 2° livello deve essere opportunamente motivata e a ciascun parametro utilizzato deve essere assegnato un grado di attendibilità.

9.7.3 PROCEDURA SEMPLIFICATA DI 2° LIVELLO PER AMPLIFICAZIONI MORFOLOGICHE: SCENARIO Z3A

La procedura semplificata di 2° livello per amplificazioni morfologiche relativamente allo scenario Z3a è valida per irregolarità con fronti di altezza (H) uguale o superiore a 10 m ed inclinazione (α) del fronte principale uguale o superiore ai 10°.

Il materiale costituente il rilievo topografico deve avere una Vs maggiore o uguale ad 800 m/s.

In funzione della tipologia del fronte superiore si distinguono:

- scarpate ideali con fronte superiore orizzontale;
- scarpate in pendenza con fronte superiore inclinato nello stesso senso del fronte principale;

- scarpate in contropendenza con fronte superiore inclinato nel senso opposto a quello del fronte principale.

La misura dell'altezza H è da intendersi come distanza verticale dal piede al ciglio del fronte principale, mentre il fronte superiore è da definire come distanza tra il ciglio del fronte principale e la prima evidente irregolarità morfologica.

Sono da considerare scarpate solo quelle situazioni che presentano:

- un fronte superiore di estensione paragonabile al dislivello altimetrico massimo (H) o comunque non inferiore ai 15-20 m;
- l'inclinazione (β) del fronte superiore inferiore o uguale ad un quinto dell'inclinazione (α) del fronte principale, nel caso delle scarpate in pendenza (per $\beta > 1/5\alpha$ la situazione è da considerarsi pendio);
- il dislivello altimetrico minimo (h) minore ad un terzo del dislivello altimetrico massimo (H), nel caso di scarpate in contropendenza (per $h \geq 1/3H$ la situazione è da considerarsi una cresta appuntita – cfr. scenario Z3b).

Di seguito (figura 18) si riporta lo schema identificativo e le tipologie delle situazioni di scarpata da prendere in considerazione per lo scenario Z3a:

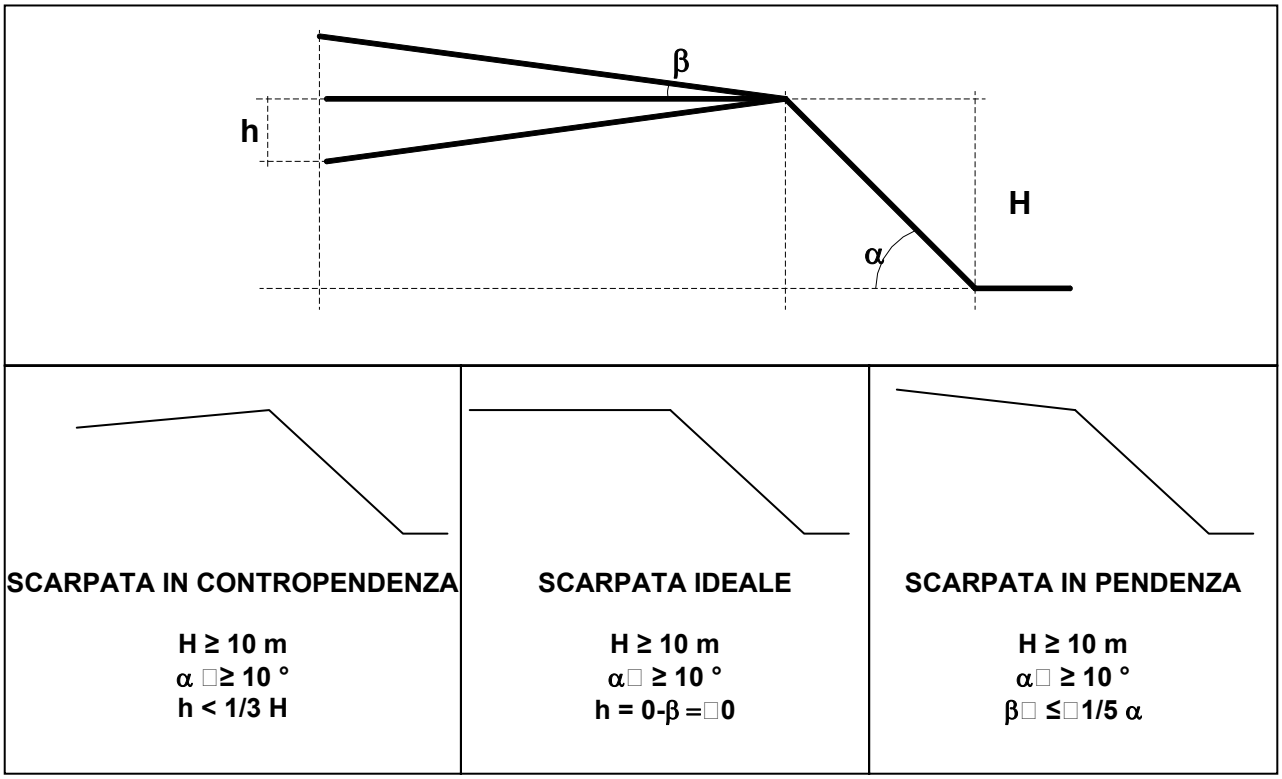


Figura 18: schema identificativo e tipologie delle situazioni di scarpata

Sulla base delle diverse situazioni di scarpata esistono in Allegato 5 dei criteri attuativi della L.R. 12/05 (e s.m.i.) modelli caratterizzati da diverse altezze H, diverse inclinazioni a del fronte principale e diversa tipologia del fronte superiore dei quali è stato pre-calcolato l'andamento del valore del Fattore di amplificazione per l'intervallo di periodo compreso tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s lungo il fronte superiore, identificando anche l'area di influenza (Ai) dei fenomeni di amplificazione sismica (tabella 4):

Classe altimetrica	*Classe di inclinazione*	*Valore di Fa*	*Area di influenza*
10 m ≤ H ≤ 20 m	10° ≤ α ≤ 90°	1.1	$A_i = H$
20 m < H ≤ 40 m	10° ≤ α ≤ 90°	1.2	$A_i = \frac{3}{4} H$
H > 40 m	10° ≤ α ≤ 20°	1.1	$A_i = \frac{2}{3} H$
	20° < α ≤ 40°	1.2	
	40° < α ≤ 60°	1.3	
	60° < α ≤ 70°	1.2	
	α > 70°	1.1	

Tabella 4: variazione del Fattore di amplificazione Fa e dell'area di influenza in funzione delle diverse situazioni di scarpata

Anche in questo caso, i valori di F_a ottenuti con la procedura semplificata descritta dovranno essere utilizzati per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando i valori di F_a ottenuti dalla scheda di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e valido per ciascuna zona sismica (zone 2, 3 e 4) e per suolo di tipo A (V_s > 800 m/s) e per l'intervallo di periodo 0.1-0.5 s.

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia è riportato nella banca dati in formato .xls (*soglie_lomb.xls*) e rappresenta il valore di soglia, oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di F_a con la scheda di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di +/- 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di F_a ottenuto dalla procedura semplificata.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di F_a è inferiore o uguale al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione

morfologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa (classe di pericolosità H1);

- il valore di F_a è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione morfologica e quindi è necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) in fase di progettazione edilizia (classe di pericolosità H2).

Nel caso di presenza contemporanea di effetti litologici (Z4) e morfologici (Z3) si analizzeranno entrambi i casi e si sceglierà quello più sfavorevole.

9.7.4 PROCEDURA APPROFONDITA DI 3° LIVELLO PER CEDIMENTI E/O LIQUEFAZIONI: SCENARIO Z2

L'analisi di 3° livello da applicarsi agli scenari Z2 prevede la valutazione quantitativa delle aree soggette a potenziali fenomeni di cedimenti e liquefazioni in relazione alle condizioni litologiche ed idrogeologiche locali.

Con il termine liquefazione si indica la situazione nella quale in un terreno saturo non coesivo si possono avere deformazioni permanenti significative o l'annullamento degli sforzi efficaci a causa dell'aumento della pressione interstiziale.

Per il calcolo del potenziale di liquefazione si fa riferimento ai risultati di prove in situ, utilizzando procedure note in letteratura.

Anche per il calcolo di possibili cedimenti che possono verificarsi sia in presenza di sabbie sature sia in presenza di sabbie asciutte, si fa riferimento ai risultati di prove in situ, utilizzando procedure note in letteratura.

10 INDIVIDUAZIONE DI AREE SOGGETTE A POTENZIALE PERICOLO DI ALLUVIONAMENTO: DEFINIZIONE GEOMORFOLOGICA DI DETTAGLIO DEL SETTORE NORD OVEST DEL TERRITORIO COMUNALE

Nel corso delle attività di verifica effettuate presso l'U.T. è risultata evidenza di eventi storici di alluvionamento interessanti il settore nord ovest del territorio comunale (di cui ultimo nel novembre 2014), peraltro confermati dalle evidenze dei luoghi in corrispondenza delle vie interessate dall'evento (es. presenza di presidi di difesa agli ingressi).

In aggiunta a tale situazione, si è preso anche atto del fatto che l'esame conoscitivo condotto nell'ambito della VAS ha segnalato in tale settore la possibile occorrenza di direttrice di deflusso, testimoniate dalle informazioni assunte dal Geoportale Regione Lombardia come attribuibile a "Torrente La Valascia".

La presenza di possibili situazioni di criticità idraulica in corrispondenza del settore nord ovest del territorio comunale trova peraltro riscontro indiretto nei documenti prodotti a cura della Autorità di Bacino del Fiume Po nell'ambito dei recenti studi di verifica e adeguamento degli scenari di rischio finalizzati alla stesura di Progetto di Variante del vigente Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI), adottato dal Comitato Istituzionale della Autorità di Bacino, con Deliberazione n. 5 del 17 Dicembre 2015.

Tale Progetto di Variante prevede l'introduzione nelle Norme di Attuazione del PAI di un Titolo V, i cui contenuti sono finalizzati al coordinamento tra il PAI e il Piano di gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA), già approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po nella seduta del 3 marzo 2016. In questa maniera è pertanto stato dato avvio al processo che porterà ad identificare misure cogenti di salvaguardia territoriale e tutela delle aree già classificate a rischio alluvione.

Nello specifico, gli elaborati prodotti hanno evidenziato la occorrenza di evidenti situazioni di criticità idraulica localizzate in corrispondenza del settore di territorio posto a cavallo della SP21 ed estese, in tale settore, fino al limite nord del territorio comunale di Marnate.

Tali situazioni di criticità, risultano indicativamente allineate e coerenti con le aree di pertinenza del Comune di Rescaldina poste poco più a sud ed interessate dagli eventi alluvionali sopra accennati.

Alla luce degli elementi informativi sopra indicati, anche in coerenza con le indicazioni fornite dalla Autorità di bacino e recepite da Regione Lombardia, di procedere a un primo recepimento in forma cautelativa finalizzato a prevedere "norme adatte a tutelare la pubblica incolumità e a non incrementare la esposizione al rischio pur nel rispetto dei criteri di non aggravamento e proporzionalità dell'azione amministrativa e sulla base dei criteri di tutela e prevenzione", si è proceduto in via cautelativa al recepimento operativo di tale informazione ed alla sua valutazione critica unitamente alle restanti diverse informazioni citate in premessa a questo paragrafo.

Allo scopo, verificato l'avvenuto inserimento delle aree individuate a nord di Marnate dal Progetto di Variante Pai quali area di "Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM)" interessato da "alluvioni poco frequenti" per le quali si deve fare riferimento alle vigenti norme di PAI stabilite dall'art. 9, comma 6bis e 9, per le quali si deve prevedere l'inserimento in una specifica classe di fattibilità geologica, si è proceduto alla valutazione della occorrenza di possibili condizioni coerenti e similari anche sul territorio comunale di Rescaldina, nonché delle possibili condizioni di rischio attese.

Alla luce di tali elementi, in primo luogo, si è pertanto proceduto alla effettuazione di sopralluoghi all'interno del comparto territoriale in esame, per la verifica e individuazione sul terreno della eventuale occorrenza di specifiche forme di reticolo idrico caratterizzato da alveo attivo o attivabile; le indagini effettuate non hanno permesso il riconoscimento di strutture specifiche evidenziando unicamente la occorrenza di blande ondulazioni del terreno.

Si ritiene pertanto che le situazioni ed eventi descritti, pur indirettamente riconducibili alle aree identificate nell'ambito del citato progetto di "Variante PAI" risultino ascrivibili più che a situazioni di esondazione diretta e prossimale da corso d'acqua attivo, alla possibilità di innesco di situazioni di scorrimento superficiale e diffuso di acque di spaglio provenienti dalle aree di fontanile presenti a nord della SP21 – via colombo, in occasione di eventi meteorici di particolare entità e durata (esemplificativo in questo senso è la collocazione temporale dell'evento del novembre-dicembre 2014).

In questo contesto, la possibilità di diffusione e concentrazione delle acque sul terreno risulterebbe meglio riferibile alle caratteristiche morfologiche complessive dei luoghi piuttosto che a situazioni di prossimità a alvei caratterizzati da contesti di insufficienza idraulica.

In considerazione di tale evidenza, le verifiche effettuate sono state indirizzate al riconoscimento sia delle possibili direttrici preferenziali di scorrimento delle acque sul suolo, sia della occorrenza di eventuali strutture morfologiche relativamente più rilevate e, pertanto, atte a contenere perimetralmente le aree interessabili da possibili fenomenologie similari.

Allo scopo si è pertanto proceduto alla effettuazione di una analisi di dettaglio del locale assetto geomorfologico del settore nord ovest del territorio comunale, mediante elaborazione di un estratto topografico di dettaglio ottenuto dalla integrazione degli elaborati aerofotogrammetrici a scala 1:2.000 dei comuni di Rescaldina e del Comune di Marnate.

Il dettaglio di insieme così conseguito, ha pertanto consentito la interpolazione dei punti quotati con conseguente definizione di isoipse con passo metrico, descrittive dell'andamento delle superficie topografica.

Sulla base di tale elaborato, è stato quindi possibile evidenziare le caratteristiche morfologiche del settore nord ovest della Frazione di Rescalda, delineando la presenza di avvallamenti indicativamente direzionati da nord-nordest verso sud-sudovest, delimitati verso est da spartiacque riferibile a debole dosso rilevato, indicativamente localizzato in corrispondenza della via Prandona. Degna di nota, a riguardo risulta la limitata entità delle differenze morfologiche evidenziate che, pur comportandone una ridotta possibilità di percezione visiva immediata, comportano tuttavia elemento di specifico direzionamento e concentrazione delle acque scorrenti sul terreno.

L'assetto individuato, risulta nell'insieme coerente sia con le tavole di "Variante PAI" confermando la possibilità di espansione verso sud dei fenomeni da queste identificati, sia con le segnalazioni di recente danneggiamento e con le informazioni testimoniali raccolte relative agli eventi occorsi nella fine dell'anno 2014.

A partire dal quadro complessivo delineato è pertanto stato possibile pervenire alla definizione areale dei seguenti settori:

- Area di possibile deflusso e accumulo preferenziale di acque scorrenti sul terreno: sulla base delle informazioni raccolte si ritengono verificabili eventi di alluvionamento diretto

con possibili battenti d'acqua scorrenti all'interno delle aree edificate aventi altezze nell'ordine dei 30 – 40 cm e velocità di deflusso nell'ordine di 1 metro/sec. In considerazione delle indicazioni tecniche fornite dal documento di Regione Lombardia "Criteri attuativi L.R. 12/05 – Componente Geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio – Marzo 2009" a tali condizioni è riferibile una Classe di Rischio R3.

- Aree di possibile interessamento marginale o indiretto da acque scorrenti sul terreno: prossimali alle aree precedenti per le quali si possono avere situazioni di alluvionamento marginale o localizzato, connesso con la situazioni di diffusione controllata dall'assetto della rete viaria o con fenomeni di insufficienza della rete fognaria. In considerazione delle indicazioni tecniche fornite dal documento di Regione Lombardia "Criteri attuativi L.R. 12/05 – Componente Geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio – Marzo 2009" a tali condizioni è riferibile una Classe di Rischio R2-R1.

10.1 CONSIDERAZIONI ATTUATIVE

Appare utile ricordare che, per quanto riguarda le aree soggette a possibili condizioni di Classe di Rischio R3, il documento regionale citato specificando che le stesse "*possono ritenersi compatibili con l'urbanizzazione a seguito della realizzazione di opere di mitigazione del rischio o mediante accorgimenti costruttivi che permettano danni a beni e strutture e che consentano la facile e immediata evacuazione dell'area inondabile da parte di persone e beni mobili*". Viene tuttavia precisato che "*le eventuali opere di mitigazione proposte dovranno essere dimensionate secondo i criteri metodologici del presente documento (doc. citato); si dovrà inoltre verificare che la realizzazione delle stesse non interferisca negativamente con il deflusso e con la dinamica del corso d'acqua*".

Alla luce di tali condizioni, il documento citato prescrive inoltre la necessità di attribuzione alla Classe 3 di Fattibilità Geologica della Azioni di Piano 3 "Fattibilità con Consistenti Limitazioni".

In questo caso viene indicato che "*la classe comprende le zone per le quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle*

destinazioni d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero ritenersi necessari interventi specifici e opere di difesa".

A riguardo, si ritiene utile precisare che attualmente risultano già in corso da parte dei competenti Enti territoriali azioni di progettazione tese alla definizione delle modalità di minimizzazione complessiva del rischio idraulico indotto dai fenomeni di spagliamento del Fontanile in esame da cui traggono origine le situazioni di rischio identificate.

In considerazione, tuttavia, della tipologia di situazione di rischio identificata, caratterizzata dalla presenza di deflussi diffusi e disomogenei si rileva la possibilità che la esecuzione di eventuali nuovi interventi edificatori interessanti il comparto della frazione di Rescalda in esame, possa costituire elemento di potenziale interferenza negativa con il deflusso e con la dinamica generale dello scorrimento delle acque oggi identificato, con conseguente aggravio delle situazioni di rischio già esistenti o anche coinvolgimento di nuove aree oggi marginali.

In questo senso si ritiene pertanto, in via cautelativa, di escludere la possibilità di previsione di nuovi interventi di modificazione del territorio riguardanti la realizzazione di nuove aree di espansione urbana, almeno fino ad avvenuta realizzazione delle opere di protezione a scala sovracomunale sopra accennate o, quanto meno, alla realizzazione di complessive opere di difesa del comparto in esame da definire preventivamente a scala comunale a partire da specifico piano progettuale che ne valuti anche le ricadute sulle aree adiacenti.

Per quanto riguarda le aree oggi già edificate, pur ritenendo ammissibile la realizzazione di opere di ampliamento di quanto esistente - seppure con la totale esclusione di realizzazione di nuove parti poste al di sotto di quota di piano campagna od all'ampliamento o cambio d'uso di quelle già esistenti, si ritiene di subordinare eventuali attività consentite alla esecuzione di specifiche opere puntuali di minimizzazione del rischio coerenti con le indicazioni di regione Lombardia.

Con riferimento alle aree soggette a possibili condizioni di rischio marginale (Classe di Rischio R2-R1), per le quali risulta attribuibile una Classe 2 di Fattibilità Geologica della Azioni di Piano 3 che consentirebbe la previsione nuovi interventi di modificazione del territorio riguardanti la realizzazione di nuove aree di espansione urbana, si ritiene comunque necessaria la introduzione di obbligo di esecuzione di specifiche opere puntuali di minimizzazione del rischio.

PARTE II – FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE

11. CARTA DEI VINCOLI

ALLEGATO 7 – CARTA DEI VINCOLI

In ottemperanza alle disposizioni della normativa vigente sulla carta dei vincoli proposta in Allegato 6, redatta su tutto il territorio alla scala 1:5.000 su base aerofotogrammetrica comunale, sono state perimetrate le principali limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, ed in particolare:

- vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della l. 183/89;
- vincoli di polizia idraulica;
- aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile;

11.1 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA L. 183/1989

Nell'ambito del territorio comunale non sono presenti aree che ricadono in vincolo PAI.

11.2 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

Con l'entrata in vigore della Deliberazione della Giunta Regionale del 25 gennaio 2002 n. 7/7868 "*Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il Reticolo Idrico Minore come indicato dall'art. 3 comma 114 della l.r. 1/2000 – Determinazione dei canoni di polizia idraulica*" e le successive modifiche apportate dalla Deliberazione della Giunta Regionale del 1 agosto 2003, n. 7/13950, viene demandata ai Comuni la funzione di definire il reticolo idrografico superficiale facente parte del Reticolo Idrico Minore, di propria competenza, per il quale si dovrà provvedere allo svolgimento delle funzioni di manutenzione ed alla adozione dei provvedimenti di polizia idraulica;

parimenti, i Comuni divengono peraltro beneficiari dei proventi derivanti dall'applicazione dei canoni di polizia idraulica.

Si è altresì proceduto all'individuazione della fascia di rispetto di ampiezza 10 m relativa al Torrente Bozzente classificato quale Reticolo Idrico Principale.

11.3 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

Le fonti di approvvigionamento idropotabile dell'acquedotto del Comune di Rescaldina, gestito dal Consorzio Acqua Potabile Gestione S.p.A. di Milano, sono elencate di seguito:

n.	***codice***	***località***	***portata dichiarata CAP (l/sec)***
1	0151810001	via Melzi-Municipio	10
2	0151810002	via Matteotti-Scuole	24
3	0151810003	via Pascoli-Rescalda	35
5	0151810011	via Castellanza	38
6/1	0151810036 (colonna 1)	via Nenni	30
6/2	0151810037 (colonna 2)	via Nenni	14

Nel 2010 nel parco di Mangrate è stato perforato un nuovo pozzo ad uso idropotabile che alla data del presente lavoro non risulta ancora allacciato alla rete comunale.

Relativamente ai soli pozzi ad uso idropotabile dell'acquedotto comunale sono state perimetrate:

- la zona di tutela assoluta costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni [...] deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio;
- la zona di rispetto costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e

quantitativamente la risorsa idrica captata definita secondo il criterio geometrico avente cioè un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione.

Sulla carta è stata riportata anche la zona di rispetto definita secondo il criterio geometrico del pozzo pubblico in Comune di Legnano che ricade parzialmente entro il territorio di Rescaldina.

Per quanto concerne l'elenco delle attività vietate all'interno delle zone di tutela assoluta e di rispetto si rimanda allegato 9 "Norme Geologiche di Piano".

11.4 AREE INSCRITTE NELL'ELENCO DEI SITI CONTAMINATI DI REGIONE LOMBARDIA E SITI INTERESSATI DA ATTIVITA' IN CORSO DI VERIFICA AMEBIENTALE E/O MESSA IN SICUREZZA

Sono identificate le aree presenti sul territorio comunale interessate da situazioni di criticità ambientale relativamente alle quali è risultato necessario procedere alla iscrizione nell'elenco regionale dei siti contaminati o per le quali sussiste in corso di svolgimento specifiche procedure che richiedono il mantenimento di specifiche condizioni di precauzione a garanzia dell'avvenuto completamento delle stesse.

12. CARTA DI SINTESI

ALLEGATO 8 – CARTA DI SINTESI

La carta di sintesi alla scala 1:5.000 sintetizzata su base aerofotogrammetrica comunale è stata redatta su tutto il territorio comunale, valutando comunque anche i territori limitrofi al fine di escludere o meno la presenza di elementi o processi che possano determinare interazioni negative sul territorio di indagine.

Tale carta è stata elaborata attraverso l'incrocio e la sovrapposizione ragionata di tutti gli elementi individuati nelle precedenti fasi analitiche (analisi geologica, geomorfologica, idrogeologica e geologico-tecnica).

Obiettivo dell'allegato è quello di fornire un quadro riassuntivo dello stato dell'area al fine di procedere a valutazioni diagnostiche ed in particolare "*... la carta di sintesi rappresenta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera*"; come tale "sarà costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee".

Evidentemente la possibile sovrapposizione fra più poligoni individua settori a pericolosità/vulnerabilità determinata da più fattori limitanti.

Di seguito vengono riprese puntualmente le diverse voci individuate in legenda secondo la classificazione proposta dalla D.G.R. 22.12.2005 n. VIII/1566.

- AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

Entro tale categoria sono state comprese le aree interessate da attività estrattiva pregressa in corrispondenza delle quali (settore di fondo cava) l'asportazione del materiale ha determinato condizioni di acquifero con falda libera poco profonda a vulnerabilità da elevata a estremamente elevata anche in relazione all'asportazione del suolo e all'occorrenza di materiali sciolti ad elevata conducibilità idraulica.

- AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

In allegato è stata individuata la fascia di esondazione TR=100 anni secondo quanto individuato nello "Studio idrologico-idraulico, progettazione preliminare ed esecutiva per la sistemazione del Torrente Bozzente" - Regione Lombardia".

In considerazione degli eventi storici noti e delle verifiche puntuali effettuate, all'interno di tale gruppo, sono stati individuate anche le aree interessate da possibilità di scorrimento sul terreno di acque diffuse, come identificate a seguito delle elaborazioni effettuate in Allegato 6.

- AREE CHE PRESENTANO CARATTERISTICHE GEOTECNICHE SCADENTI

Sono attribuite a questa categoria quelle porzioni di territorio che presentano caratteristiche litologiche e/o morfologiche tali da determinare l'accumulo di materiali con bassi o bassissimi valori di capacità portante con possibilità di discreti cedimenti nel caso di strutture poggianti direttamente nei primi strati di terreno.

In particolare sono state messe in evidenza:

1) le aree contigue al Torrente Bozzente con possibile occorrenza di lenti superficiali di materiali soffici molto sciolti (limi-argille) a scarsa conducibilità idraulica con possibile drenaggio ritardato o temporanee venute d'acqua in corrispondenza degli eventi di piena;

2) le aree di pertinenza delle ex discariche di RSU, attualmente in fase post operativa, con produzione attiva di biogas.

- ALTRI ELEMENTI DI RILEVANZA GEOLOGICO-TECNICA

Sulla Carta di Sintesi sono state inoltre identificate le situazioni in cui la pressione antropica ha determinato profonde modificazione nel locale assetto litologico-stratigrafico; in particolare sono state individuate le seguenti voci:

- aree contigue a zone di produzione di biogas con possibilità di accumulo nel primo sottosuolo;

- aree di profondo rimaneggiamento antropico con caratteristiche geologico-tecniche dei materiali potenzialmente alterate (rilevati, scavi, riporti ed aree di spagliamento);

- aree contigue a scavi armati di dimensioni rilevanti.

AREE SEDE DI POTENZIALI INGESTORI DI INQUINAMENTO DELLE MATRICI AMBIENTALI

Quali elementi/manufatti considerati come potenziali ingestori di inquinamento delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) sono stati individuati:

- depuratore comunale (codice DP01518101) lungo la S.S. 527 via Provinciale Saronnese, Rescaldina, avente quale ricettore il Torrente Bozzente;
- la ex discarica di RSU di Cerro Maggiore, chiusa dal 1996 ed in parte interessata da recupero ambientale.

AREE INTERESSATE DA MODIFICAZIONE ANTROPICA

Sono state identificate le aree presenti sul territorio comunale interessate in passato da situazioni di modificazione antropica, quali attività di escavazione e successivo riempimento.

AREE ISCRITTE NELL'ELENCO DEI SITI CONTAMINATI DI REGIONE LOMBARDIA E SITI INTERESSATI DA ATTIVITA' IN CORSO DI VERIFICA AMBIENTALE E/O MESSA IN SICUREZZA

Sono identificate le aree presenti sul territorio comunale interessate da situazioni di criticità ambientale relativamente alle quali è risultato necessario procedere alla iscrizione nell'elenco regionale dei siti contaminati o per le quali sono in corso di svolgimento specifiche procedure.

PARTE III – FASE DI PROPOSTA

13. CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

ALLEGATO 9 – CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO Scala 1:5.000
ALLEGATO 9 Tavole 1-5 CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO - Scala 1:2.000

La fase di proposta si concretizza nell'elaborazione della carta della fattibilità geologica delle azioni di piano e delle norme geologiche di piano: tale fase prevede modalità standardizzate di assegnazione della classe di fattibilità agli ambiti omogenei per pericolosità geologica e geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica individuati nella fase di sintesi, al fine di garantire omogeneità e obiettività nelle valutazioni di merito tecnico.

Alle classi di fattibilità individuate vengono sovrapposti gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale (cfr. capitolo 9 "Carta della pericolosità sismica locale–analisi di primo livello"), che non concorrono a definire la classe di fattibilità ma ai quali é associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del PGT.

13.1 INTRODUZIONE

La carta della fattibilità delle azioni di piano costituisce l'elaborato finale che viene desunto dalla carta di sintesi, dalla carta dei vincoli e dall'analisi tecnica svolta nella fase di analisi, e rappresenta una carta di pericolosità che fornisce indicazioni circa le limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, le prescrizioni per gli interventi urbanistici, gli studi e le indagini necessarie per gli approfondimenti richiesti e gli interventi di ripristino e di mitigazione del rischio.

Ad ogni poligono, identificato in base agli elementi di pericolosità geologica ed idrogeologica riportati sulla carta di sintesi, viene attribuita una classe di fattibilità geologica che risulterà univocamente definita attraverso un colore di riferimento, un retino di sottoclasse e una sigla composta da:

- un numero da 1 a 4 definito sulla base di parametri standard (colore);
- una lettera per indicare unità a caratteristiche omogenee sotto gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici, geotecnici e delle problematiche progettuali (sottoclasse–retino).

La carta di fattibilità delle azioni di piano, estesa all'intero territorio comunale, è stata redatta in differenti scale:

- allegato 8/a alla scala 1:5.000 su base aerofotogrammetrica comunale;
- allegati da 8/b a 8/f alla scala dello strumento urbanistico (1:2.000) su base aerofotogrammetrica comunale;

La carta di fattibilità geologica deve essere utilizzata congiuntamente alle "norme geologiche di piano" (rif. Allegato 9 alla presente relazione) che ne riportano la relativa normativa d'uso (prescrizioni per gli interventi urbanistici, studi ed indagini da effettuare per gli approfondimenti richiesti, opere di mitigazione del rischio, necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio e piani di protezione civile).

13.2 CRITERI UTILIZZATI PER LA REDAZIONE DELLA CARTA

Data la complessità e variabilità delle situazioni riscontrate sul territorio non sempre è possibile ridurre le problematiche individuate nelle quattro classi standard di fattibilità previste dalla normativa.

Per ovviare, almeno parzialmente, a questa oggettiva difficoltà, si è deciso di istituire all'interno delle classi di fattibilità standard, se necessario, un certo numero di sottoclassi per meglio differenziare le aree omogenee in base alle specifiche caratteristiche geo-litologiche, morfologiche, idrogeologiche, idrauliche e geologico-tecniche che generano quel particolare tipo di pericolosità.

Ne deriva quindi che ogni poligono viene individuato univocamente da un colore (che ne definisce l'appartenenza ad una delle quattro classi standard di fattibilità) e da un retino (con una sigla) che ne specifica la sottoclasse.

Per l'attribuzione di un'area ad una delle quattro classi standard sono stati valutati i dati disponibili relativi alla litologia, alla geomorfologia (eventuali processi attivi, acclività, ...), all'idrogeologia (permeabilità stimata dei materiali, soggiacenza della falda, ...), alla geotecnica (grado di addensamento, capacità portante dei terreni, ...); si sono quindi descritte caso per caso le problematiche generali di carattere geologico tecnico.

Il criterio utilizzato è stato quello di istituire una classe ogni volta che si riscontra una sostanziale variazione (anche una sola) delle caratteristiche prese in esame.

13.3 CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

Di seguito si riporta una descrizione delle caratteristiche relative alle classi e sottoclassi di fattibilità delle azioni di piano individuate nell'ambito dello studio del territorio comunale.

Si precisa fin d'ora che per l'attribuzione della classe di fattibilità ad una determinata area, ci si è basati sulle classi di ingresso proposte dalla normativa; l'eventuale difformità riscontrata è legata a valutazioni degli scriventi derivate dalle osservazioni in situ che hanno comunque comportato l'attribuzione ad una classe peggiorativa rispetto a quella di indirizzo della normativa (escluse ovviamente per le categorie già incluse d'ufficio in classe 4 di fattibilità).

13.3.1 INDICAZIONI GENERALI

Le informazioni o i dati deducibili dagli elaborati descrittivi o dalla cartografia allegata al presente documento hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico–tecniche specifiche; pertanto **non possono venire utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini di approfondimento o di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 "*Nuove norme tecniche per le costruzioni*" e Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici 2 febbraio 2009**

contenente le *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008* e della D.G.R. x/5001 del 30 marzo 2016 "*Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (Art. 3, comma 1 e 13, comma 1, della L.R. 33/2015).*

Le indagini e gli approfondimenti prescritti devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (l.r. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38).

CLASSE 1 (colore bianco) – FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI: ***aree subpianeggianti del Livello Fondamentale della Pianura caratterizzate da assenza di significativi processi evolutivi in atto.***

La classe "comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Data l'assenza di gravi problematiche di tipo geologico-tecnico o correlate a processi geomorfologici attivi, gran parte del territorio comunale di Rescaldina è stato inserito in questa classe di fattibilità.

Possibili fattori limitanti

- presenza di suolo e/o livello superficiale di alterazione molto sciolto o sciolto con scadenti caratteristiche tecniche di spessore metrico;
- presenza di matrice fine limosa o argillosa in percentuale variabili;
- occorrenza di materiali con caratteristiche tecniche mediocri mediamente entro i primi 300-350 cm di profondità;
- alto grado di vulnerabilità della falda in relazione alla generale elevata permeabilità dei materiali;
- presenza di interventi di scavo e riporto storicamente non conosciuti;

- in contesti densamente urbanizzati interazione dei fronti di scavo per nuove edificazioni con le strutture adiacenti.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

Per le aree inteerssate da procedure di verifica della assenza di contaminazioni indotte o di bonifica, l'esecuzione di interventi modificatori o di modifica di destinazione d'uso (laddove non prevista negli specifici piani di indagine/caratterizzazione/bonifica approvati) resta subordinata all'avvenuto completamento delle procedure in corso

In via di minima dovranno essere verificati:

- eventuale presenza di interventi di scavo e ritombamento pregressi storicamente non conosciuti e caratterizzazione dei materiali presenti;
- grado di stabilità degli scavi con riguardo anche alle condizioni di contorno, sia in corso d'opera che a fine lavori;
- modalità di governo e/o dispersione nel sottosuolo delle acque di pioggia e/o di corrivazione;
- possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee.

CLASSE 2 (colore giallo) – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

La classe "comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori".

SOTTOCLASSE 2A: ***aree contigue a scavi armati di dimensioni rilevanti***

Possibili fattori limitanti

- interferenza di eventuali sovraccarichi indotti da nuove opere sulla stabilità globale delle opere di contenimento;
- drenaggio delle acque;
- occorrenza di materiali rimaneggiati.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

In via di minima dovranno essere verificati:

- caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione e cedimenti indotti;
- grado di stabilità degli scavi con riguardo anche alle costruzioni adiacenti sia in corso d'opera che a fine intervento;
- modalità di drenaggio delle acque di pioggia;
- interferenza dei sovraccarichi indotti da nuove opere sulla stabilità globale delle opere di contenimento;
- possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee.

SOTTOCLASSE 2B: ***zone di attenzione idraulica***

Aree vulnerabili in relazione alla possibilità di scorrimento su terreno o su strada di acque meteoriche o di corrivazione distale dalla Roggia Fontanile o per innesco di contemporanee situazioni di temporanea insufficienza della rete fognaria.

Possibili fattori limitanti

- possibilità di allagamento di parti interrate o poste sotto quota piano campagna
- presenza di suolo e/o livello superficiale di alterazione molto sciolto o sciolto con scadenti caratteristiche tecniche di spessore metrico;
- presenza di matrice fine limosa o argillosa in percentuale variabili;
- occorrenza di materiali con caratteristiche tecniche mediocri mediamente entro i primi 300-350 cm di profondità;
- alto grado di vulnerabilità della falda in relazione alla generale elevata permeabilità dei materiali;
- presenza di interventi di scavo e riporto storicamente non conosciuti;
- in contesti densamente urbanizzati interazione dei fronti di scavo per nuove edificazioni con le strutture adiacenti

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

Restano confermate le indicazioni relative alla Classe 1A.

In aggiunta, nel caso di interventi su edifici esistenti o di realizzazione di nuove costruzioni, si dovrà prevedere:

- La dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche;
- La realizzazione di nuovi ingressi e del pavimento di piano terra a quote sopraelevate di almeno 30 cm rispetto a piano strada perimetrale alla abitazione;
- In presenza di parti interrate o seminterrate, la realizzazione di ingressi e aperture a tenuta stagna o sopraelevate rispetto a piani strada perimetrale e a piano terreno perimetrale alla abitazione di almeno 30 cm;
- La disposizione di ingressi e accessi non perpendicolari rispetto alle possibili direttrici di scorrimento;
- L'utilizzo di pavimentazioni esterne drenanti;
- La dismissione degli scarichi esistenti al servizio di parti interrate o la posa di valvole di non ritorno. E' vietata in ogni caso la realizzazione di nuovi scarichi al servizio di aree interrate;
- Nel caso di cambio d'uso di parti interrate, sono vietati gli utilizzi stabili che possono comportare l'incremento del rischio di danneggiamento per persone o cose.

CLASSE 3 (colore arancione) - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Il professionista deve in alternativa:

• se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;

• se non dispone di elementi sufficienti, definire puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito di territoriale di riferimento

(puntuale, quali caduta massi, o relativo ad ambiti più estesi coinvolti dal medesimo fenomeno quali ad es. conoidi, interi corsi d'acqua ecc.) e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.

SOTTOCLASSE 3a

Aree potenzialmente esondabili adiacenti a Torrente Bozzente con occorrenza di depositi fini sciolti

Possibili fattori limitanti

- vulnerabilità idraulica associata a possibilità di esondazione-ristagno in concomitanza con eventi meteo-climatici a carattere eccezionale;
- variabilità laterale delle condizioni litologiche e della compressibilità dei terreni superficiali correlate anche alla possibile occorrenza di depositi recenti;
- occorrenza di orizzonti superficiali con caratteristiche geotecniche scadenti per scarso addensamento di spessore localmente rilevante;
- prossimità ad aree in moderata evoluzione morfologica per fenomeni attivi legati alla dinamica torrentizia (erosione di sponda);
- occorrenza di depositi superficiali a scarsa conducibilità idraulica con limitata capacità di drenaggio e deflusso delle acque;
- potenziali fenomeni superficiali di ristagno idrico e/o occorrenza anche continuativa di acque nel primo sottosuolo;
- infiltrazioni di acque subsuperficiali in corrispondenza di episodi di piena;
- interventi di rimaneggiamento antropico e/o di storica alterazione delle morfologie preesistenti.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

In via di minima dovranno essere verificati:

- assetto morfologico con definizione di dettaglio del quadro planoaltimetrico delle aree oggetto di intervento e delle aree adiacenti;
- caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione e cedimenti indotti;

- caratteristiche litologiche delle unità presenti in loco fino a profondità rappresentativa con valutazione dello stato di addensamento dei materiali;
- eventuale presenza di acque nel primo sottosuolo, anche a carattere temporaneo, e possibili interferenze con i manufatti;
- conducibilità idraulica e possibilità di drenaggio/smaltimento delle acque di pioggia;
- compatibilità degli interventi rispetto alle condizioni di vulnerabilità idraulica;
- grado di stabilità degli scavi con riguardo anche alle condizioni di contorno, sia in corso d'opera che a fine lavori;
- eventuale interferenza con processi attivi di dinamica torrentizia;
- possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee;
- eventuale presenza di modificazioni antropiche e caratterizzazione di eventuali riporti;
- possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee.

Prescrizioni

Richiesto studio di compatibilità idraulica da assoggettare a parere della competente struttura regionale a cui dovrà essere trasmesso.

SOTTOCLASSE 3b

Aree potenzialmente esondabili adiacenti a Torrente Bozzente e ad aree di produzione attiva di biogas

Possibili fattori limitanti

- vulnerabilità idraulica associata a possibilità di esondazione-ristagno in concomitanza con eventi meteo-climatici a carattere eccezionale;
- variabilità laterale delle condizioni litologiche e della compressibilità dei terreni superficiali correlate anche alla possibile occorrenza di depositi recenti;
- occorrenza di orizzonti superficiali con caratteristiche geotecniche scadenti per scarso addensamento di spessore localmente rilevante;
- prossimità ad aree in moderata evoluzione morfologica per fenomeni attivi legati alla dinamica torrentizia (erosione di sponda);

- occorrenza di depositi superficiali a scarsa conducibilità idraulica con limitata capacità di drenaggio e deflusso delle acque;
- potenziali fenomeni superficiali di ristagno idrico e/o occorrenza anche continuativa di acque nel primo sottosuolo;
- infiltrazioni di acque subsuperficiali in corrispondenza di episodi di piena;
- interventi di rimaneggiamento antropico e/o di storica alterazione delle morfologie preesistenti;
- prossimità con aree di produzione attiva di biogas (ex discarica RSU) con possibilità di accumulo nel primo sottosuolo o all'interno di costruzioni.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

In via di minima dovranno essere verificati:

- assetto morfologico con definizione di dettaglio del quadro planoaltimetrico delle aree oggetto di intervento e delle aree adiacenti;
- caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione e cedimenti indotti;
- caratteristiche litologiche delle unità presenti in loco fino a profondità rappresentativa con valutazione dello stato di addensamento dei materiali;
- eventuale presenza di acque nel primo sottosuolo, anche a carattere temporaneo, e possibili interferenze con i manufatti;
- conducibilità idraulica e possibilità di drenaggio/smaltimento delle acque di pioggia;
- compatibilità degli interventi rispetto alle condizioni di vulnerabilità idraulica;
- grado di stabilità degli scavi con riguardo anche alle condizioni di contorno, sia in corso d'opera che a fine lavori;
- eventuale interferenza con processi attivi di dinamica torrentizia;
- valutazione della presenza di possibili dispersioni e/o accumuli di biogas nel sottosuolo;
- possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee.
- eventuale presenza di modificazioni antropiche e caratterizzazione di eventuali riporti.

Prescrizioni

Richiesto studio di compatibilità idraulica; da evitare realizzazione di comparti interrati.

SOTTOCLASSE 3c

Zone adiacenti ad aree di produzione attiva di biogas.

Possibili fattori limitanti

- variabilità laterale e di spessore delle unità superficiali con presenza di coltri superficiali di materiali fini non addensati, suolo e/o livello superficiale di alterazione con scadenti caratteristiche tecniche di spessore variabile, localmente rilevante;

- presenza di matrice fine limosa o argillosa in percentuale variabili;

- alto grado di vulnerabilità della falda in relazione alla generale elevata permeabilità dei materiali;

- presenza di interventi di rimaneggiamento antropico;

- prossimità con aree di produzione attiva di biogas proveniente dai vicini impianti di smaltimento di RSU con possibilità di accumulo nel primo sottosuolo o all'interno di costruzioni.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

In via di minima dovranno essere verificati:

- caratteristiche litologiche delle unità presenti in loco fino a profondità rappresentativa;

- caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione e cedimenti indotti;

- eventuale presenza di interventi di scavo e ritombamento pregressi o possibile presenza di acque nel primo sottosuolo;

- grado di stabilità degli scavi con riguardo anche alle costruzioni adiacenti sia in corso d'opera che a fine intervento;

- modalità di drenaggio delle acque di pioggia e/o di corrivazione;

- presenza condizioni litologiche idonee al confinamento del biogas;

- possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee.

Note attuative:

- E' vietata la realizzazione di nuove costruzioni, salvo per quanto riguarda l'ampliamento di edifici esistenti subordinato al rispetto delle seguenti condizioni:

a) In forma libera fino al 30 % delle attuali superfici coperte (anche in caso di demolizione e ricostruzione)
b) Nel caso di ampliamenti superiori al 30 % deve essere dimostrata la capacità di totale smaltimento nel sottosuolo delle acque meteoriche cadenti sull'intero comparto di intervento.

- E' vietata la realizzazione di nuove porzioni interrate chiuse o non dotate di idonei sistemi di aereazione e ricambio d'aria. Tutte le aree interrate devono essere attrezzate per la rilevazione delle concentrazioni di gas e la conseguente attivazione di sistemi di allertamento e sicurezza.
- Eventuali interventi sugli edifici esistenti dovranno prevedere la messa in opera di presidi di aerazione.
- Nel caso di realizzazione di interventi su edifici esistenti dismessi o di eventuale cambio d'uso dovrà essere preventivamente verificata la assenza di possibili situazioni di contaminazione dei terreni o di fonti di inquinamento delle acque sotterranee

SOTTOCLASSE 3d

Aree urbane potenzialmente soggette a scorrimento preferenziale in relazione a diffusione delle acque di spagliamento da monte della Roggia Fontanile.

Possibili fattori limitanti

- condizioni di rischio idraulico per scorrimento superficiale diffuso
- presenza di suolo e/o livello superficiale di alterazione molto sciolto o sciolto con scadenti caratteristiche tecniche di spessore metrico;
- presenza di matrice fine limosa o argillosa in percentuale variabili;
- occorrenza di materiali con caratteristiche tecniche mediocri mediamente entro i primi 300-350 cm di profondità;
- alto grado di vulnerabilità della falda in relazione alla generale elevata permeabilità dei materiali;
- presenza di interventi di scavo e riporto storicamente non conosciuti;

- in contesti densamente urbanizzati interazione dei fronti di scavo per nuove edificazioni con le strutture adiacenti.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

Restano confermate le indicazioni relative alla Classe 1A.

E' vietata:

- La realizzazione di nuove costruzioni, salvo per quanto riguarda l'ampliamento di edifici esistenti
- la realizzazione di nuove parti interrate o l'ampliamento di parti interrate esistenti.
- Il cambio d'uso di parti interrate o seminterrate ai fini di creazione di spazi abitabili, produttivi o di deposito.
- La realizzazione di nuovi scarichi al servizio di parti interrate o seminterrate.
- L'incremento delle superfici impermeabili.
- La realizzazione di nuovi scarichi di acque meteoriche all'interno della rete fognaria.

Nel caso di esecuzione di interventi su edifici esistenti è fatto obbligo di:

- Prevedere la dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche.
- Realizzare i nuovi ingressi e il pavimento di piano terra a quote sopraelevate rispetto a piano strada perimetrale e a piano terreno naturale di almeno 40 cm.
- Progettare la disposizione dei nuovi edifici in modo da evitare strutture allungate che possano costituire elemento di incanalamento o ostacolo ai deflussi.
- Evitare la disposizione di ingressi e accessi perpendicolari rispetto alle possibili direttrici di scorrimento.
- Evitare all'interno delle superfici di pertinenza l'utilizzo di pavimentazioni non drenanti.

- Procedere alla dismissione di scarichi esistenti al servizio di parti interrate e seminterrate o posa di valvole di non ritorno.

SOTTOCLASSE 3e

Aree interessate da attività estrattiva cessata adiacenti a zone di produzione attiva di biogas.

Possibili fattori limitanti

- variabilità laterale delle caratteristiche litologiche e delle condizioni di acclività con fronti di scavo e scarpate interessate da modificazioni in atto;

- variabilità delle condizioni di addensamento dei terreni superficiali e della capacità di drenaggio nel sottosuolo;

- presenza di interventi di rimaneggiamento antropico

- bassa soggiacenza della falda e grado di vulnerabilità estremamente elevato;

- problemi di stabilità dei fronti di scavo;

- presenza di eventuali dispersioni nel sottosuolo di biogas proveniente dai vicini impianti di smaltimento di RSU.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

In via di minima dovranno essere verificati:

- assetto morfologico con definizione di dettaglio del quadro planoaltimetrico delle aree oggetto di intervento e delle aree adiacenti;

- caratteristiche litologiche delle unità presenti in loco fino a profondità rappresentativa;

- capacità portante e cedimenti indotti;

- profondità della falda principale con valutazione delle possibili escursioni ed interferenze con le opere;

- eventuale presenza di materiali di riporto con definizione della loro tipologia, estensione areale e spessore;

- grado di stabilità degli scavi, con riguardo anche alle aree adiacenti, sia in corso d'opera che a fine lavori;

- modalità di governo e/o dispersione nel sottosuolo delle acque di pioggia e/o di corrivazione;

- possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee e vulnerabilità della falda;

- presenza di eventuali dispersioni nel sottosuolo di biogas proveniente dai vicini impianti di smaltimento di RSU che potranno richiedere la messa in opera specifici presidi di monitoraggio e captazione.

SOTTOCLASSE 3f

Aree di rimaneggiamento antropico Possibili fattori limitanti

- consistenti fenomeni di rimaneggiamento antropico con modificazioni anche rilevanti delle caratteristiche originarie dei terreni in situ (conducibilità idraulica, stato di addensamento);

- contaminazione delle matrici ambientali in relazione alla presenza di riporti e/o riempimenti;

- elevata vulnerabilità della falda.

Indagini geognostiche e norme di comportamento ambientale

In via di minima dovranno essere verificate:

- caratteristiche litologiche delle unità presenti in loco fino a profondità rappresentativa;
- caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione e cedimenti indotti;
- interventi di modificazioni antropiche e caratterizzazione di eventuali riporti;
- grado di stabilità degli scavi con riguardo anche alle costruzioni adiacenti sia in corso d'opera che a fine intervento;
- modalità di drenaggio delle acque di pioggia e/o di corrivazione;
- eventuale contaminazione in atto delle matrici ambientali (suolo e sottosuolo)

SOTTOCLASSE 3g

Settore di area di cava esaurita, non inclusa in piano cave

Elementi di attenzione

- Variabilità laterale delle caratteristiche litologiche
- Variabilità delle condizioni di acclività
- Variabilità delle condizioni di addensamento dei terreni superficiali
- Variabilità della capacità di drenaggio nel sottosuolo
- Possibile presenza di rimaneggiamento antropico

Prescrizioni

Per l'effettuazione di eventuali progetti di intervento dovranno essere approfonditi i seguenti aspetti:

- Assetto geomorfologico con definizione di dettaglio del quadro planoaltimetrico delle aree oggetto di intervento e delle aree adiacenti
- Caratteristiche litologiche delle unità presenti in loco fino a profondità rappresentativa
- Capacità portante e cedimenti indotti
- Presenza di acque sotterranee, anche a carattere temporaneo
- Profondità della falda principale, possibili escursioni ed interferenze con le opere
- Eventuale presenza di materiali di riporto e loro caratterizzazione
- Grado di stabilità degli scavi, con riguardo anche alle aree adiacenti, sia in corso d'opera che a fine lavori
- Modalità di governo e/o dispersione nel sottosuolo delle acque di pioggia o di corrivazione.

CLASSE IV (colore rosso)-FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI

Trattasi della classe di fattibilità in cui, data l'alta pericolosità/vulnerabilità che comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo.

Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea.

A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Nell'ambito del territorio comunale sono state inserite in questa classe di fattibilità oltre alle zone soggette a normativa specifica, tutte le aree caratterizzate da processi geomorfologici attivi ed in evoluzione (alvei delle aste torrentizie ed aree contermini interessate dai processi ordinari/straordinari legati allo scorrimento delle acque) e le aree di ex discarica di RSU.

SOTTOCLASSE 4a

Area di ex discarica di RSU

Possibili fattori limitanti

- consistenti situazioni di rimaneggiamento antropico con riporto di materiali di rifiuto;
- caratteristiche tecniche scadenti in relazione alla eterogeneità dei materiali;
- presenza di infrastrutture e reti tecnologiche di monitoraggio e captazione;
- situazione di rilascio attivo di biogas.

Prescrizioni:

E' vietata la realizzazione di nuove costruzioni, anche a seguito di demolizione di costruzioni esistenti, così come l'ampliamento areale delle costruzioni esistenti.

Eventuali interventi di modifica del locale assetto geomorfologico sono consentiti unicamente ove finalizzati a manutenzione, messa in sicurezza e gestione dell'ex discarica e alla effettuazione degli interventi di recupero ambientale programmati e previsti dai piani progettuali approvati, previa esecuzione di specifico studio di fattibilità geologica.

Sono sempre consentiti interventi di realizzazione di opere pubbliche, ove non diversamente localizzabili, fatta salva l'esecuzione di specifico studio di fattibilità geologica, geologico tecnica ed idrogeologica, comprendente specifica valutazione delle condizioni

conseguibili in corso d'opera e a fine intervento con riferimento agli elementi di attenzione sopra individuati.

Aree inscritte nell'Elenco dei siti contaminati di regione Lombardia e Siti interessati da attività in corso di verifica ambientale bonifica e/o messa in sicurezza

Per tali aree ogni determinazione su integrazioni o modifiche di destinazione d'uso è rinviata al definitivo completamento delle operazioni di bonifica in corso ed alla conseguente certificazione da parte della Amministrazione Provinciale dei risultati conseguiti.

Sono ammessi esclusivamente gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sugli immobili esistenti, salvo verifica preventiva della salubrità dei manufatti la cui modifica o rimozione è ammessa ai sensi della normativa vigente.

La realizzazione di eventuali opere edilizie è comunque soggetta alle limitazioni e prescrizioni della specifica classe di fattibilità geologica di riferimento.

14 RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL GAS RADON

In relazione alle caratteristiche litologiche del territorio comunale è prevedibile che la principale sorgente di radon sia il sottosuolo; per diminuire la concentrazione del gas all'interno dell'abitazione è perciò importante ostacolarne il più possibile l'ingresso.

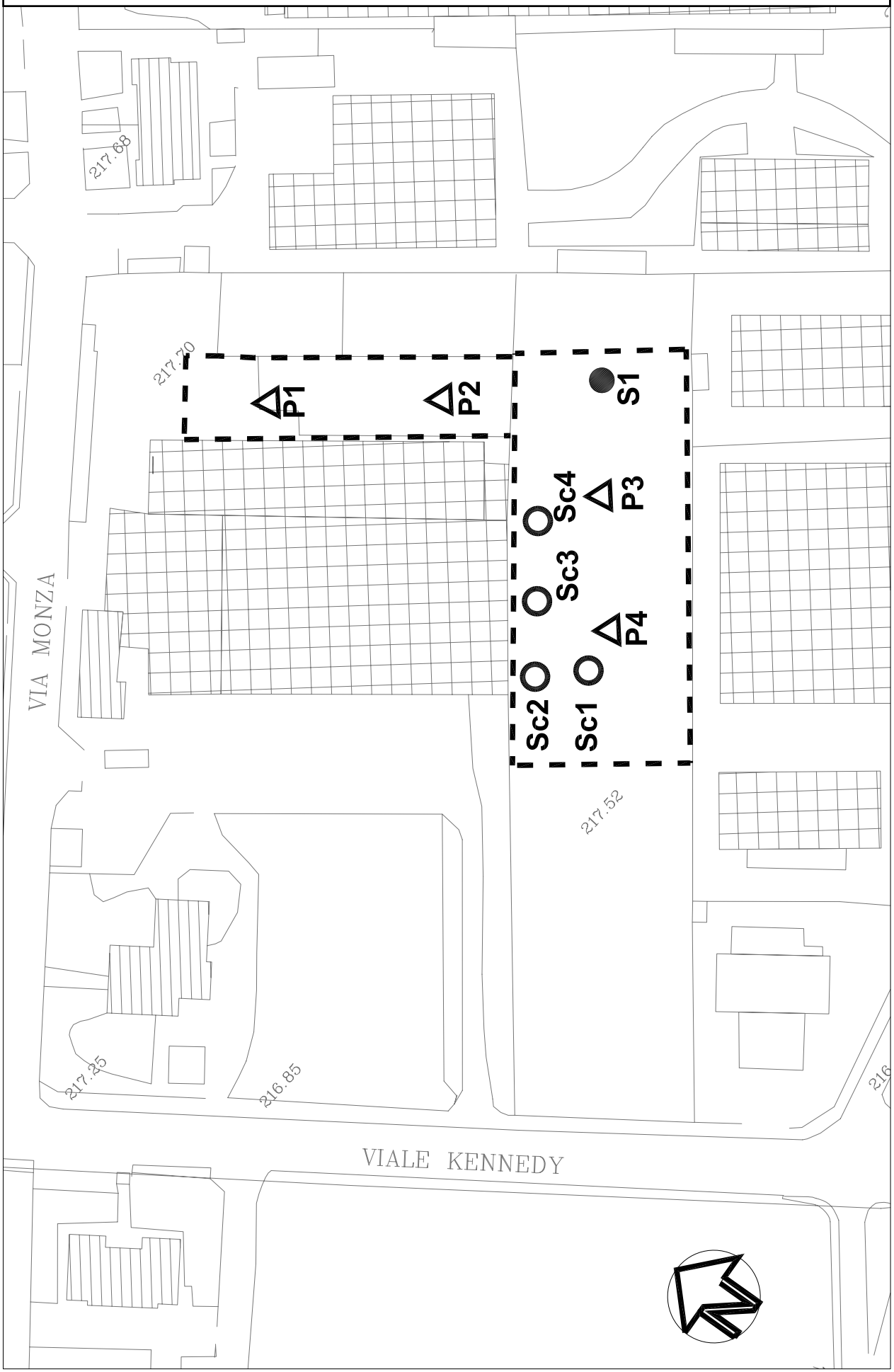
Questo risultato può essere ottenuto con varie tecniche tra cui:

- depressurizzazione del sottosuolo mediante suzione meccanica dell'aria negli strati di sottofondazione (attraverso pozzetti di aspirazione in edifici privi di comparti interrati, aspirazione sotto guaina o all'interno di appositi battiscopa, aspirazione del gas proveniente dal sistema di drenaggio delle acque meteoriche o attraverso i vuoti dei mattoni costituenti le murature perimetrali) con raccolta del gas entro apposite tubazioni e scarico al di fuori dell'edificio;
- pressurizzazione delle sottofondazioni;
- sigillatura delle vie di ingresso (fessure e/o discontinuità lungo l'attacco tra parete verticale e solaio orizzontale, in corrispondenza dei giunti, delle zone in cui avviene il ritiro dei getti di calcestruzzo, delle entrate dei servizi cioè delle canalizzazioni per il passaggio di acqua, energia elettrica e dello scarico fognario) con sigillanti acrilici, a base di silicone o di poliuretano, o con malta polimerica di cemento con particolari additivi antiritiro, meglio se impermeabili all'acqua;
- pressurizzazione dei locali interni o del vespaio mediante ventilazione forzata;
- depressurizzazione attiva del vespaio (qualora esistente) attraverso tecniche di ventilazione naturale o artificiale;
- privilegiare l'impiego di materiali da costruzione che non contengano sorgenti di radon.

APPENDICE A

INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE SUL TERRITORIO COMUNALE DI RESCALDINA

Studio Tecnico Associato di Geologia: Relazione geologico-tecnica a supporto della progettazione di nuovo capannone industriale in Viale Kennedy



Area di intervento

Penetrometria dinamica

Sondaggio geognostico SPT in foro

Scavo geognostico

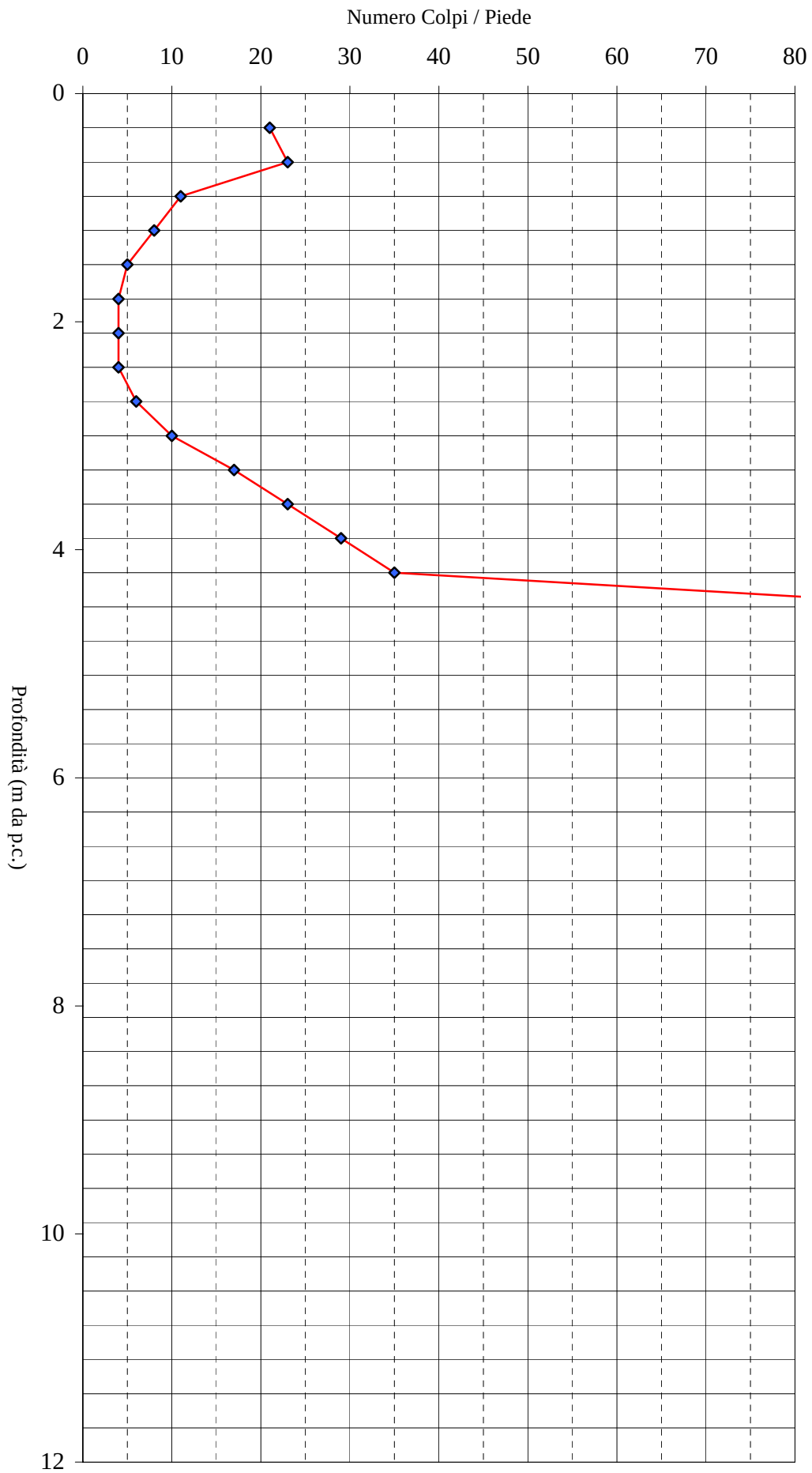
Prove penetrometriche dinamiche

Committente : **Impresa Mocchetti s.r.l.**

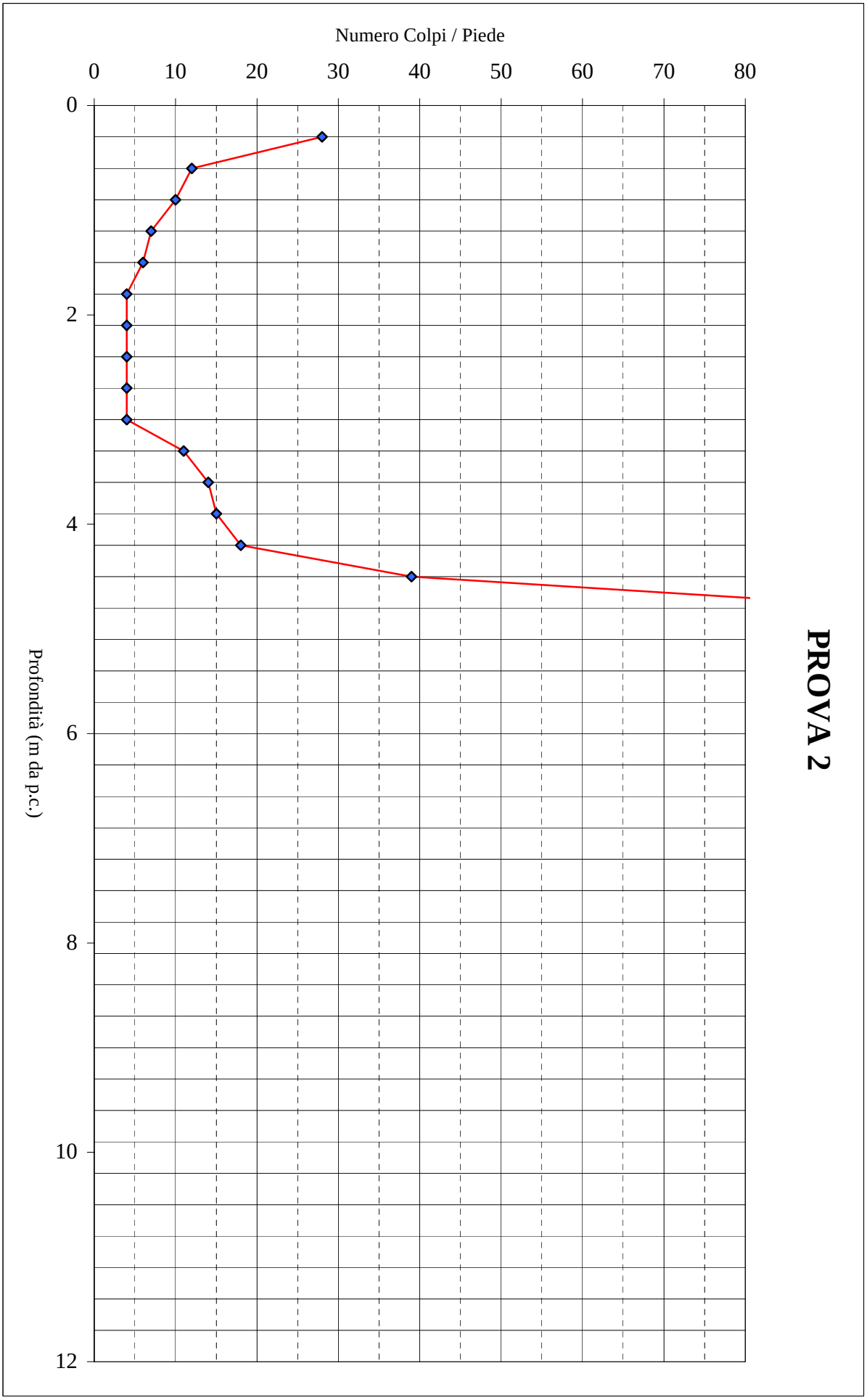
Località: viale Kennedy, Rescaldina (MI)

Data :02/07/2008

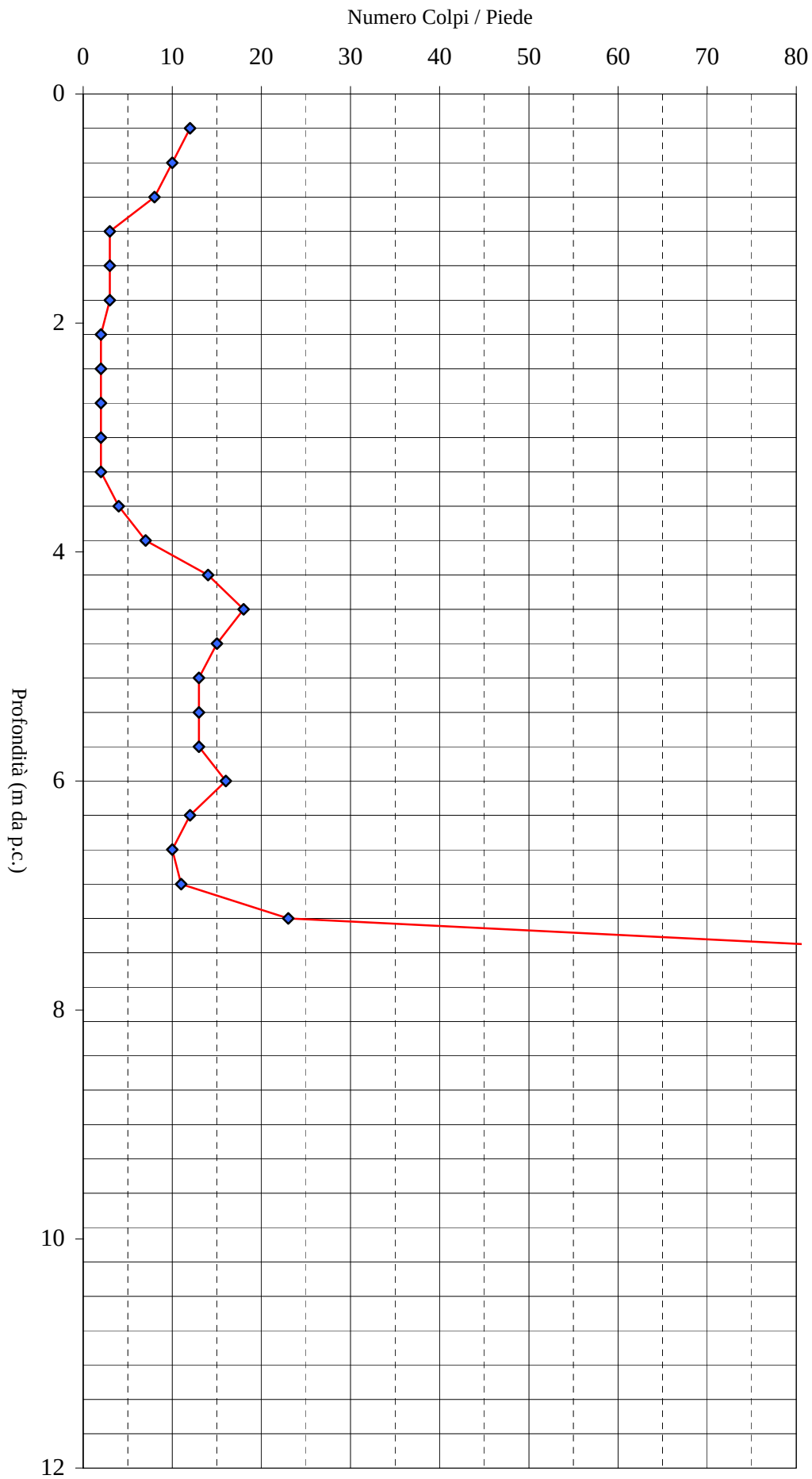
Profondità m da p.c.	P1 colpi/30 cm	P2 colpi/30 cm	P3 colpi/30 cm	P4 colpi/30 cm
0.3	21	28	12	15
0.6	23	12	10	13
0.9	11	10	8	7
1.2	8	7	3	5
1.5	5	6	3	3
1.8	4	4	3	3
2.1	4	4	2	3
2.4	4	4	2	2
2.7	6	4	2	3
3.0	10	4	2	6
3.3	17	11	2	12
3.6	23	14	4	23
3.9	29	15	7	24
4.2	35	18	14	100
4.5	100	39	18	
4.8		100	15	
5.1			13	
5.4			13	
5.7			13	
6.0			16	
6.3			12	
6.6			10	
6.9			11	
7.2			23	
7.5			100	
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				


Numero Colpi / Piede
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
Profondità (m da p.c.)

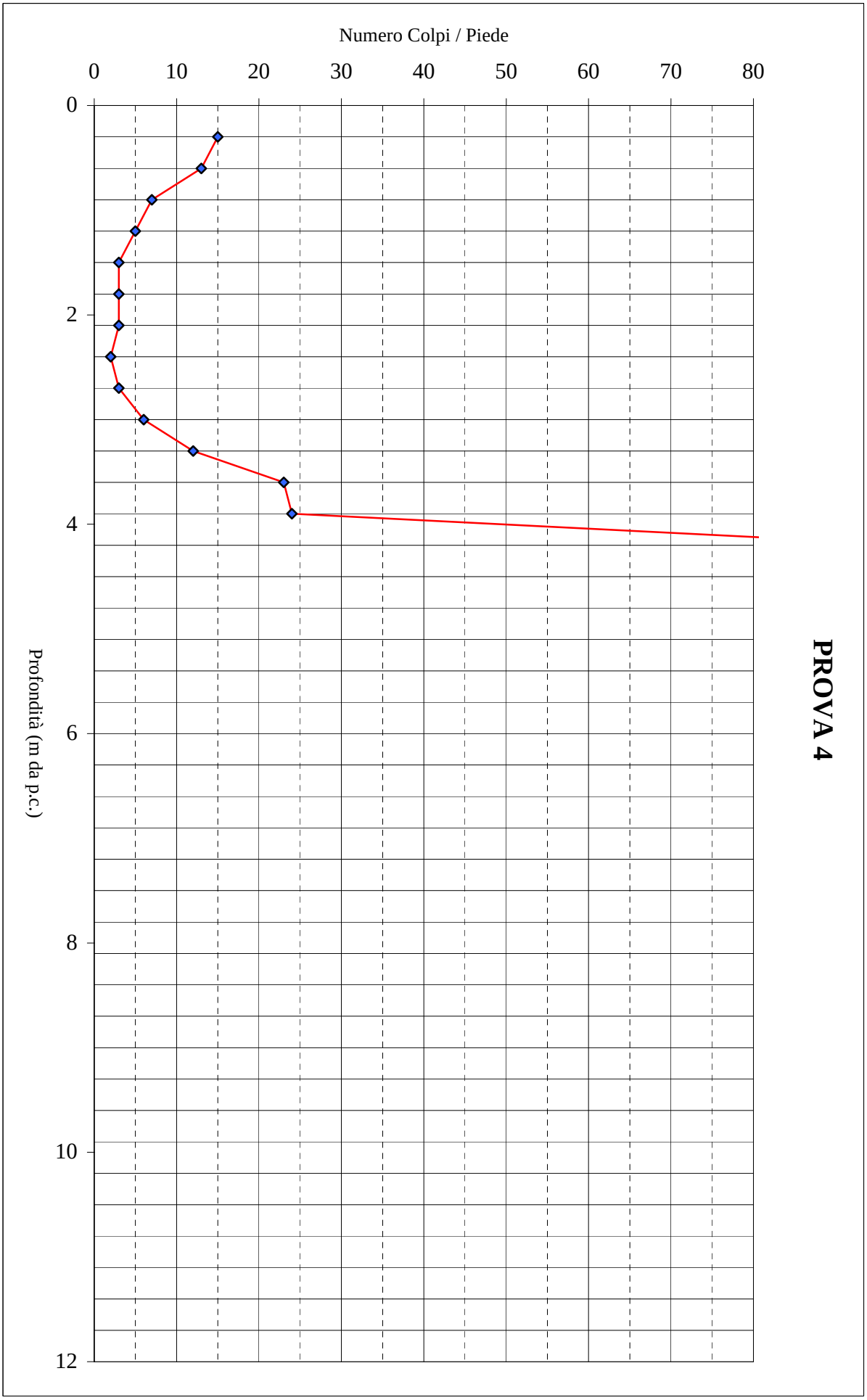
PROVA 1


Numero Colpi / Piede
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
Profondità (m da p.c.)

PROVA 2


Numero Colpi / Piede
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
Profondità (m da p.c.)

PROVA 3


Numero Colpi / Piede
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
Profondità (m da p.c.)

PROVA 4

SCAVO N° : 1	
Commessa: Mocchetti Gino srl	
Località: V.le Kennedy	Comune: Rescaldina
Quota (m slm):	Profondità: 3.00 m da p.c.

Scala 1:25	Potenza	Stratigrafia	Descrizione
1 2	2.00		Ghiaia con sabbia debolmente limosa, qualche ciottolo
3	1.00		Ghiaia con sabbia debolmente limosa e ciottoli

SCAVO N° : 2	
Commessa: Mocchetti Gino srl	
Località: V.le Kennedy	Comune: Rescaldina
Quota (m slm):	Profondità: 2.00 m da p.c.

Scala 1:25	Potenza	Stratigrafia	Descrizione
1 2	2.00		Ghiaia con sabbia debolmente limosa, qualche ciottolo
3			

SCAVO N° : 3	
Commessa: Mocchetti Gino srl	
Località: V.le dei Kennedy	Comune: Rescaldina
Quota (m slm):	Profondità: 2.50 m da p.c.

Scala 1:25	Potenza	Stratigrafia	Descrizione
1 2 3	2.50		Sabbia limosa con ghiaia, qualche ciottolo

SCAVO N° : 4	
Commessa: Mocchetti Gino srl	
Località: V.le Kennedy	Comune: Rescaldina
Quota (m slm):	Profondità: 2.50 m da p.c.

Scala 1:25	Potenza	Stratigrafia	Descrizione
1 2 3	2.50		Sabbia limosa con ghiaia, qualche ciottolo

SONDAGGIO 1

Quota p.c.: 217.50 m s.l.m.

Prof. Massima: 10 m da p.c..

1.00 2.00 3.00 4.00 5.00

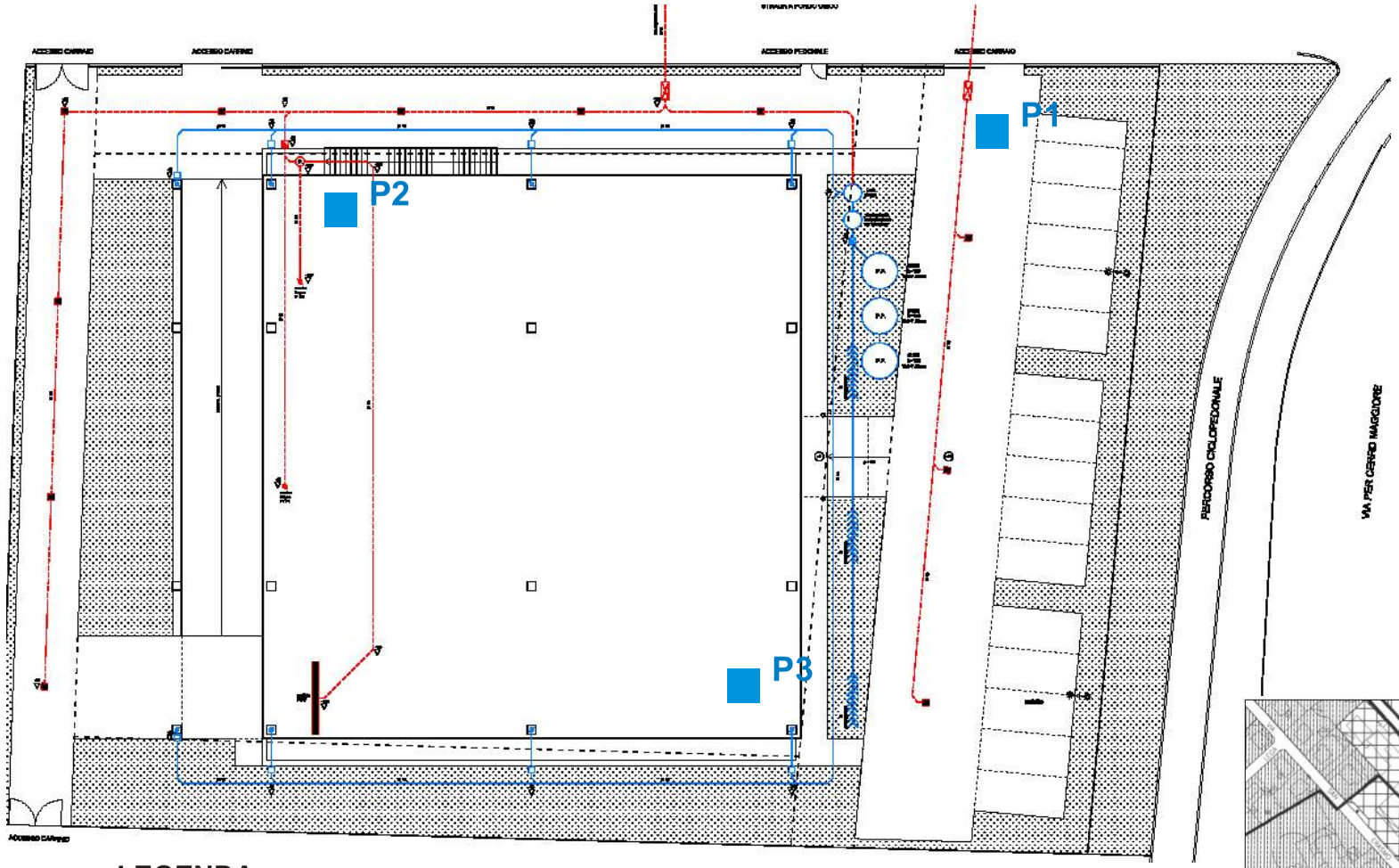
P.c. 0,00 1.00 2.00 3.00 4.00

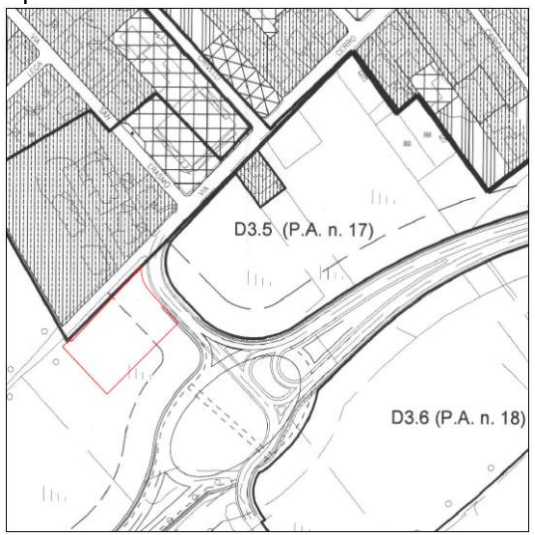
6.00 7.00 8.00 9.00 10.00

5.00 6.00 7.00 8.00 9.00

SPT

Prof. 1.5 m da p.c. 3 - 3 - 5
3 m da p.c. 1 - 1 - 1
6 m da p.c. 22 - 23 -24
9 m da p.c. 31 - 39 - 50* (a rifiuto dopo 6 cm)*





LEGENDA

P6 *Prove penetrometriche dinamiche DPSH*

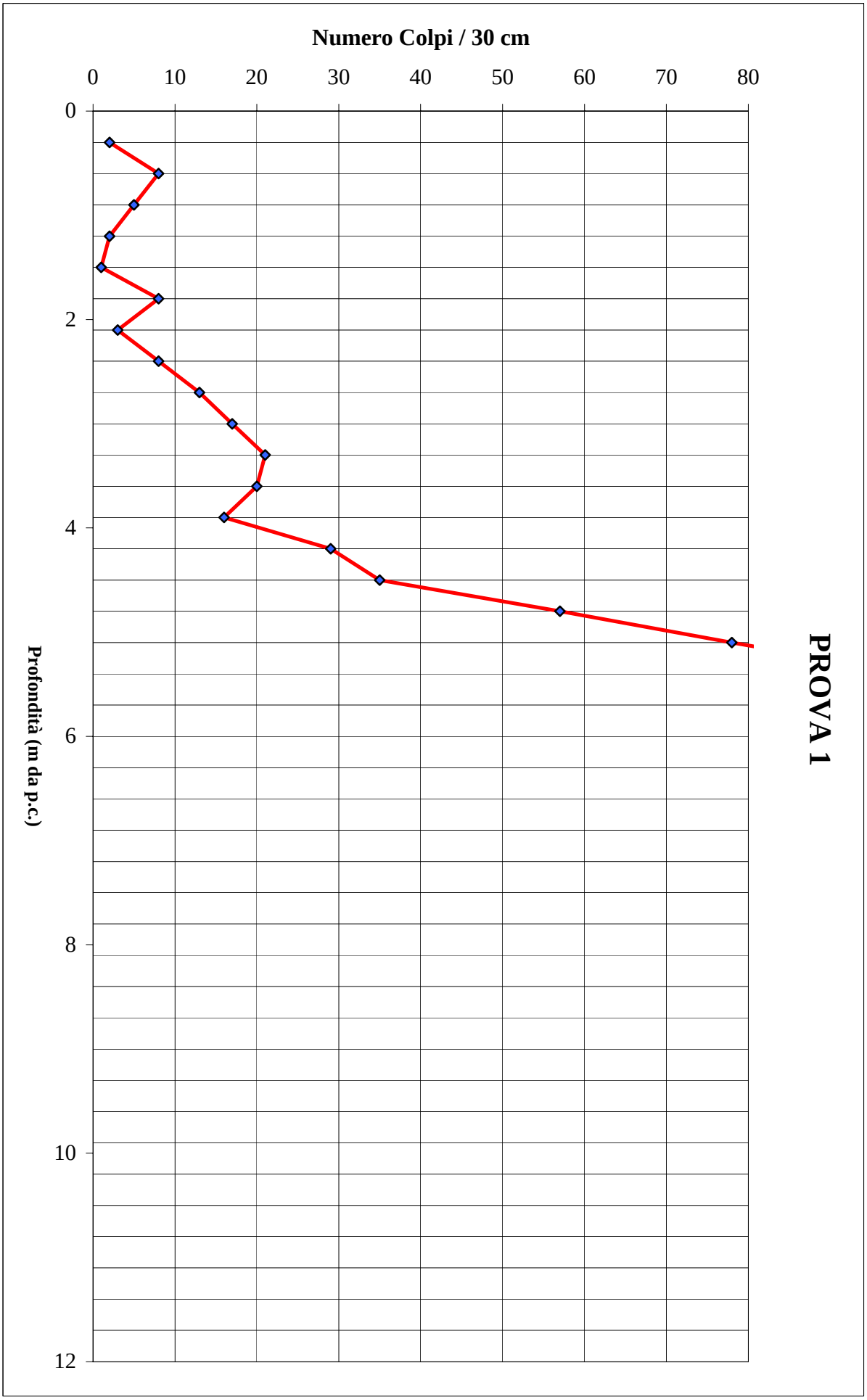
Rif. *Relazione geologica, idrogeologica e sismica generale a supporto di richiesta variante di PRG vigente L.R. 12/2005 (Studio Tecnico Associato di Geologia, dicembre 2007)*

Committente : Autoformula s.r.l. - Rescaldina (MI)
Località: Via per Cerro Maggiore - Rescaldina (MI)
Indagini : prove penetrometriche dinamiche (SCPT)

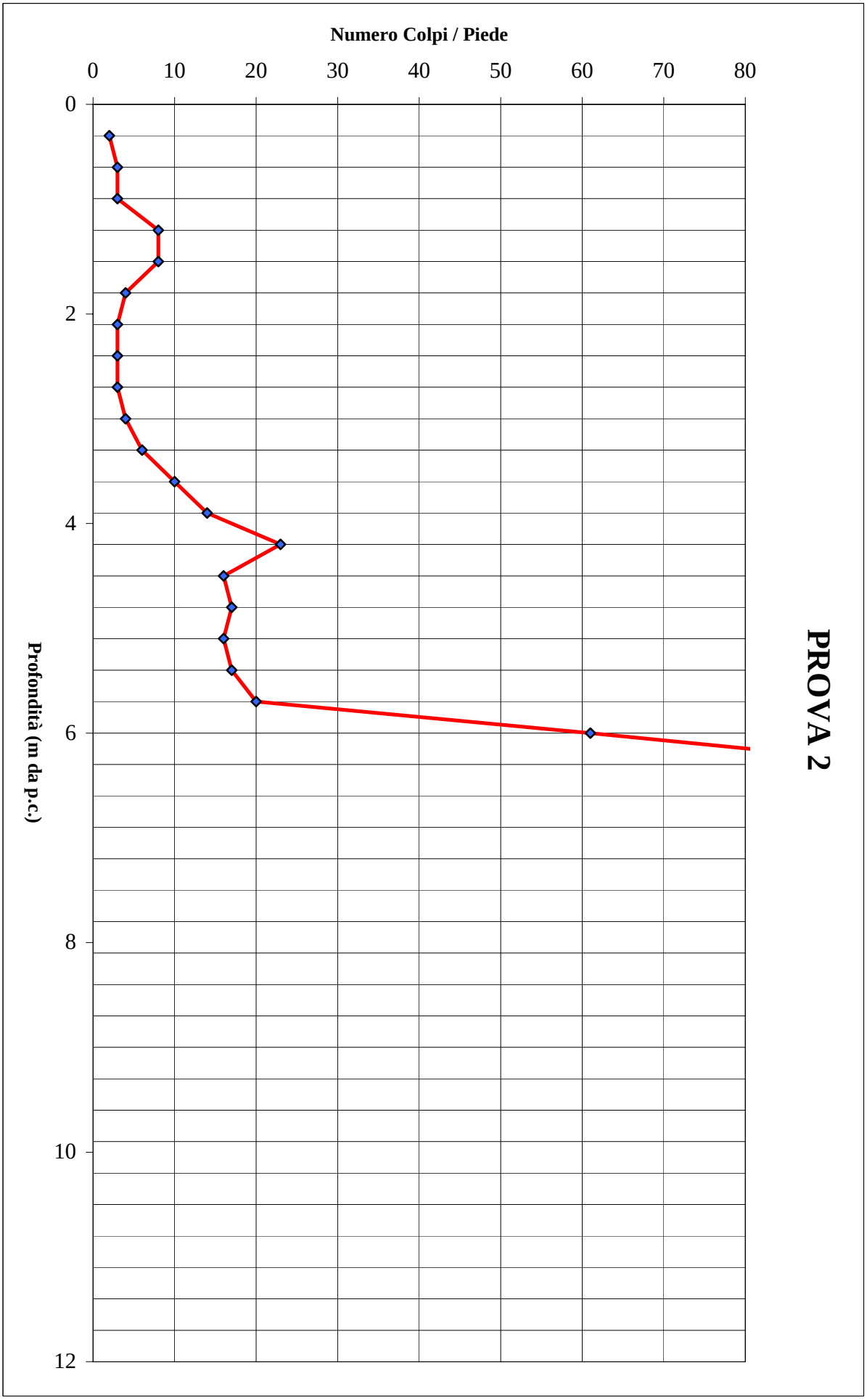
Data : 28/05/2008

Prova penetrometrica

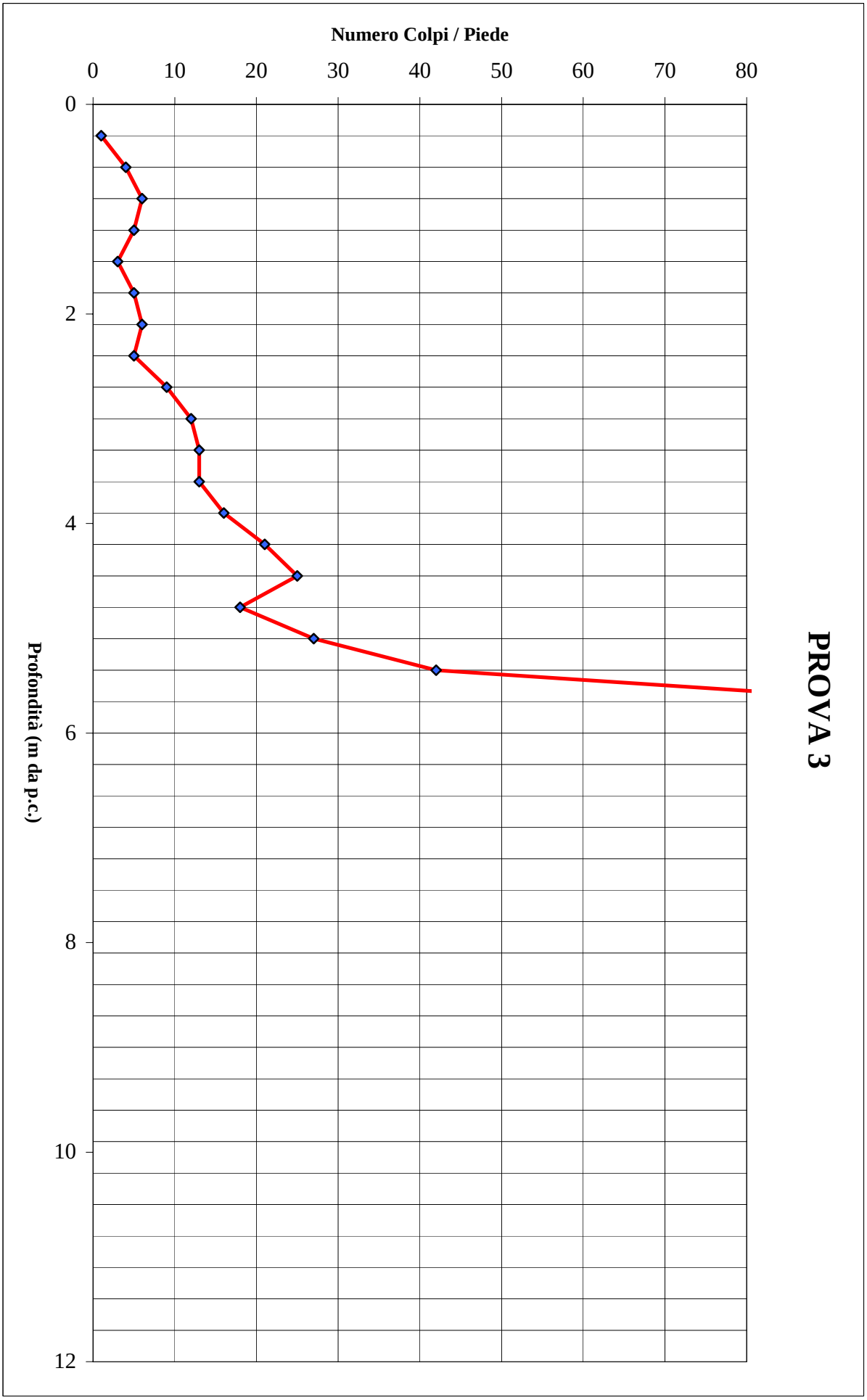
Profondità m da p.c.		P1	P2	P3	
	numero colpi/piede				
0.3		2	2	1	
0.6		8	3	4	
0.9		5	3	6	
1.2		2	8	5	
1.5		1	8	3	
1.8		8	4	5	
2.1		3	3	6	
2.4		8	3	5	
2.7		13	3	9	
3.0		17	4	12	
3.3		21	6	13	
3.6		20	10	13	
3.9		16	14	16	
4.2		29	23	21	
4.5		35	16	25	
4.8		57	17	18	
5.1		78	16	27	
5.4		100	17	42	
5.7			20	100	
6.0			61		
6.3			100		
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					


Numero Colpi / 30 cm
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
Profondità (m da p.c.)

PROVA 1

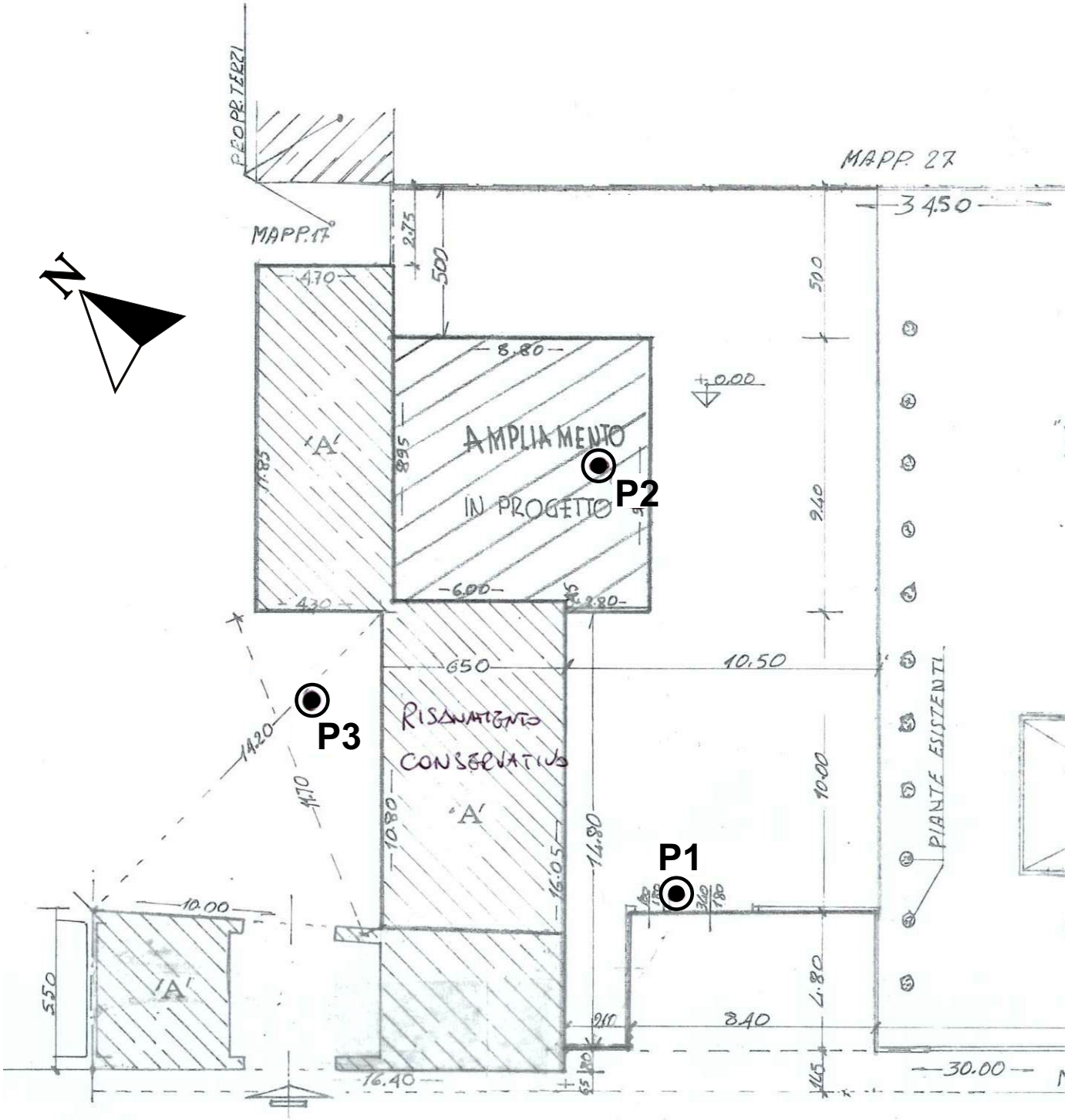

Numero Colpi / Piede
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
Profondità (m da p.c.)

PROVA 2


Numero Colpi / Piede
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
Profondità (m da p.c.)

PROVA 3

Rif. Intervento di risanamento conservativo e ampliamento edificio esistente - Relazione geologico tecnica
Studio Tecnico Associato di Geologia (agosto 2005)

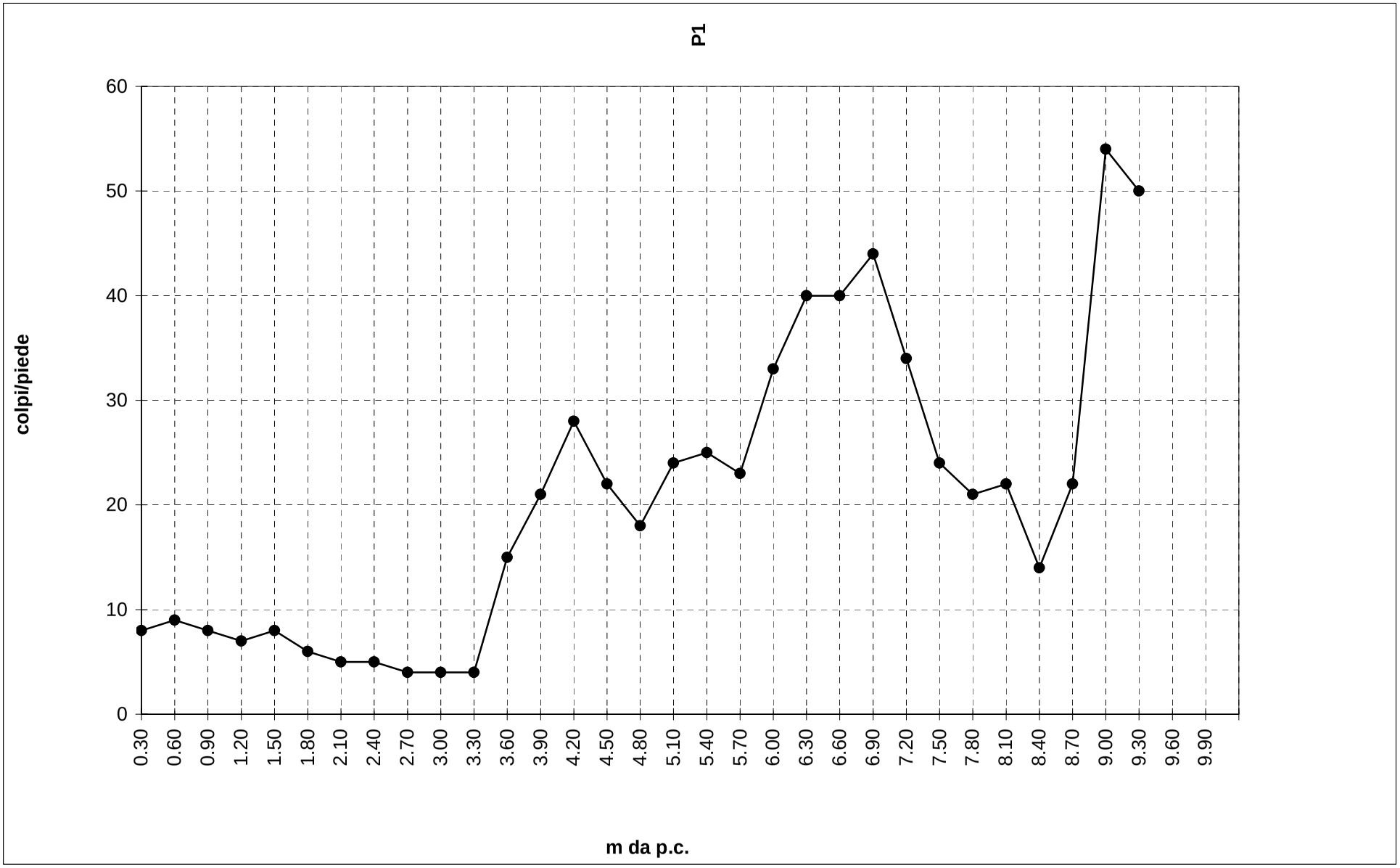


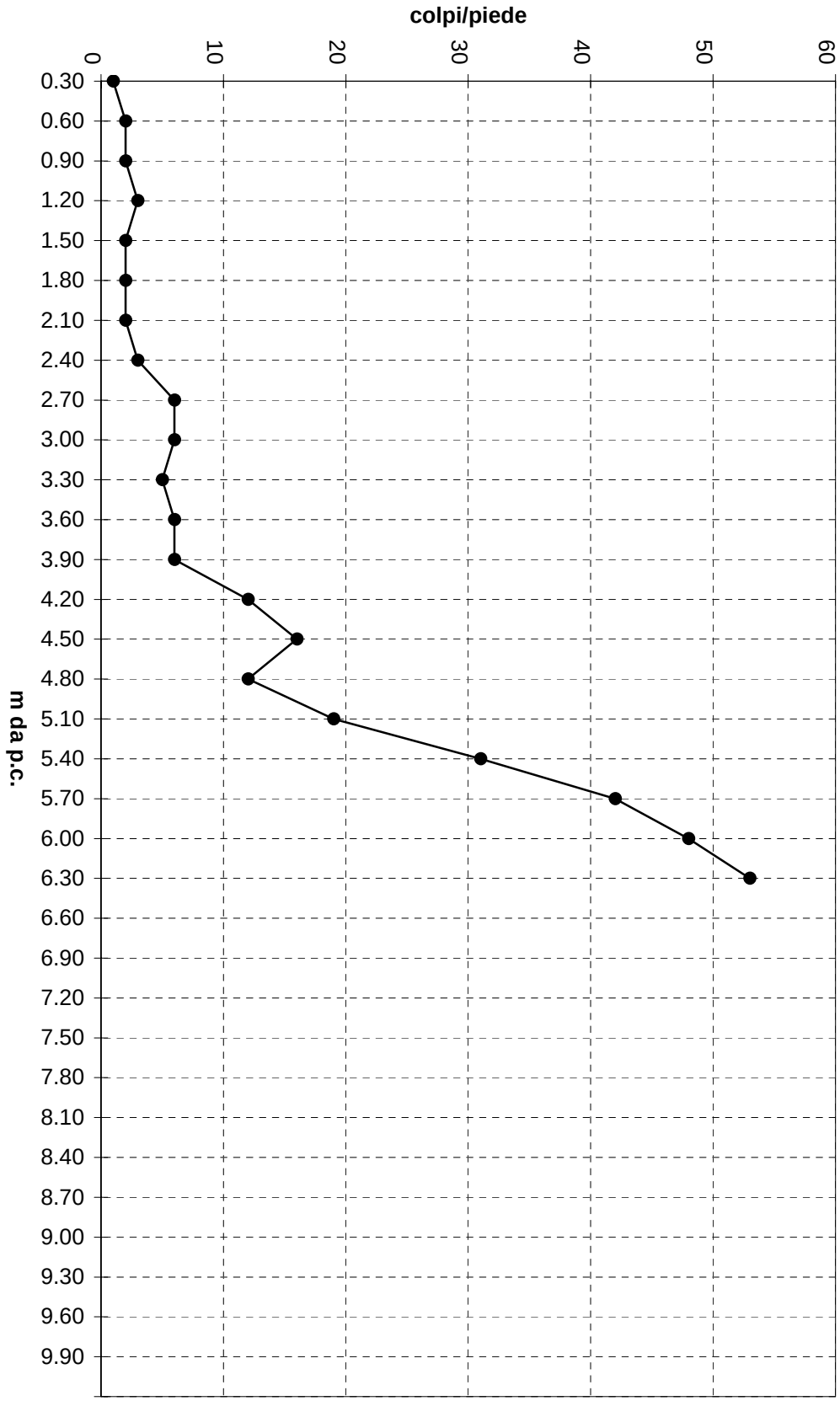
P3 punto di indagine

Prove penetrometriche dinamiche

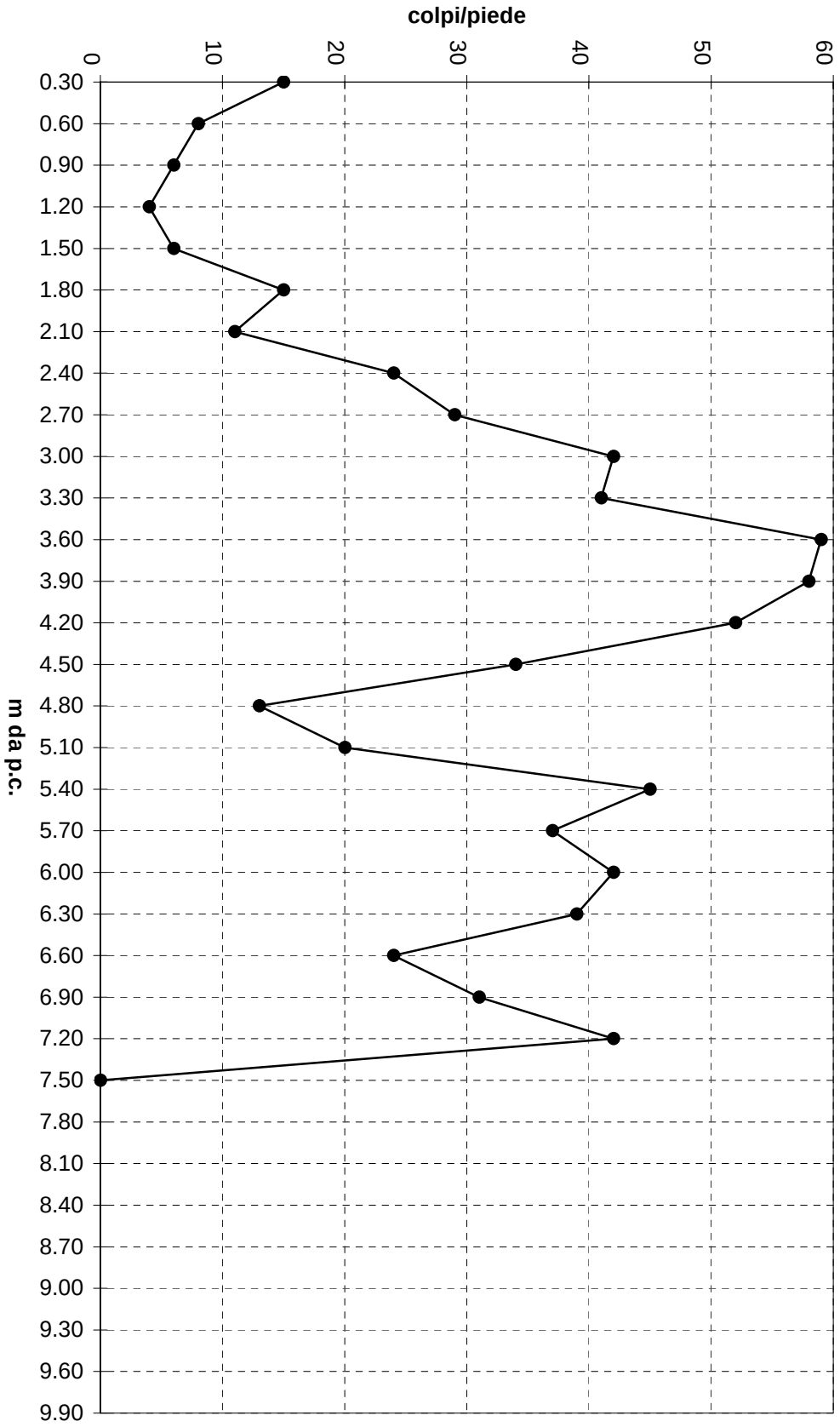
NORD BUILDING s.n.c. di Pagani Franco e Luigi - Via G. Marconi 74, Rescaldina (Mi)

Profondità m da p.c.	P1		Profondità m da p.c.	P2		Profondità m da p.c.	P3	
	punta			punta			punta	
0.30	8		**0.30**	1		**0.30**	15	
0.60	9		**0.60**	2		**0.60**	8	
0.90	8		**0.90**	2		**0.90**	6	
1.20	7		**1.20**	3		**1.20**	4	
1.50	8		**1.50**	2		**1.50**	6	
1.80	6		**1.80**	2		**1.80**	15	
2.10	5		**2.10**	2		**2.10**	11	
2.40	5		**2.40**	3		**2.40**	24	
2.70	4		**2.70**	6		**2.70**	29	
3.00	4		**3.00**	6		**3.00**	42	
3.30	4		**3.30**	5		**3.30**	41	
3.60	15		**3.60**	6		**3.60**	59	
3.90	21		**3.90**	6		**3.90**	58	
4.20	28		**4.20**	12		**4.20**	52	
4.50	22		**4.50**	16		**4.50**	34	
4.80	18		**4.80**	12		**4.80**	13	
5.10	24		**5.10**	19		**5.10**	20	
5.40	25		**5.40**	31		**5.40**	45	
5.70	23		**5.70**	42		**5.70**	37	
6.00	33		**6.00**	48		**6.00**	42	
6.30	40		**6.30**	53		**6.30**	39	
6.60	40		**6.60**			**6.60**	24	
6.90	44		**6.90**			**6.90**	31	
7.20	34		**7.20**			**7.20**	42	
7.50	24		**7.50**			**7.50**	rifiuto	
7.80	21		**7.80**			**7.80**		
8.10	22		**8.10**			**8.10**		
8.40	14		**8.40**			**8.40**		
8.70	22		**8.70**			**8.70**		
9.00	54		**9.00**			**9.00**		
9.30	50		**9.30**			**9.30**		
9.60			**9.60**			**9.60**		
9.90			**9.90**			**9.90**		

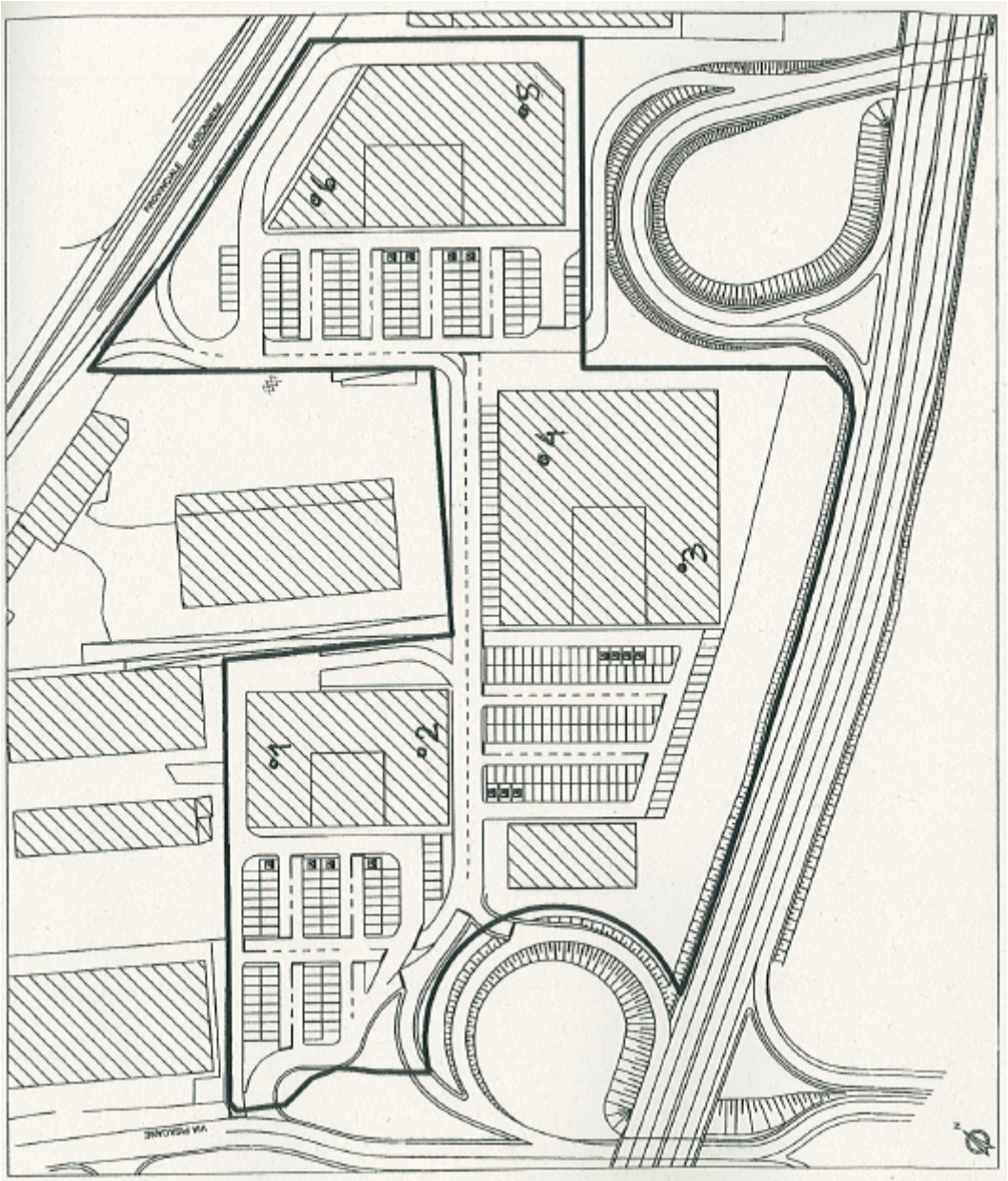

P1
colpi/piede
m da p.c.
0
10
20
30
40
50
60
0.30
0.60
0.90
1.20
1.50
1.80
2.10
2.40
2.70
3.00
3.30
3.60
3.90
4.20
4.50
4.80
5.10
5.40
5.70
6.00
6.30
6.60
6.90
7.20
7.50
7.80
8.10
8.40
8.70
9.00
9.30
9.60
9.90


colpi/piede
0
10
20
30
40
50
60
m da p.c.
0.30
0.60
0.90
1.20
1.50
1.80
2.10
2.40
2.70
3.00
3.30
3.60
3.90
4.20
4.50
4.80
5.10
5.40
5.70
6.00
6.30
6.60
6.90
7.20
7.50
7.80
8.10
8.40
8.70
9.00
9.30
9.60
9.90

P2


colpi/piede
0
10
20
30
40
50
60
m da p.c.
0.30
0.60
0.90
1.20
1.50
1.80
2.10
2.40
2.70
3.00
3.30
3.60
3.90
4.20
4.50
4.80
5.10
5.40
5.70
6.00
6.30
6.60
6.90
7.20
7.50
7.80
8.10
8.40
8.70
9.00
9.30
9.60
9.90

P3



Rif. Relazione geologica a supporto Piano di Lottizzazione D3.4/P.A. n. 16 proprietà Gallerie Commerciali Italia S.p.A. - *Studio Tecnico Mocchetti Studio Associato di Ingegneria e Geologia Dott. Ing. Franco Mocchetti – Dott. Geol. Alberto Mocchetti (2008)*

STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,30	4	25,5	1	3,90 - 4,20	9	40,6	5
0,30 - 0,60	5	31,8	1	4,20 - 4,50	5	22,5	5
0,60 - 0,90	7	44,6	1	4,50 - 4,80	6	27,0	5
0,90 - 1,20	4	23,1	2	4,80 - 5,10	8	33,6	6
1,20 - 1,50	4	23,1	2	5,10 - 5,40	16	67,2	6
1,50 - 1,80	2	11,5	2	5,40 - 5,70	16	67,2	6
1,80 - 2,10	2	10,6	3	5,70 - 6,00	24	100,8	6
2,10 - 2,40	2	10,6	3	6,00 - 6,30	24	94,4	7
2,40 - 2,70	1	5,3	3	6,30 - 6,60	29	114,0	7
2,70 - 3,00	4	21,1	3	6,60 - 6,90	46	180,9	7
3,00 - 3,30	7	34,0	4	6,90 - 7,20	50	184,8	8
3,30 - 3,60	11	53,5	4	7,20 - 7,50	100	369,6	8
3,60 - 3,90	10	48,6	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

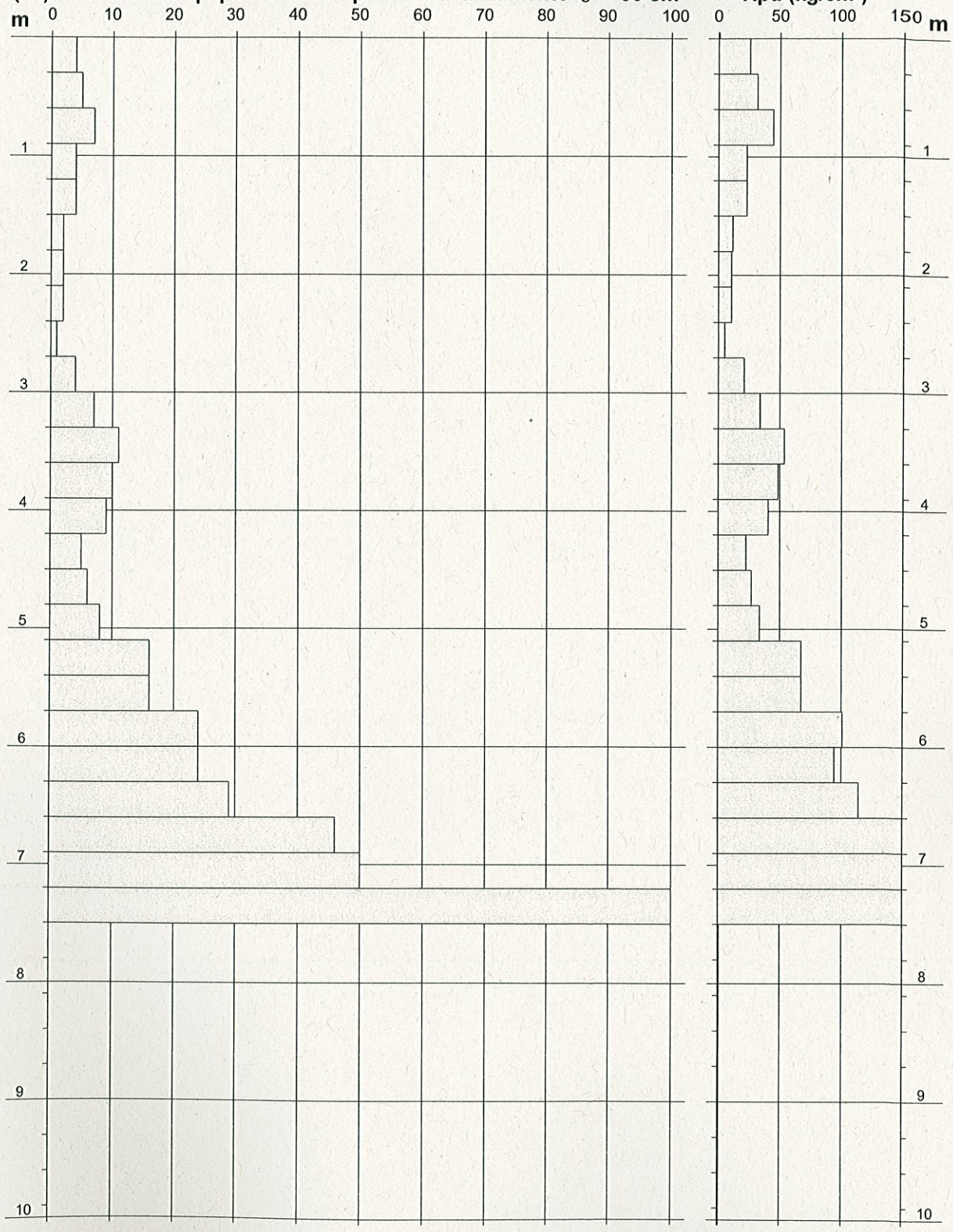
Riferimento: 07-08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 30 cm **Rpd (kg/cm²)**



STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,30	2	12,7	1	3,00 - 3,30	17	82,6	4
0,30 - 0,60	5	31,8	1	3,30 - 3,60	18	87,5	4
0,60 - 0,90	5	31,8	1	3,60 - 3,90	22	106,9	4
0,90 - 1,20	2	11,5	2	3,90 - 4,20	22	99,1	5
1,20 - 1,50	2	11,5	2	4,20 - 4,50	21	94,6	5
1,50 - 1,80	2	11,5	2	4,50 - 4,80	17	76,6	5
1,80 - 2,10	3	15,8	3	4,80 - 5,10	31	130,2	6
2,10 - 2,40	7	36,9	3	5,10 - 5,40	50	210,0	6
2,40 - 2,70	6	31,7	3	5,40 - 5,70	100	419,9	6
2,70 - 3,00	8	42,2	3				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

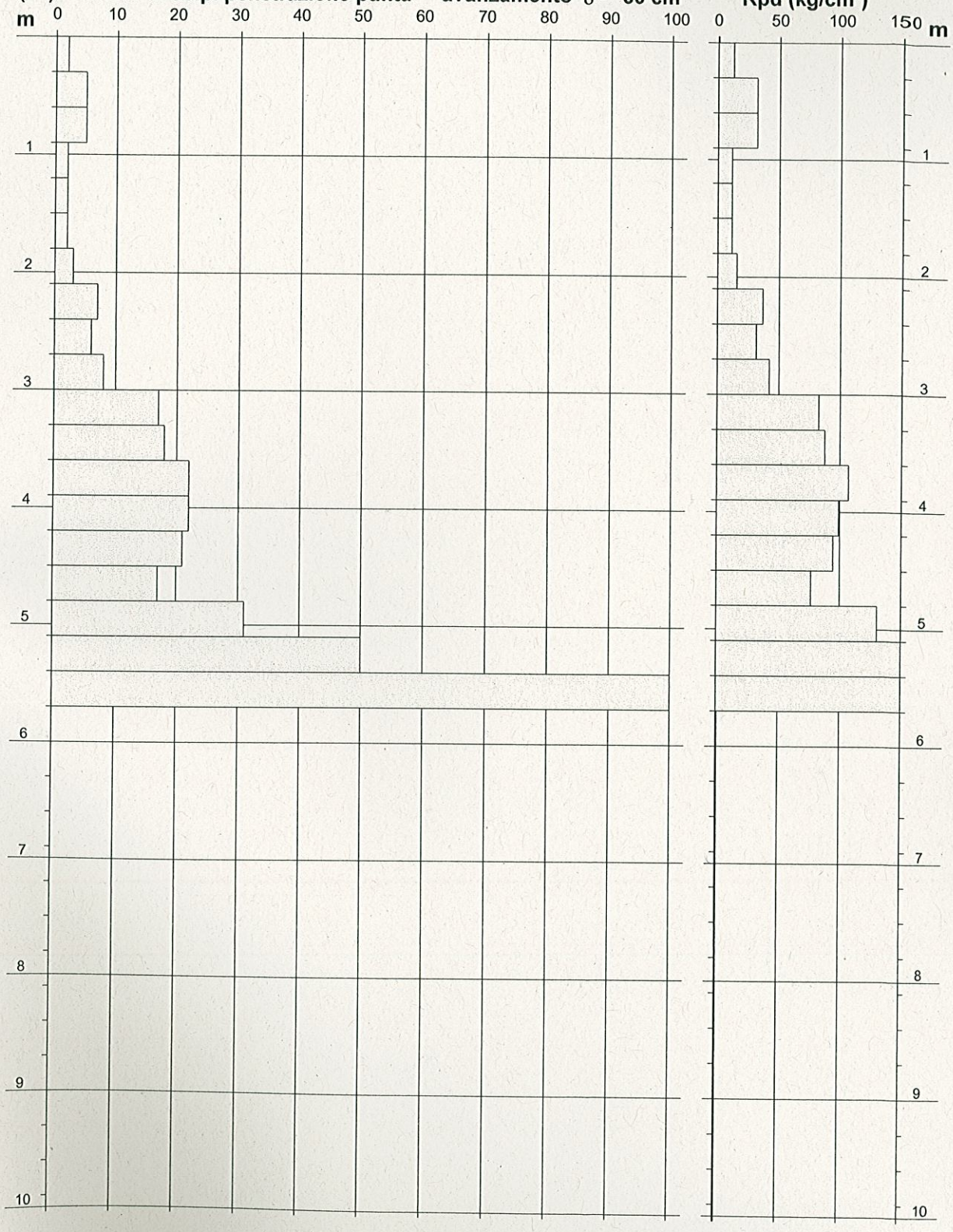
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 30 cm



STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 3

- committente : Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.
- lavoro : Prove penetrometriche dinamiche
- località : Rescaldina, Strada prov. Saronnese
- note : Piano di Lottizzazione n. 16

- data : 28/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,30	4	25,5	1	3,30 - 3,60	12	58,3	4
0,30 - 0,60	4	25,5	1	3,60 - 3,90	21	102,1	4
0,60 - 0,90	6	38,2	1	3,90 - 4,20	20	90,1	5
0,90 - 1,20	4	23,1	2	4,20 - 4,50	25	112,7	5
1,20 - 1,50	4	23,1	2	4,50 - 4,80	27	121,7	5
1,50 - 1,80	6	34,6	2	4,80 - 5,10	27	113,4	6
1,80 - 2,10	4	21,1	3	5,10 - 5,40	35	147,0	6
2,10 - 2,40	7	36,9	3	5,40 - 5,70	47	197,4	6
2,40 - 2,70	16	84,4	3	5,70 - 6,00	50	210,0	6
2,70 - 3,00	16	84,4	3	6,00 - 6,30	100	393,2	7
3,00 - 3,30	11	53,5	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

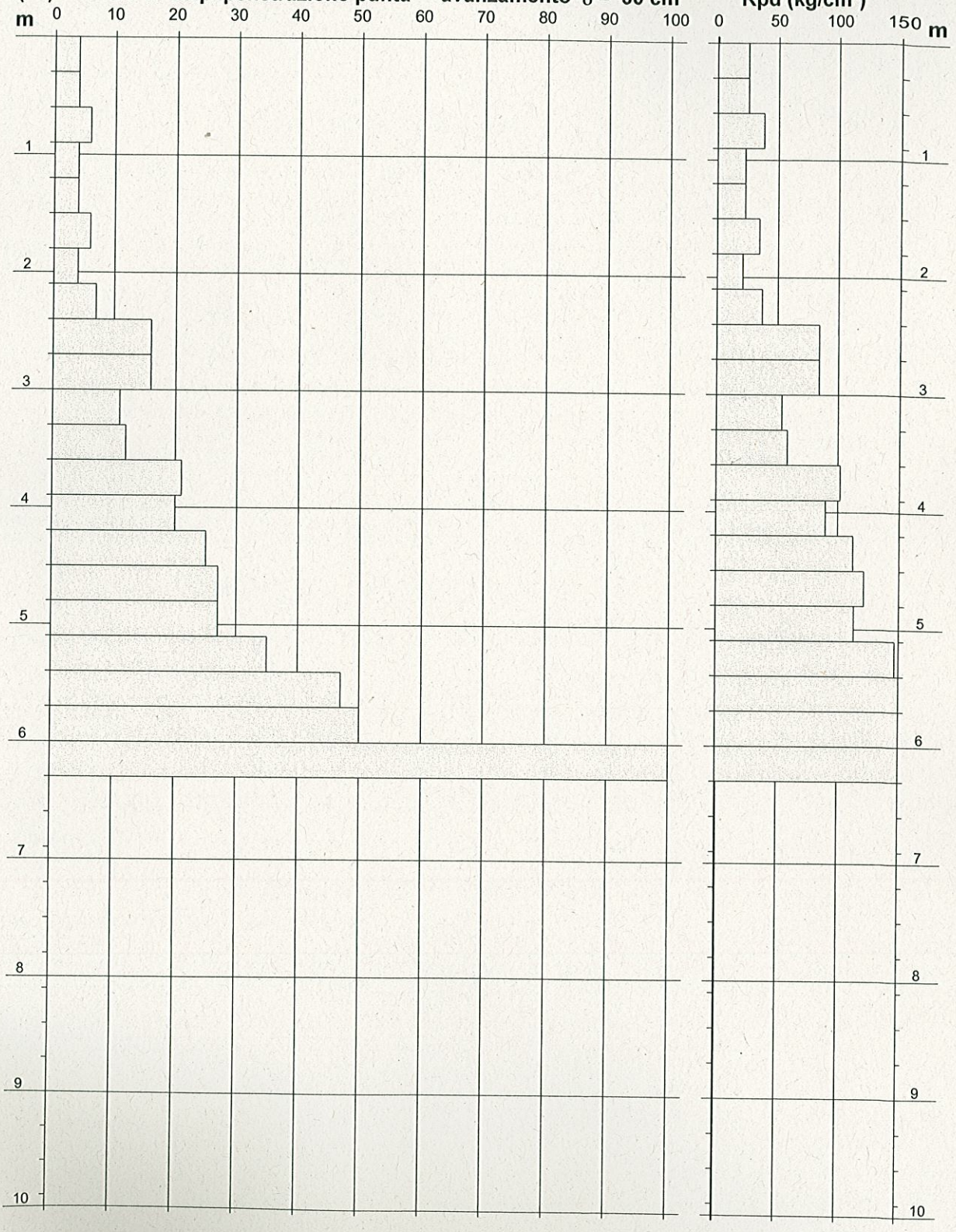
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 3

Scala 1: 50

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 30 cm



STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 4

- committente : Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.
- lavoro : Prove penetrometriche dinamiche
- località : Rescaldina, Strada prov. Saronnese
- note : Piano di Lottizzazione n. 16
- data : 28/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,30	4	25,5	1	2,70 - 3,00	13	68,6	3
0,30 - 0,60	5	31,8	1	3,00 - 3,30	16	77,8	4
0,60 - 0,90	7	44,6	1	3,30 - 3,60	16	77,8	4
0,90 - 1,20	4	23,1	2	3,60 - 3,90	11	53,5	4
1,20 - 1,50	2	11,5	2	3,90 - 4,20	14	63,1	5
1,50 - 1,80	2	11,5	2	4,20 - 4,50	32	144,2	5
1,80 - 2,10	3	15,8	3	4,50 - 4,80	45	202,8	5
2,10 - 2,40	4	21,1	3	4,80 - 5,10	50	210,0	6
2,40 - 2,70	9	47,5	3				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

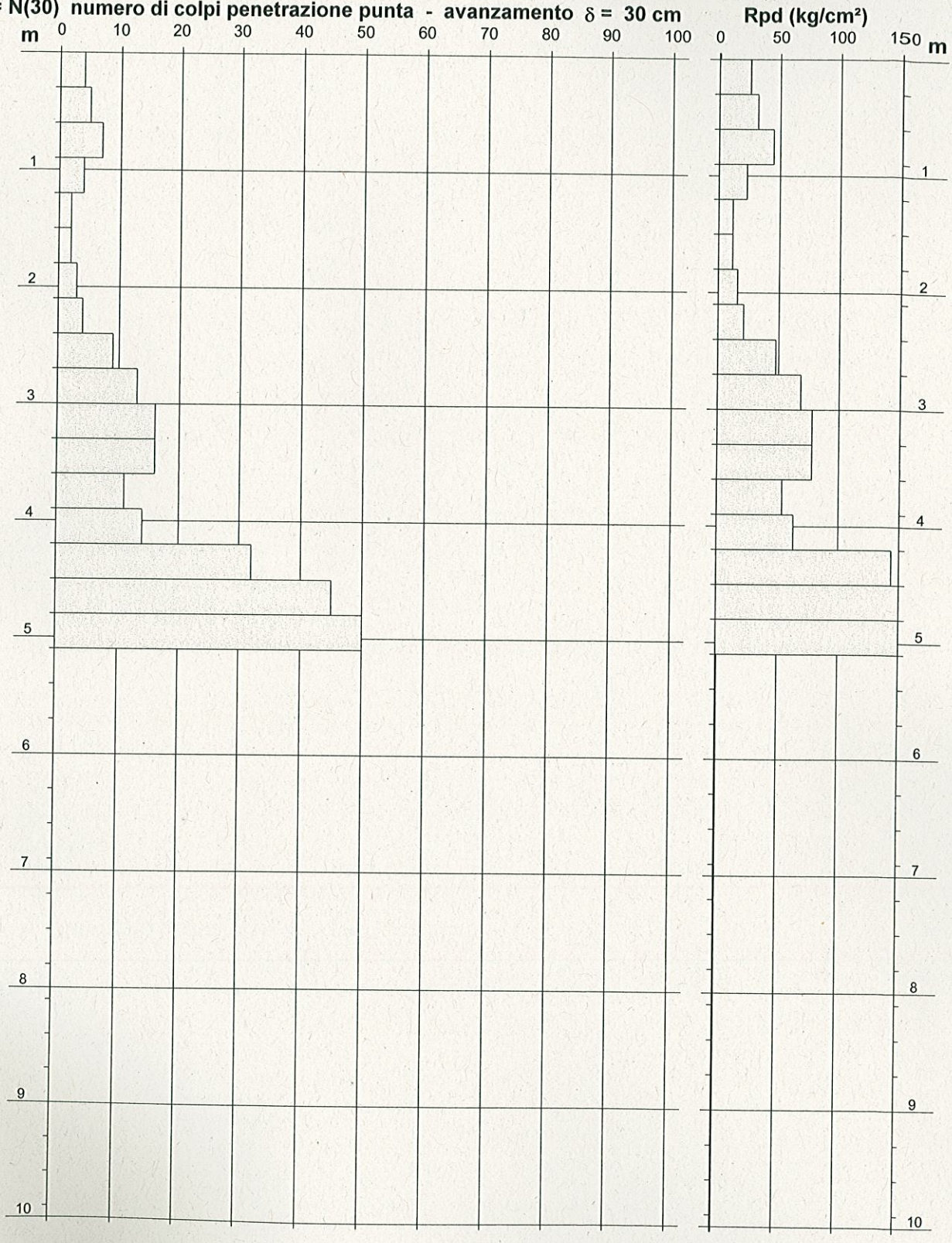
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 4

Scala 1: 50

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 30 cm



STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 5
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,30	8	50,9	1	3,60 - 3,90	12	58,3	4
0,30 - 0,60	4	25,5	1	3,90 - 4,20	9	40,6	5
0,60 - 0,90	3	19,1	1	4,20 - 4,50	11	49,6	5
0,90 - 1,20	6	34,6	2	4,50 - 4,80	13	58,6	5
1,20 - 1,50	3	17,3	2	4,80 - 5,10	18	75,6	6
1,50 - 1,80	2	11,5	2	5,10 - 5,40	24	100,8	6
1,80 - 2,10	2	10,6	3	5,40 - 5,70	17	71,4	6
2,10 - 2,40	2	10,6	3	5,70 - 6,00	21	88,2	6
2,40 - 2,70	3	15,8	3	6,00 - 6,30	37	145,5	7
2,70 - 3,00	2	10,6	3	6,30 - 6,60	50	196,6	7
3,00 - 3,30	7	34,0	4	6,60 - 6,90	100	393,2	7
3,30 - 3,60	15	72,9	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

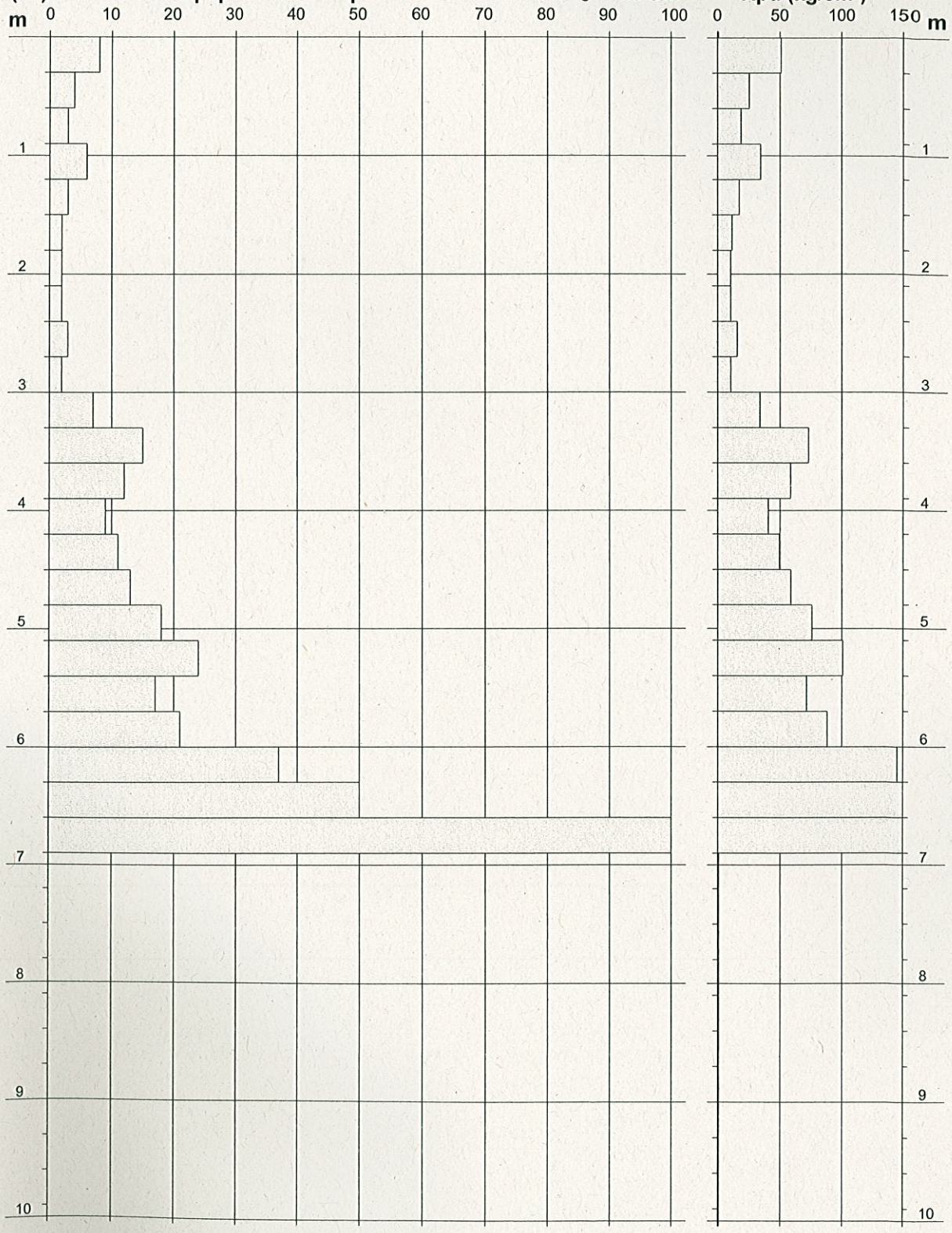
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 5

Scala 1: 50

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 30 cm



STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

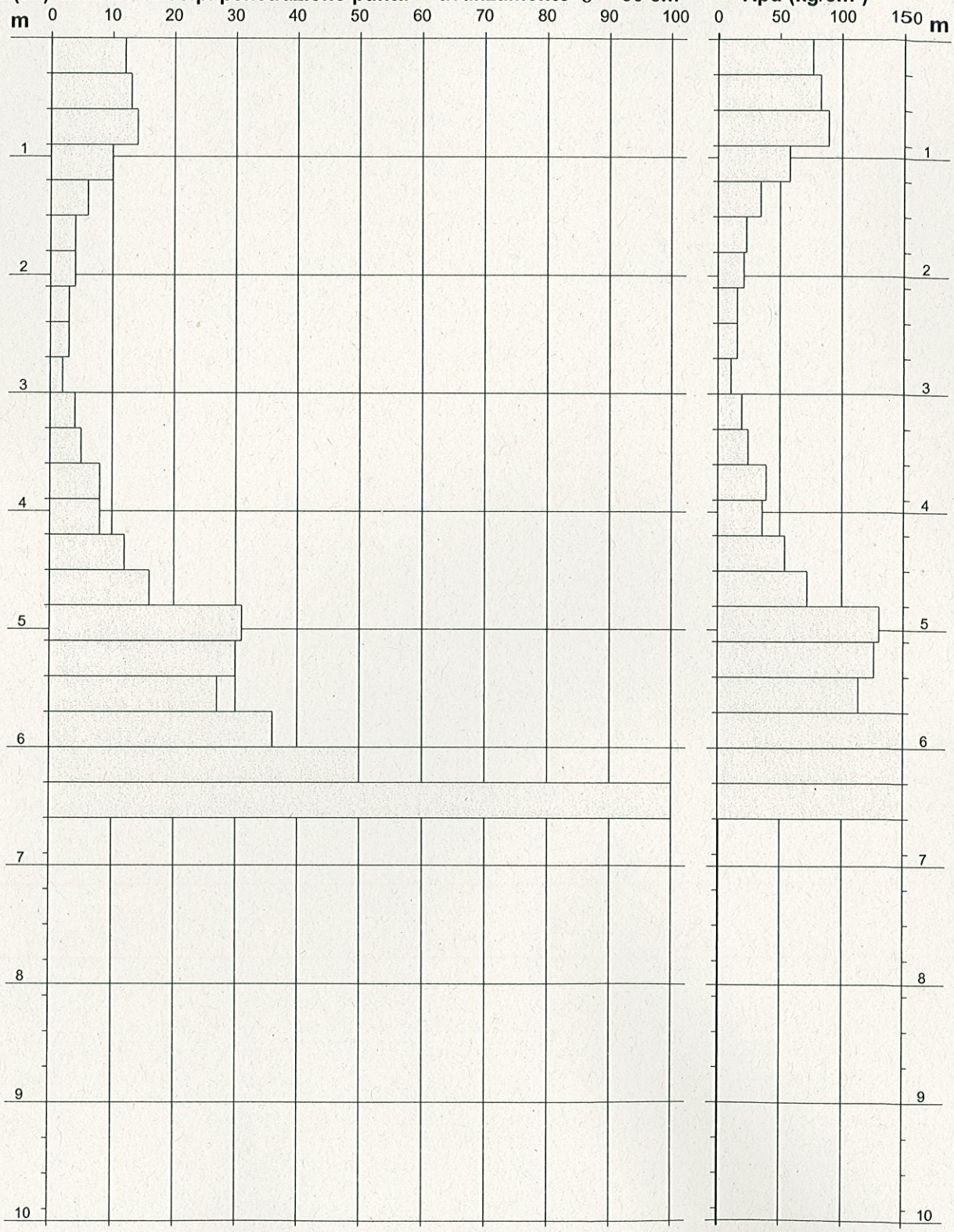
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 6

Scala 1: 50

- committente :	Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.	- data :	28/12/2007
- lavoro :	Prove penetrometriche dinamiche	- quota inizio :	0.00
- località :	Rescaldina, Strada prov. Saronnese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Piano di Lottizzazione n. 16	- pagina :	1

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 30 cm



STUDIO TECNICO MOCCHETTI
Studio Associato di Ingegneria e Geologia
Dott. Ing. Franco Mocchetti Dott. Geol. Alberto Mocchetti

Riferimento: 07-08

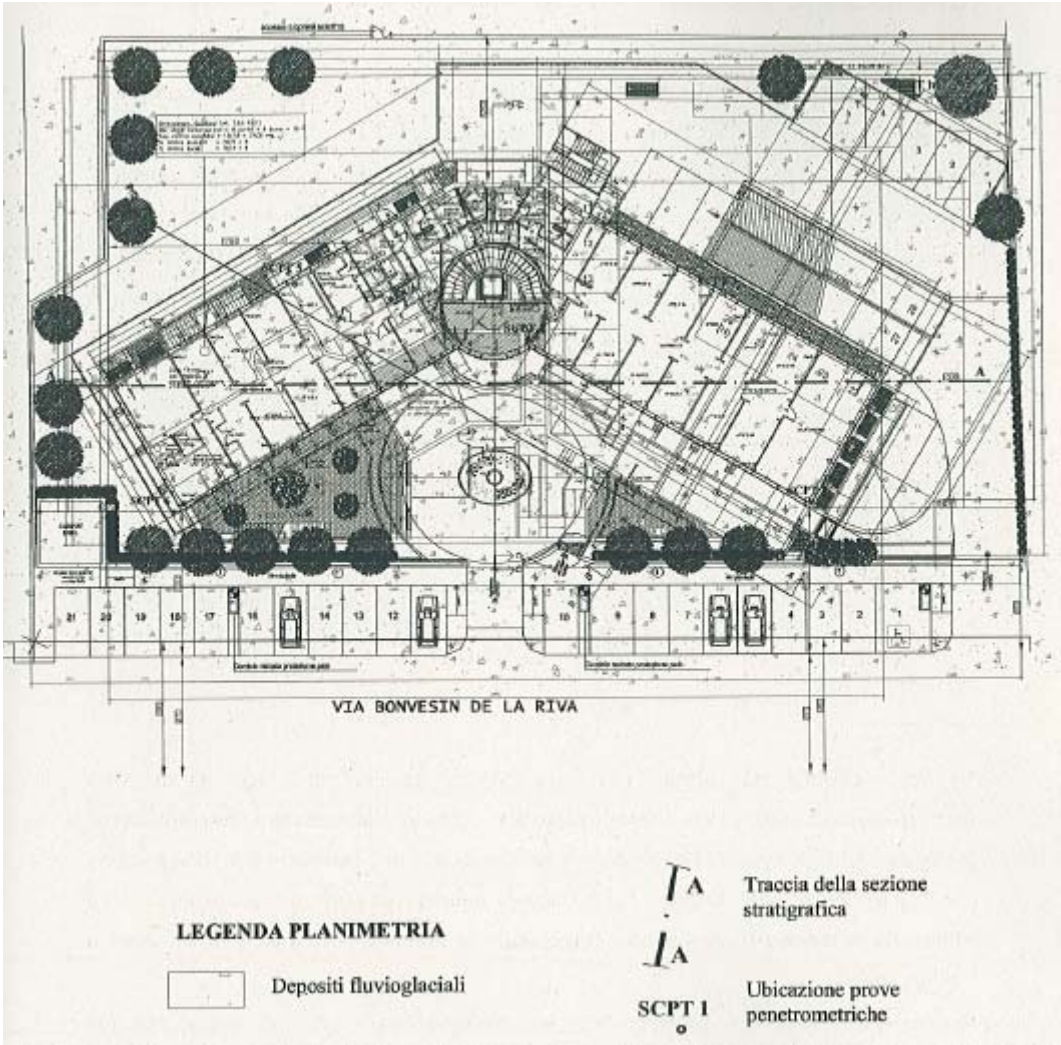
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 6
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Immobiliare Commerciale 33 S.r.l.
- lavoro : Prove penetrometriche dinamiche
- località : Rescaldina, Strada prov. Saronnese
- note : Piano di Lottizzazione n. 16

- data : 28/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,30	12	76,4	1	3,30 - 3,60	5	24,3	4
0,30 - 0,60	13	82,8	1	3,60 - 3,90	8	38,9	4
0,60 - 0,90	14	89,1	1	3,90 - 4,20	8	36,0	5
0,90 - 1,20	10	57,7	2	4,20 - 4,50	12	54,1	5
1,20 - 1,50	6	34,6	2	4,50 - 4,80	16	72,1	5
1,50 - 1,80	4	23,1	2	4,80 - 5,10	31	130,2	6
1,80 - 2,10	4	21,1	3	5,10 - 5,40	30	126,0	6
2,10 - 2,40	3	15,8	3	5,40 - 5,70	27	113,4	6
2,40 - 2,70	3	15,8	3	5,70 - 6,00	36	151,2	6
2,70 - 3,00	2	10,6	3	6,00 - 6,30	50	196,6	7
3,00 - 3,30	4	19,4	4	6,30 - 6,60	100	393,2	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



Rif. Indagine geologico-tecnica ai sensi del D.M. 11.3.88 e del D.M. 14.9.2005 per realizzazione edificio ad uso terziario/commerciale in via XXIX maggio-via Bonvesin De La Riva nel Comune di Rescaldina (MI) - **GEOPLANET** (2009)

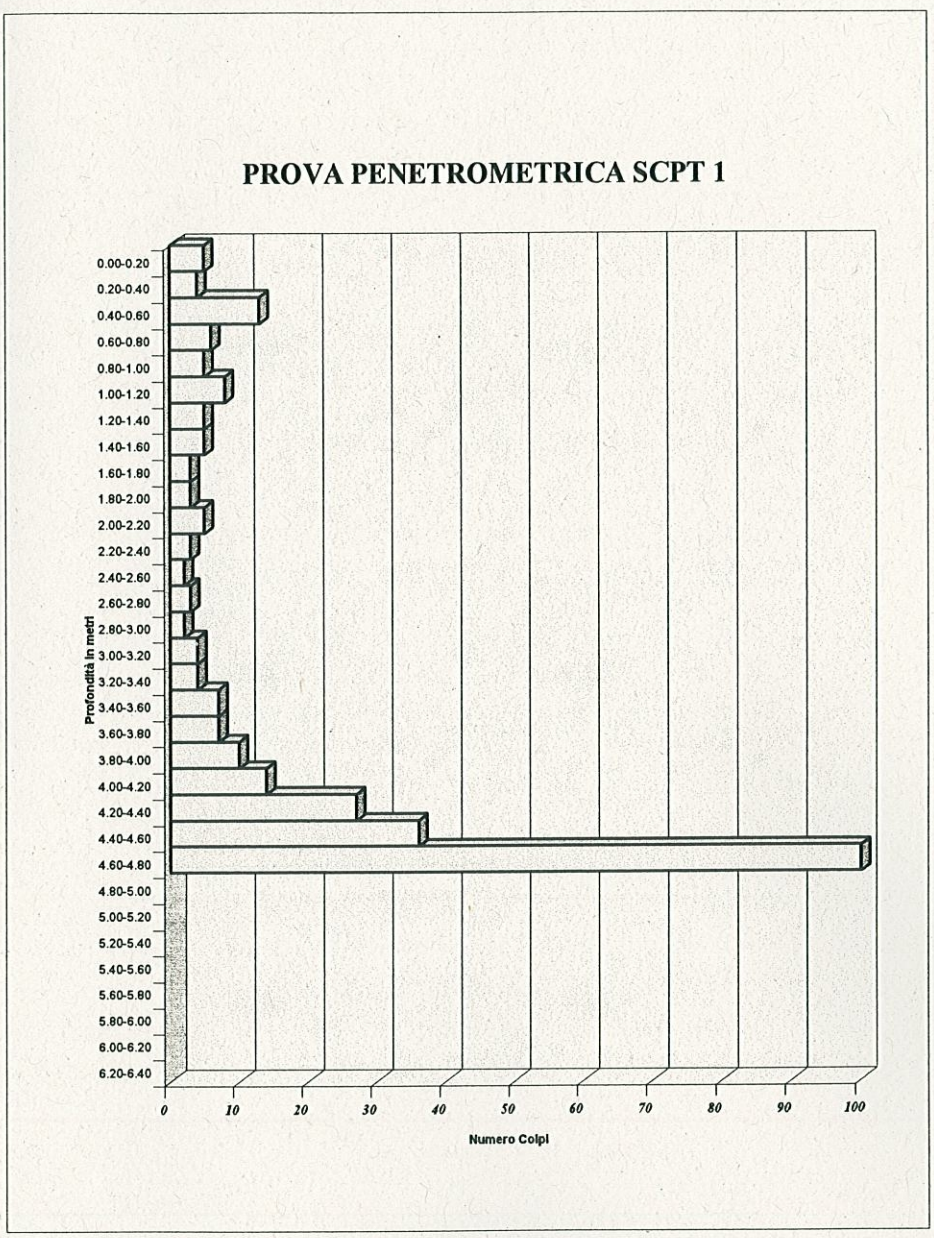
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 1

LUOGO: **RESCALADINA (MI)**
Via XXIX Maggio

Data: 23 dicembre 2008
quota inizio: p.c.
Acqua: non rilevata

TABELLA VALORI DI RESISTENZA

prof. (m)	Np	Nr. asta
0.00-0.20	5	1
0.20-0.40	4	1
0.40-0.60	13	1
0.60-0.80	6	1
0.80-1.00	5	1
1.00-1.20	8	2
1.20-1.40	5	2
1.40-1.60	5	2
1.60-1.80	3	2
1.80-2.00	3	2
2.00-2.20	5	3
2.20-2.40	3	3
2.40-2.60	2	3
2.60-2.80	3	3
2.80-3.00	2	3
3.00-3.20	4	4
3.20-3.40	4	4
3.40-3.60	7	4
3.60-3.80	7	4
3.80-4.00	10	4
4.00-4.20	14	5
4.20-4.40	27	5
4.40-4.60	36	5
4.60-4.80	100	5



DPSH
MAGLIO Massa M (Kg) 63.5
Altezza di caduta H (mm) 750
CONO Angolo di apertura (°) 90
Area di base A (cm2) 20
Diametro di base D (mm) 50.5
Altezza cilindro di base cono (mm) 50.5
Rasteremazione (parte alta) (°) 11
Altezza parte conica (mm) 25.3
ASTE Massa minima (Kg/m) 6
Diametro esterno massimo (mm) 32
PENETRAZIONE Lunghezza aste (mm) 1000
Numero di colpi penetrazione N20
Campo di valori standard 5 ± 100
Lavoro specifico per colpo M*g*H/A (Kj/m2) 234

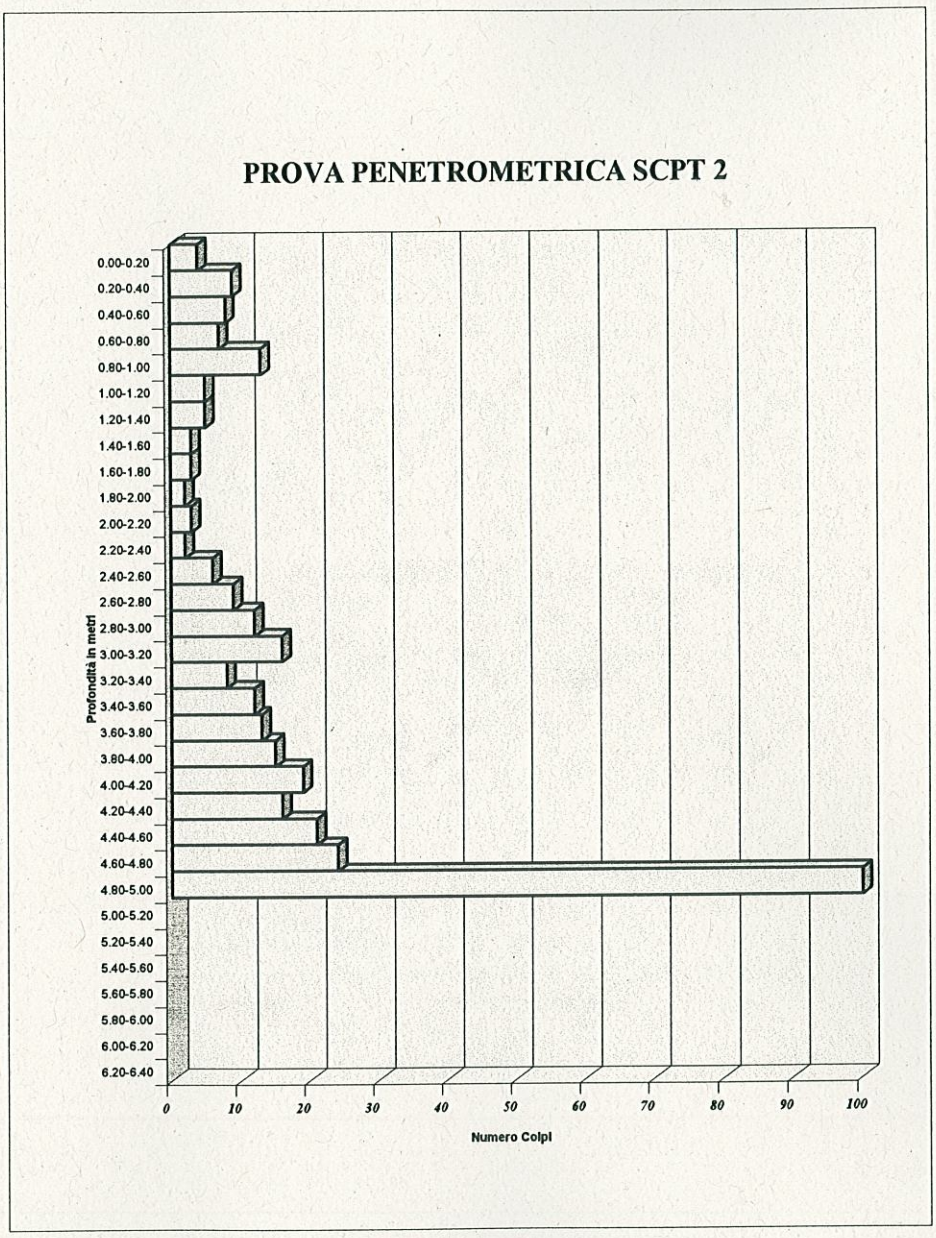
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 2

LUOGO: RESCALADINA (MI)
Via XXIX Maggio

Data: 23 dicembre 2008
quota inizio: p.c.
Acqua: non rilevata

TABELLA VALORI DI RESISTENZA

prof. (m)	Np	Nr. asta
0.00-0.20	4	1
0.20-0.40	9	1
0.40-0.60	8	1
0.60-0.80	7	1
0.80-1.00	13	1
1.00-1.20	5	2
1.20-1.40	5	2
1.40-1.60	3	2
1.60-1.80	3	2
1.80-2.00	2	2
2.00-2.20	3	3
2.20-2.40	2	3
2.40-2.60	6	3
2.60-2.80	9	3
2.80-3.00	12	3
3.00-3.20	16	4
3.20-3.40	8	4
3.40-3.60	12	4
3.60-3.80	13	4
3.80-4.00	15	4
4.00-4.20	19	5
4.20-4.40	16	5
4.40-4.60	21	5
4.60-4.80	24	5
4.80-5.00	100	5



DPSH
MAGLIO Massa M (Kg) 63.5
Altezza di caduta H (mm) 750
CONO Angolo di apertura (°) 90
Area di base A (cm2) 20
Diametro di base D (mm) 50.5
Altezza cilindro di base cono (mm) 50.5
Rasteremazione (parte alta) (°) 11
Altezza parte conica (mm) 25.3
ASTE Massa minima (Kg/m) 6
Diametro esterno massimo (mm) 32
PENETRAZIONE Lunghezza aste (mm) 1000
Numero di colpi penetrazione N20
Campo di valori standard 5 ± 100
Lavoro specifico per colpo M*g*H/A (Kj/m2) 234

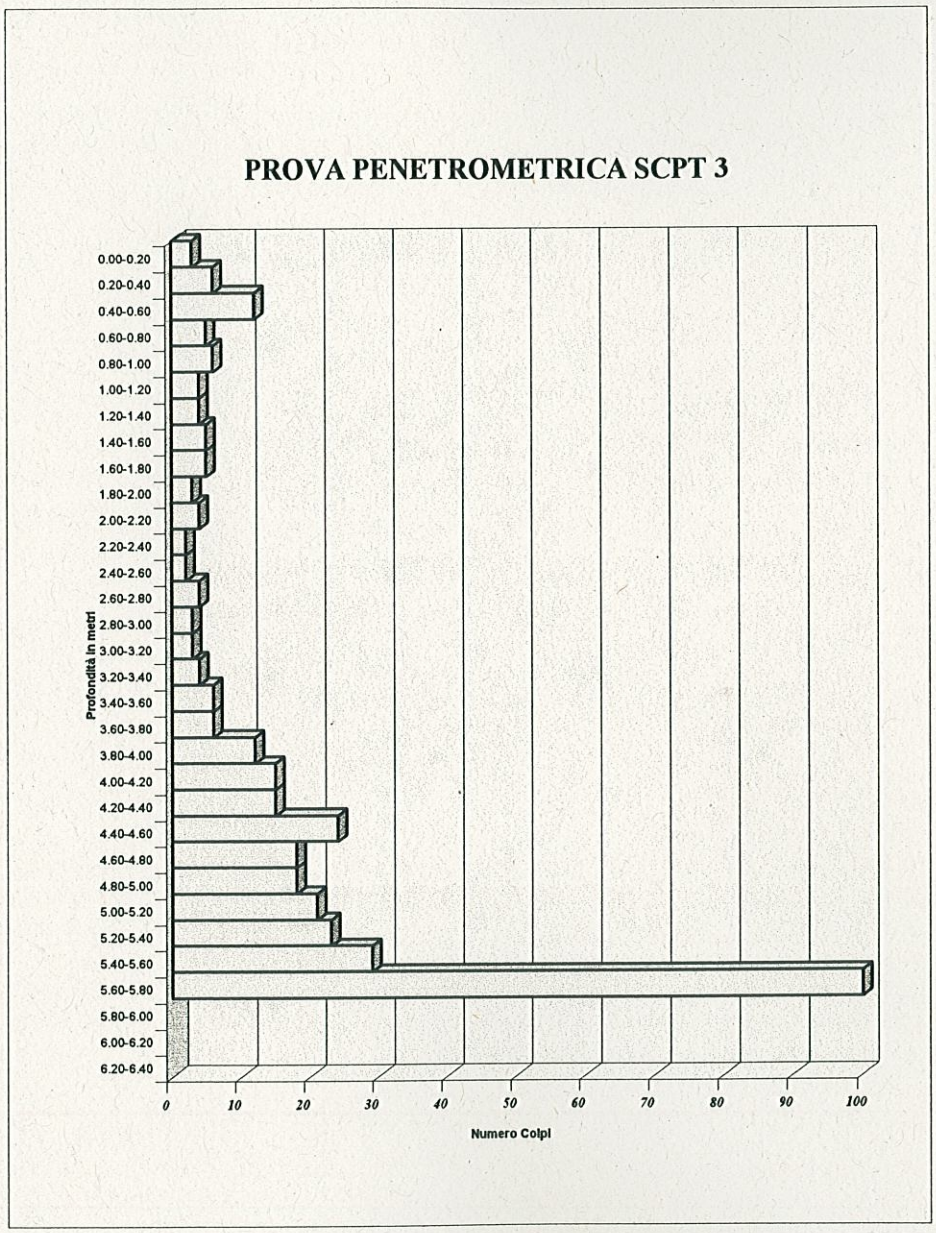
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 3

LUOGO: RESCALADINA (MI)
Via XXIX Maggio

Data: 23 dicembre 2008
quota inizio: p.c.
Acqua: non rilevata

TABELLA VALORI DI RESISTENZA

prof. (m)	Np	Nr. asta
0.00-0.20	3	1
0.20-0.40	6	1
0.40-0.60	12	1
0.60-0.80	5	1
0.80-1.00	6	1
1.00-1.20	4	2
1.20-1.40	4	2
1.40-1.60	5	2
1.60-1.80	5	2
1.80-2.00	3	2
2.00-2.20	4	3
2.20-2.40	2	3
2.40-2.60	2	3
2.60-2.80	4	3
2.80-3.00	3	3
3.00-3.20	3	4
3.20-3.40	4	4
3.40-3.60	6	4
3.60-3.80	6	4
3.80-4.00	12	4
4.00-4.20	15	5
4.20-4.40	15	5
4.40-4.60	24	5
4.60-4.80	18	5
4.80-5.00	18	5
5.00-5.20	21	6
5.20-5.40	23	6
5.40-5.60	29	6
5.60-5.80	100	6



DPSH
MAGLIO Massa M (Kg) 63.5
Altezza di caduta H (mm) 750
CONO Angolo di apertura (°) 90
Area di base A (cm2) 20
Diametro di base D (mm) 50.5
Altezza cilindro di base cono (mm) 50.5
Rasteremazione (parte alta) (°) 11
Altezza parte conica (mm) 25.3
ASTE Massa minima (Kg/m) 6
Diametro esterno massimo (mm) 32
PENETRAZIONE Lunghezza aste (mm) 1000
Numero di colpi penetrazione N20
Campo di valori standard 5 ± 100
Lavoro specifico per colpo M*g*H/A (Kj/m2) 234

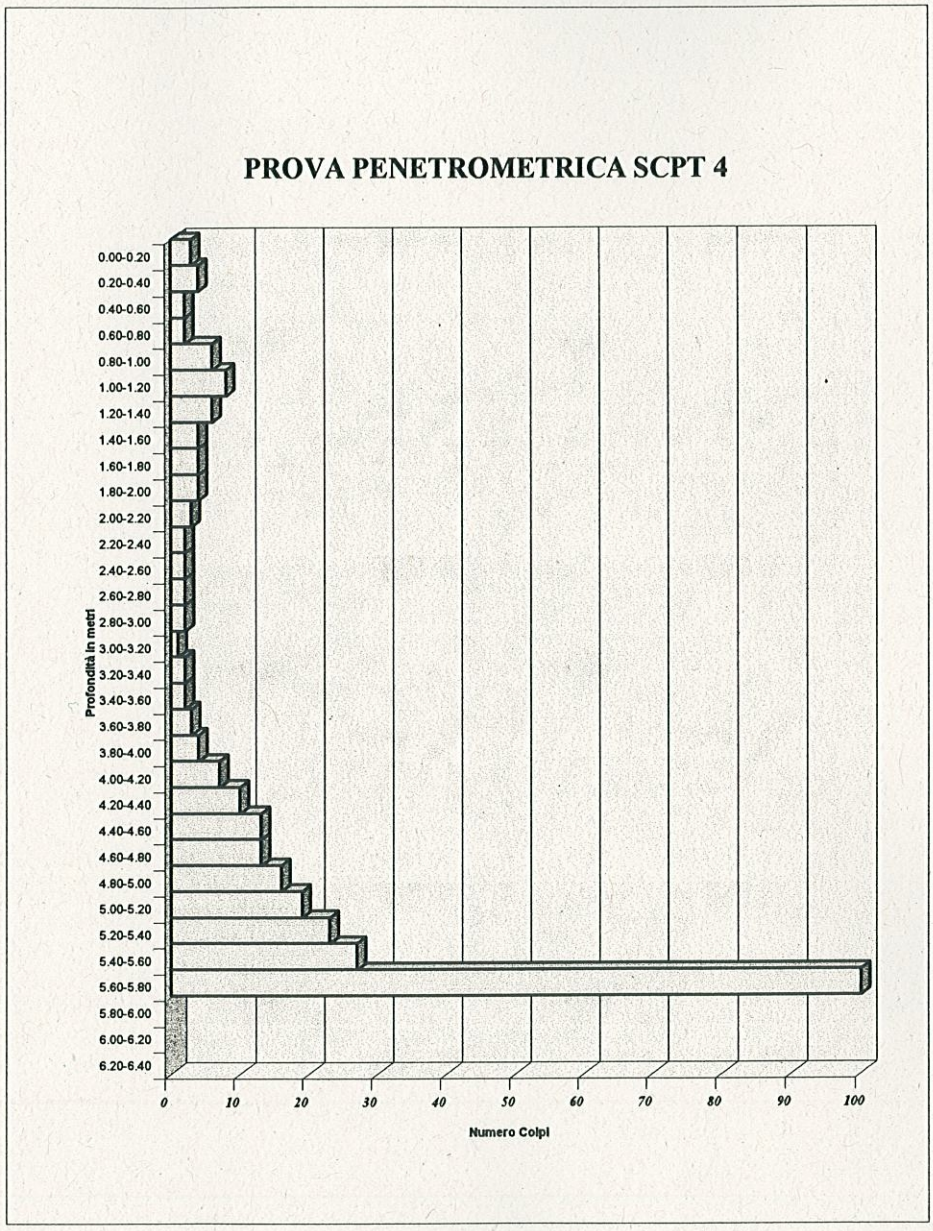
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 4

LUOGO: RESCALADINA (MI)
Via XXIX Maggio

Data: 23 dicembre 2008
quota inizio: p.c.
Acqua: non rilevata

TABELLA VALORI DI RESISTENZA

prof. (m)	Np	Nr. asta
0.00-0.20	3	1
0.20-0.40	4	1
0.40-0.60	2	1
0.60-0.80	2	1
0.80-1.00	6	1
1.00-1.20	8	2
1.20-1.40	6	2
1.40-1.60	4	2
1.60-1.80	4	2
1.80-2.00	4	2
2.00-2.20	3	3
2.20-2.40	2	3
2.40-2.60	2	3
2.60-2.80	2	3
2.80-3.00	2	3
3.00-3.20	1	4
3.20-3.40	2	4
3.40-3.60	2	4
3.60-3.80	3	4
3.80-4.00	4	4
4.00-4.20	7	5
4.20-4.40	10	5
4.40-4.60	13	5
4.60-4.80	13	5
4.80-5.00	16	5
5.00-5.20	19	6
5.20-5.40	23	6
5.40-5.60	27	6
5.60-5.80	100	6



DPSH
MAGLIO Massa M (Kg) 63.5
Altezza di caduta H (mm) 750
CONO Angolo di apertura (°) 90
Area di base A (cm2) 20
Diametro di base D (mm) 50.5
Altezza cilindro di base cono (mm) 50.5
Rasteremazione (parte alta) (°) 11
Altezza parte conica (mm) 25.3
ASTE Massa minima (Kg/m) 6
Diametro esterno massimo (mm) 32
PENETRAZIONE Lunghezza aste (mm) 1000
Numero di colpi penetrazione N20
Campo di valori standard 5 ± 100
Lavoro specifico per colpo M*g*H/A (Kj/m2) 234

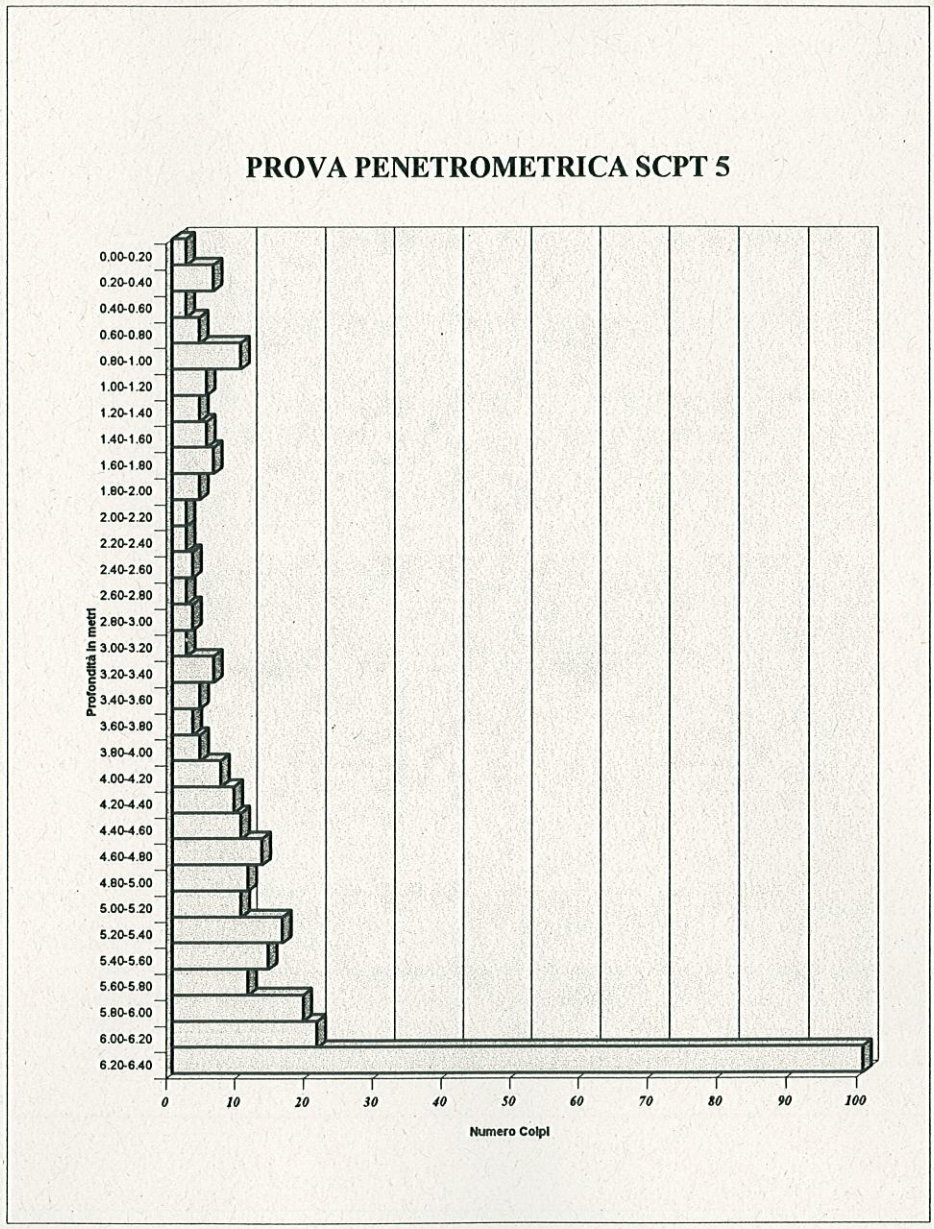
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 5

LUOGO: RESCALADINA (MI)
Via XXIX Maggio

Data: 23 dicembre 2008
quota inizio: p.c.
Acqua: non rilevata

TABELLA VALORI DI RESISTENZA

prof. (m)	Np	Nr. asta
0.00-0.20	2	1
0.20-0.40	6	1
0.40-0.60	2	1
0.60-0.80	4	1
0.80-1.00	10	1
1.00-1.20	5	2
1.20-1.40	4	2
1.40-1.60	5	2
1.60-1.80	6	2
1.80-2.00	4	2
2.00-2.20	2	3
2.20-2.40	2	3
2.40-2.60	3	3
2.60-2.80	2	3
2.80-3.00	3	3
3.00-3.20	2	4
3.20-3.40	6	4
3.40-3.60	4	4
3.60-3.80	3	4
3.80-4.00	4	4
4.00-4.20	7	5
4.20-4.40	9	5
4.40-4.60	10	5
4.60-4.80	13	5
4.80-5.00	11	5
5.00-5.20	10	6
5.20-5.40	16	6
5.40-5.60	14	6
5.60-5.80	11	6
5.80-6.00	19	6
6.00-6.20	21	7
6.20-6.40	100	7



DPSH
MAGLIO Massa M (Kg) 63.5
Altezza di caduta H (mm) 750
CONO Angolo di apertura (°) 90
Area di base A (cm2) 20
Diametro di base D (mm) 50.5
Altezza cilindro di base cono (mm) 50.5
Rasteremazione (parte alta) (°) 11
Altezza parte conica (mm) 25.3
ASTE Massa minima (Kg/m) 6
Diametro esterno massimo (mm) 32
PENETRAZIONE Lunghezza aste (mm) 1000
Numero di colpi penetrazione N20
Campo di valori standard 5 ± 100
Lavoro specifico per colpo M*g*H/A (Kj/m2) 234

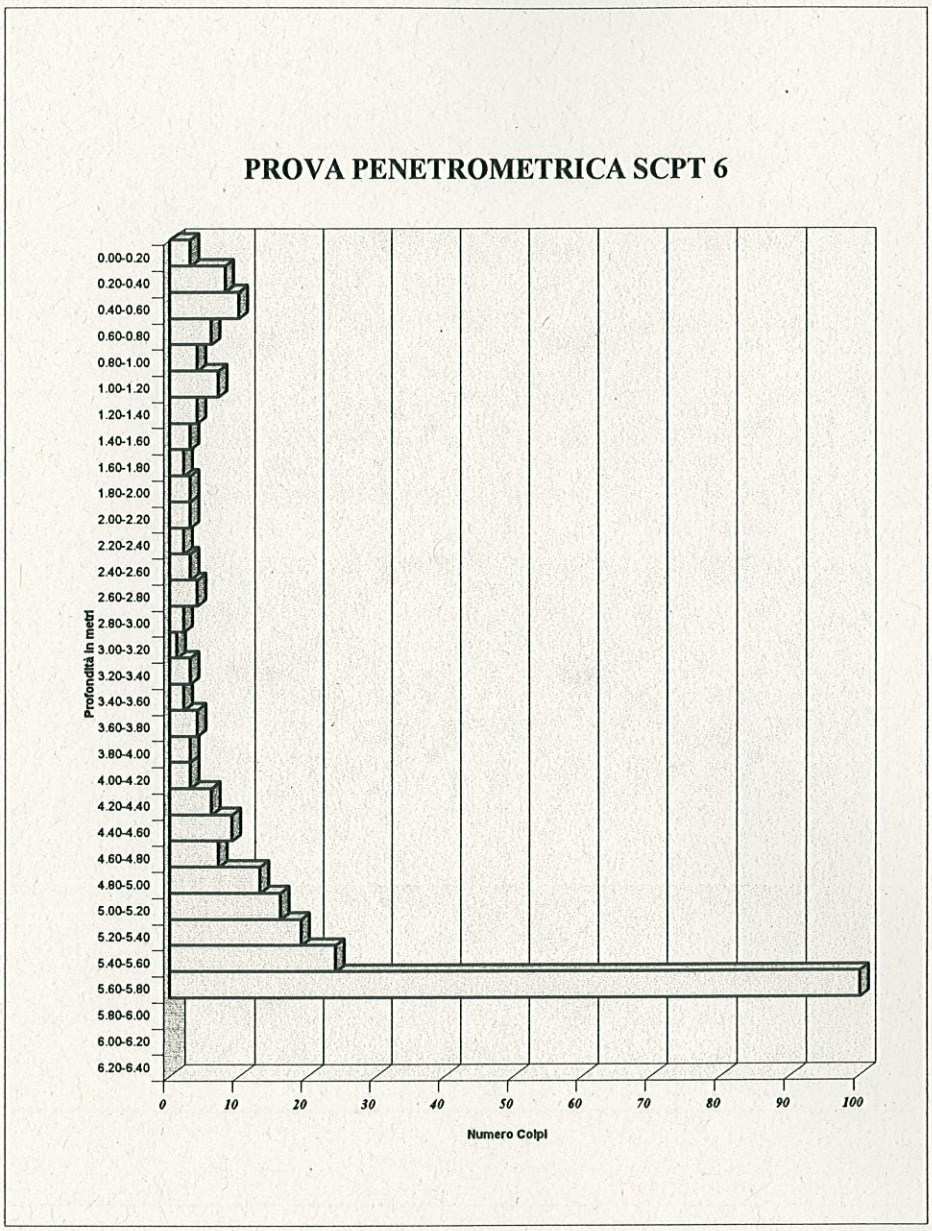
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 6

LUOGO: RESCALADINA (MI)
Via XXIX Maggio

Data: 23 dicembre 2008
quota inizio: p.c.
Acqua: non rilevata

TABELLA VALORI DI RESISTENZA

prof. (m)	Np	Nr. asta
0.00-0.20	3	1
0.20-0.40	8	1
0.40-0.60	10	1
0.60-0.80	6	1
0.80-1.00	4	1
1.00-1.20	7	2
1.20-1.40	4	2
1.40-1.60	3	2
1.60-1.80	2	2
1.80-2.00	3	2
2.00-2.20	3	3
2.20-2.40	2	3
2.40-2.60	3	3
2.60-2.80	4	3
2.80-3.00	2	3
3.00-3.20	1	4
3.20-3.40	3	4
3.40-3.60	2	4
3.60-3.80	4	4
3.80-4.00	3	4
4.00-4.20	3	5
4.20-4.40	6	5
4.40-4.60	9	5
4.60-4.80	7	5
4.80-5.00	13	5
5.00-5.20	16	6
5.20-5.40	19	6
5.40-5.60	24	6
5.60-5.80	100	6



DPSH
MAGLIO Massa M (Kg) 63.5
Altezza di caduta H (mm) 750
CONO Angolo di apertura (°) 90
Area di base A (cm2) 20
Diametro di base D (mm) 50.5
Altezza cilindro di base cono (mm) 50.5
Rasteremazione (parte alta) (°) 11
Altezza parte conica (mm) 25.3
ASTE Massa minima (Kg/m) 6
Diametro esterno massimo (mm) 32
PENETRAZIONE Lunghezza aste (mm) 1000
Numero di colpi penetrazione N20
Campo di valori standard 5 ± 100
Lavoro specifico per colpo M*g*H/A (Kj/m2) 234

APPENDICE B

STRATIGRAFIE POZZI PER ACQUA

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: Pozzo di bonifica A.M.S.A. n. 4
Proprietario: A.M.S.A.	Ditta perforatrice: Idrotecnica Mantovani
Data: 1986	Quota (m s.l.m.): -
L.S. (mt da p.c.): 34.00	Portata: -
L.D. (mt da p.c.): -	Note: -

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
	0.30	0.30		Terreno di riporto			Tubo cieco diametro 350 mm	
5				Ghiaione pulito				
10								
15		21.70						
20					1000.00			
	22.00			Ghiaia e sabbia pulita				
25								
30								
35								34.00
40								
45							43.00-79.00 tubo fenestrato diametro 350 mm	
50		48.00						
55								
60					900.00			
65								
70	70.00			Ghiaia e sabbia compatta e qualche livello di conglomerato				
75		7.00						
	77.00			Sabbia e ghiaia sciolta				
80	80.00	3.00						
	82.00	2.00		Argilla giallastra			Tubo cieco diametro 350 mm	

Comune: Rescaldina (Mi)	Pozzo: R1
Proprietario: INDUSTRIA TESSILE GIOVANNI BASSETTI S.p.A.	Ditta perforatrice: G. Saccò
Data: -	Quota (m s.l.m.): -
L.S. (mt da p.c.): -	Portata: -
L.D. (mt da p.c.): -	Note: Pozzo interno per acqua potabile ed industriale

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
5, 10, 15, 20, 25, 30, 35		34.50		Avampozzo esistente	650.00		- Avampozzo esistente	
40	34.50	5.20		Ghiaia e depositi vari			(34.50-50.00) cementazione; tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	
	39.70	0.90		Ghiaia e sabbia				
45	40.60	8.80		Sabbia argillosa e ciottoli				
50	49.40	9.90		Ghiaia, ciottoli e sabbia			(50.00-60.15) fenestrato lamiera zincata diametro 350/360 mm	
55								
60	59.30	2.70		Ghiaia grossa e sabbia	460.00		(60.15-63.74) tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	
	62.00	1.15		Ghiaia argillosa con trovanti				
65	63.15	6.85		Ghiaia, ciottoli e sabbia			(63.74-72.20) fenestrato lamiera zincata diametro 350/360 mm	
70	70.00	2.20		Ghiaietto e sabbia			(72.20-77.60) tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	
75	72.20	4.80		Ghiaia, sabbia argillosa e trovanti			(77.60-81.20) fenestrato lamiera zincata diametro 350/360 mm	
80	77.00	5.00		Sabbia e ghiaietto			(81.20-82.00) tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	
	82.00							

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R2
Proprietario: INDUSTRIA TESSILE GIOVANNI BASSETTI S.p.A.	Ditta perforatrice: Impresa Ing. Giuseppe Falciola (Milano)
Data: 1961	Quota (m s.l.m.): 219.5
L.S. (mt da p.c.): 29.50 (05/10/1961); 38.0 (1970); 39.7 (26/02/70)	Portata: 68 l/sec (1970); 43 l/sec (26/02/70)
L.D. (mt da p.c.): 40.0 (1970); 40.95 (26/02/70)	Note: Pozzo esterno

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
	2.00	2.00		Argilla e ghiaia			Tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	
5, 10	12.00	10.00		Ghiaia, sabbia, ciottoli, argilla				
15	12.50	0.50		Impasto di conglomerato				
	16.00	3.50		Ghiaia, sabbia, ciottoli				
	16.30	0.30		Conglomerato				
20	18.50	2.20		Ghiaia e sabbia con croste di arenaria				
	19.50	1.00		Conglomerato misto				
25	25.00	5.50		Ghiaia, sabbia, ciottoli				
	26.00	1.00		Conglomerato				
30, 35	37.00	11.00		Ghiaia, sabbia, ciottoli			(30.00-33.00) cementazione; tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	29.50
40	39.00	2.00		Ghiaia con ciottoli grossi e poca sabbia			Dreno; tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	
	42.00	3.00		Ghiaia e sabbia			(38.00-42.00) filtro QUICONCE 4x40 mm fascette a saldare; diametro 350/360 mm	
45	47.00	5.00		Ghiaia con sabbietta fine sporca			Dreno; tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm	
50, 55	54.00	7.00		Ghiaia e sabbia - molta acqua			(48.00-67.00) filtro QUICONCE 4x40 mm fascette a saldare; diametro 350/360 mm	
	54.70	0.70		Conglomerato				
60, 65	66.50	11.80		Ghiaia grossa con poca sabbia grigia				
70	71.00	4.50		Ghiaia grossa con sabbia giallastra			Dreno; tubo cieco lamiera zincata diametro 350/360 mm Bloccaggio	

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R 7
Proprietario: Soc. ITALMECCANICA	Ditta perforatrice: Trivellazioni Ing. Pavesio s.r.l. Torino
Data: ultimato il 30/10/1962	Quota (m s.l.m.): -
L.S. (mt da p.c.): 29.0 (25/10/1962)	Portata: 15.0 (25/10/1962)
L.D. (mt da p.c.): 30.0 (25/10/1962)	Note: -

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
	3.00	3.00		Terra e ghiaia			Tubo cieco diametro est. 358 mm; diametro int. 350 mm	
5		26.00		Ghiaia grossa				
10								
15								
20								
25								
30	29.00							29.00
		11.00		Sabbia ghiaia e ciottoli			30.00-45.00 tubo fenestrato diametro est. 358 mm; diametro int. 350 mm	
35								
40	40.00							
		8.00		Sabbia e ghiaia				
45								
	48.00						Tubo cieco diametro est. 358 mm; diametro int. 350 mm	

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R10 (via Barbara Melzi, 131)
Proprietario: s.a.s. NUOVA ITALRESINA	Ditta perforatrice: -
Data: 1963	Quota (m s.l.m.): (224.0)
L.S. (mt da p.c.): 35	Portata: -
L.D. (mt da p.c.): 38	Note: sollevamento a mezzo elettropompa sommersa tipo ALPHA

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo			Descr. pozzo	Falda
5 10 15 20 25 30 35	35.00	35.00		Terra (per i primio metri) poi misto sabbia					Diametro interno del tubo emergente 250 mm	35.00
40	42.00	7.00		Ghiaia						

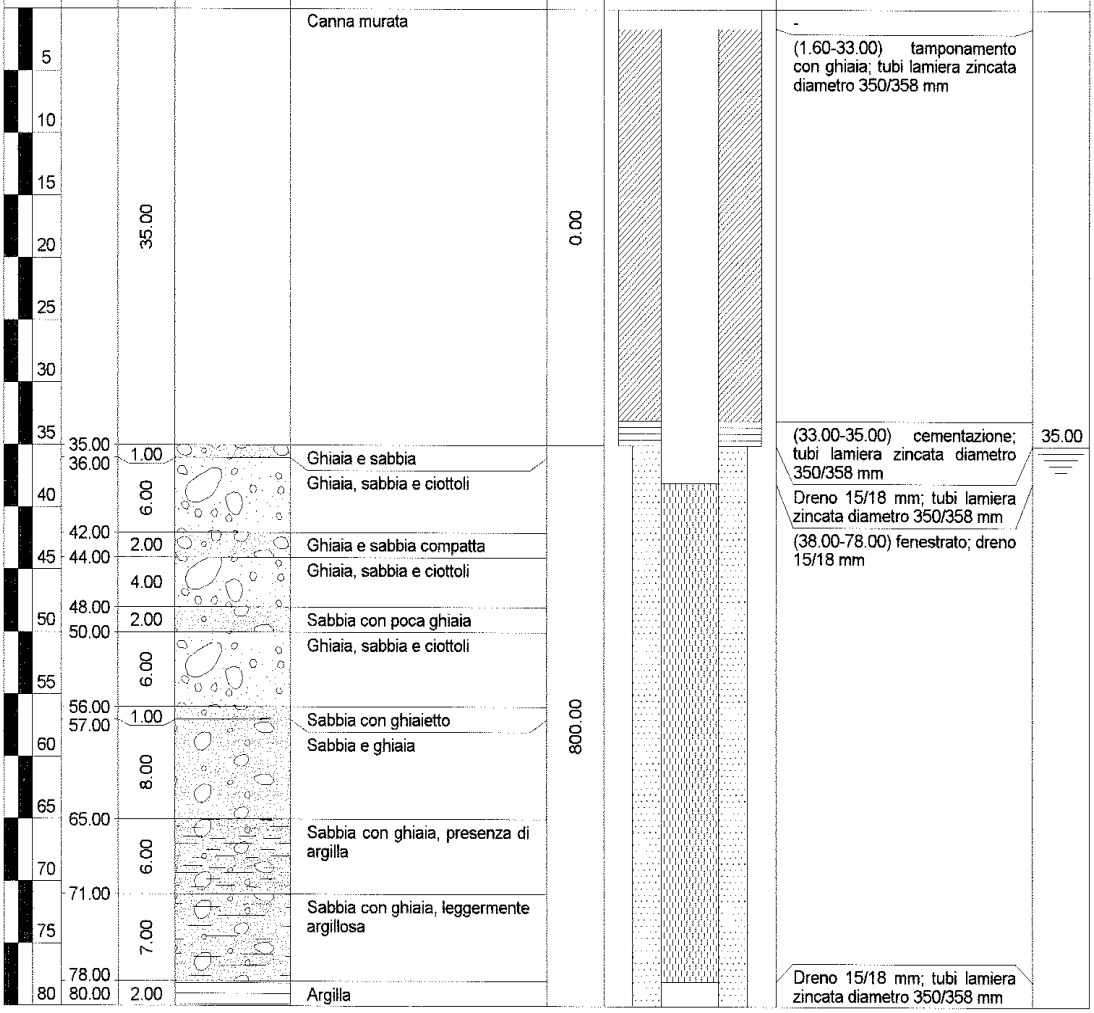
Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R12 (via XXV Aprile)
Proprietario: OFFICINE - FONDERIE CARLO RAIMONDI S.p.A.	Ditta perforatrice: -
Data: 23/03/1977	Quota (m s.l.m.): 232.0
L.S. (mt da p.c.): 35.70	Portata: 12 l/sec
L.D. (mt da p.c.): 36.20	Note: -

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
5, 10, 15	17.00	17.00		Ghiaia e sabbia con ciottoli sparsi			Pozzetto in muratura profondità - 1.50 mt da p.c. Tubazione chiusa; diametro colonna 350 mm	
20	21.00	4.00		Conglomerato roccioso				
25, 30	31.00	10.00		Sabbia mista e ghiaietto con ciottoli				
35, 40, 45	44.50	13.50		Ghiaia e sabbia con grossi ciottoli				35.70
50, 55	57.00	12.50		Sabbia con ghaia e ciottoli			(50.00-59.60) tubazione fenestrata; diametro colonna 350 mm	
60	60.60	3.60		Ghiaietto e sabbia con tracce di argilla			Tubazione chiusa; diametro colonna 350 mm	

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R13 (via XXV Aprile)
Proprietario: OFFICINE - FONDERIE CARLO RAIMONDI S.p.A.	Ditta perforatrice: -
Data: 23/03/1977	Quota (m s.l.m.): 232
L.S. (mt da p.c.): 35.70	Portata: 10 l/sec
L.D. (mt da p.c.): 36.20	Note: -

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
5, 10, 15	17.00	17.00		Ghiaia e sabbia con ciottoli sparsi			Tubazione chiusa; diametro colonna 300 mm	
20	21.00	4.00		Conglomerato roccioso				
25, 30	31.00	10.00		Sabbia mista e ghiaietto con ciottoli				
35, 40, 45	44.50	13.50		Ghiaia e sabbia con grossi ciottoli				35.70
50, 55, 60	59.00	14.50		Sabbia con ghaia e ciottoli			(53.00-66.5) tubazione fenestrata; diametro colonna 300 mm	
65	68.00	9.00		Ghiaietto e sabbia con tracce di argilla			Tubazione chiusa; diametro colonna 300 mm	

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R14 Scuole (via Matteotti)
Proprietario: ACQUEDOTTO DI RESCALDINA	Ditta perforatrice: Trisonda S.p.A.
Data: ottobre 1956	Quota (m s.l.m.): (222.0)
L.S. (mt da p.c.): 35 (11/08/1956)	Portata: 48 l/sec (11/08/1956)
L.D. (mt da p.c.): 35,50 (11/08/1956)	Note: -



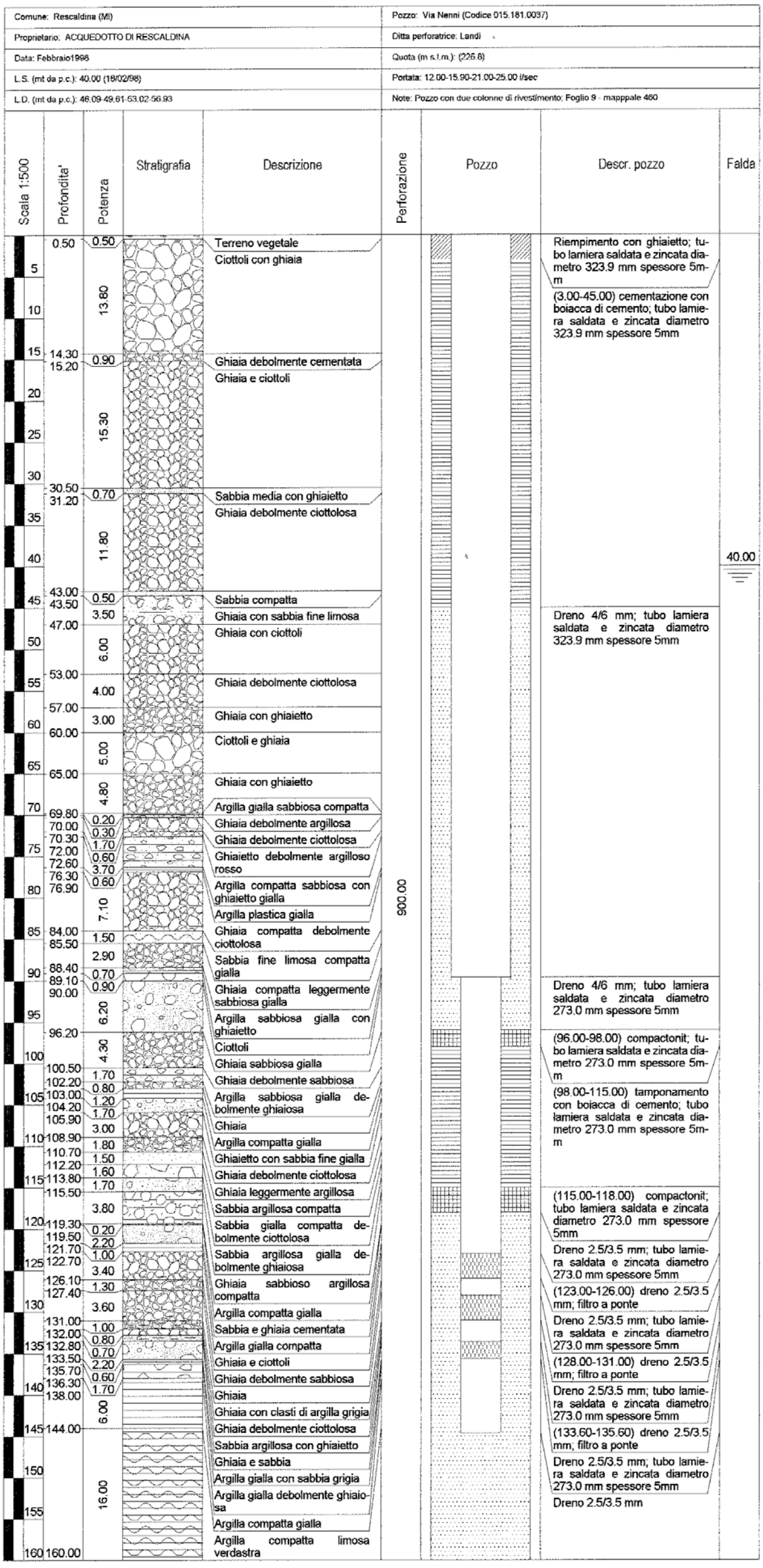
Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R15 Municipio
Proprietario: ACQUEDOTTO DI RESCALDINA	Ditta perforatrice: Motomeccanica
Data: giugno 1951	Quota (m s.l.m.): (222.0)
L.S. (mt da p.c.): 37	Portata: 20 l/sec
L.D. (mt da p.c.): -	Note: -

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
5, 10, 15, 20, 25, 30, 35		35.00		Canna murata	1500.00		Avampozzo (diametro 1500 mm)	
40	35.00	7.80		Ghiaia pulita e ciottoli			Tubi lamiera zincata diametro 290/298 mm	37.00
45	42.80	6.60		Sabbia mista a ghiaietto				
50	49.40	1.90		Ghiaietto pulito e sabbia				
	51.30	1.50		Ciottoli grossi				
55	52.80	0.60		Ghiaietto			(51.70-57.70) filtro con tessuto; tubi lamiera zincata diametro 290/298 mm	
	53.40	0.90		Sabbia e ghiaietto				
	54.30	0.30		Ciottoli bianchi				
60	54.60	7.90		Ghiaietto e ghiaia con poca sabbia			Tubi lamiera zincata diametro 290/298 mm	
65	62.50	1.80		Sabbia mista a ghiaietto				
70, 75	64.30	11.90		Ghiaietto e ghiaia chiara			(65.70-73.70) filtro senza tessuto; tubi lamiera zincata diametro 290/298 mm	
80	76.20	5.30		Sabbia e tracce di argilla			Tubi lamiera zincata diametro 290/298 mm	
	81.50	0.20		Argilla				
	81.70							

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: R16 Rescalda (via Pascoli)
Proprietario: ACQUEDOTTO DI RESCALDINA	Ditta perforatrice: Trisonda S.p.A.
Data: agosto 1957	Quota (m s.l.m.): (236.0)
L.S. (mt da p.c.): 39 (10/09/1957)	Portata: 29 l/sec (10/09/1957)
L.D. (mt da p.c.): 40,30 (10/09/1957)	Note: -

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40		42.00		Canna murata			-	
							(31.00-42.00) tamponamento con ghiaia/calcestruzzo; tubi lamiera zincata diametro 400/410 mm	39.00
45	42.00	6.70		Ghiaia grossa con poca sabbia			Tubi lamiera zincata diametro 400/410 mm	
50	48.70	4.30		Ghiaia grossa con molta sabbia			(48.00-64.00) tubi lamiera zincata diametro 300/308 mm fenestrati e rivestiti di ghiaetto siliceo 6/8 mm e trattenuti con rete di ottone	
55	53.00	4.00		Ghiaietto con sabbia fine				
60	57.00	4.00		Sabbia con ghiaia grossa				
	61.00 / 64.00	3.00		Ghiaia con molta sabbia				

Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: Via Nenni (Codice 015.181.0037)
Proprietario: ACQUEDOTTO DI RESCALDINA	Ditta perforatrice: Landi
Data: Febbraio1998	Quota (m s.l.m.): (226.8)
L.S. (mt da p.c.): 40.00 (18/02/98)	Portata: 12.00-15.90-21.00-25.00 l/sec
L.D. (mt da p.c.): 46.09-49.61-53.02-56.93	Note: Pozzo con due colonne di rivestimento; Foglio 9 - mapppale 460



Comune: Rescaldina (MI)	Pozzo: Via Nenni (Codice 015.181.0036)
Proprietario: ACQUEDOTTO DI RESCALDINA	Ditta perforatrice: Landi
Data: Febbraio1998	Quota (m s.l.m.): (226.8)
L.S. (mt da p.c.): 39.99 (16/02/98)	Portata: 15.00-22.00-29.20 l/sec (16/02/98)
L.D. (mt da p.c.): 41.38-425.15-43.06 (16/02/98)	Note: Pozzo con due colonne di rivestimento; Foglio 9 - mapppale 460

Scala 1:500	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Perforazione	Pozzo	Descr. pozzo	Falda
	0.50	0.50		Terreno vegetale			Riempimento con ghiaietto; tubo lamiera saldata e zincata diametro 323.9 mm spessore 5mm	
5		13.80		Ciottoli con ghiaia			(3.00-45.00) cementazione con boiacca di cemento; tubo lamiera saldata e zincata diametro 323.9 mm spessore 5mm	
10								
15	14.30							
	15.20	0.90		Ghiaia debolmente cementata				
20		15.30		Ghiaia e ciottoli				
25								
30	30.50							
	31.20	0.70		Sabbia media con ghiaietto				
35		11.80		Ghiaia debolmente ciottolosa				
40								39.99
45	43.00							
	43.50	0.50		Sabbia compatta				
		3.50		Ghiaia con sabbia fine limosa			Dreno 4/6 mm; tubo lamiera saldata e zincata diametro 323.9 mm spessore 5mm	
50	47.00	6.00		Ghiaia con ciottoli				
55	53.00	4.00		Ghiaia debolmente ciottolosa			(54.98-66.98) filtro a ponte; dreno 4/6 mm; tubo lamiera saldata e zincata diametro 323.9 mm spessore 5mmf	
60	57.00	3.00		Ghiaia con ghiaietto				
	60.00	5.00		Ciottoli e ghiaia				
65	65.00	4.80		Ghiaia con ghiaietto				
70	69.80			Argilla gialla sabbiosa compatta			Dreno 4/6 mm; tubo lamiera saldata e zincata diametro 273.0 mm spessore 5mm	
	70.00	0.20		Ghiaia debolmente argillosa				
	70.30	0.30		Ghiaia debolmente ciottolosa				
75	72.00	1.70		Ghiaietto debolmente argilloso rosso				
	72.60	0.60						
	76.30	3.70		Argilla compatta sabbiosa con ghiaietto gialla			(77.48-83.48) filtro a ponte; dreno 4/6 mm; tubo lamiera saldata e zincata diametro 323.9 mm spessore 5mm	
80	76.90	0.60		Argilla plastica gialla				
		7.10						
85	84.00			Ghiaia compatta debolmente ciottolosa			Dreno 4/6 mm; tubo lamiera saldata e zincata diametro 273.0 mm spessore 5mm	
	85.50	1.50						
	88.40	2.90		Sabbia fine limosa compatta gialla				
90	89.10	0.70					(85.48-88.48) filtro a ponte; dreno 4/6 mm; tubo lamiera saldata e zincata diametro 323.9 mm spessore 5mm	
	90.00	0.90		Ghiaia compatta leggermente sabbiosa gialla				
95		6.20		Argilla sabbiosa gialla con ghiaietto				
	96.20			Ciottoli			Dreno 4/6 mm; tubo lamiera saldata e zincata diametro 273.0 mm spessore 5mm	
100		4.30		Ghiaia sabbiosa gialla				
	100.50	1.70		Ghiaia debolmente sabbiosa			Dreno 4/6 mm	
	102.20	0.80					(96.00-98.00) compactonit	
105	103.00	1.20		Argilla sabbiosa gialla debolmente ghiaiosa			(98.00-115.00) tamponamento con boiacca di cemento	
	104.20	1.70						
	105.90	3.00		Ghiaia				
110	108.90	1.80		Argilla compatta gialla				
	110.70	1.50		Ghiaietto con sabbia fine gialla				
	112.20	1.60		Ghiaia debolmente ciottolosa				
115	113.80	1.70		Ghiaia leggermente argillosa			(115.00-118.00) compactonit	
	115.50	3.80		Sabbia argillosa compatta				
120	119.30			Sabbia gialla compatta debolmente ciottolosa			Dreno 2.5/3.5 mm	
	119.50	0.20						
	121.70	2.20		Sabbia argillosa gialla debolmente ghiaiosa				
125	122.70	1.00						
	126.10	3.40		Ghiaia sabbioso argillosa compatta				
	127.40	1.30						
130		3.60		Argilla compatta gialla				
	131.00	1.00		Sabbia e ghiaia cementata				
	132.00	0.80		Argilla gialla compatta				
135	132.80	0.70		Ghiaia e ciottoli				
	133.50	2.20		Ghiaia debolmente sabbiosa				
	135.70	0.60		Ghiaia				
140	136.30	1.70		Ghiaia con clasti di argilla grigia				
	138.00	6.00		Ghiaia debolmente ciottolosa				
145	144.00			Sabbia argillosa con ghiaietto				
				Ghiaia e sabbia				
150		16.00		Argilla gialla con sabbia grigia				
				Argilla gialla debolmente ghiaiosa				
155				Argilla compatta gialla				
160	160.00			Argilla compatta limosa verdastra				

900.00

APPENDICE C

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FOTO 1: situazione tipo di area di bordo urbano. Si riconosce la occorrenza di coltivazioni agricole a carattere marginale bordate da aree boscate a prevalente robinia

FOTO 2: visione di insieme settore extraurbano a nord della linea ferroviaria Milano-Saronno.

FOTO 3: visione di insieme delle aree extraurbane site a nord est della linea ferroviaria Milano Saronno

FOTO 4: Torrente Bozzente – settore nord – dettaglio aree interessate da evidenti fenomeni di erosione di sponda.

FOTO 5: Torrente Bozzente, tratto intermedio.

FOTO 6: Torrente Bozzente, tratto meridionale

FOTO 7: area depuratore.

APPENDICE D

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1990)-Alpi e Prealpi Lombarde (*Guide geologiche regionali, vol. 1. Società Geologica Italiana, Roma*)

Amministrazione Provinciale di Varese (1983)-Prima sintesi sulle conoscenze idrogeologiche della Provincia di Varese

APAT-SCIA Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (http://www.scia.sinanet.apat.it/home)

Avanzini M., Beretta G.P. & Francani V. (1998) – Recenti studi sulla gestione delle risorse idriche sotterranee nella pianura lombarda per un uso sostenibile delle acque-*Atti Giornata di Studio sull'innalzamento della falda nell'area milanese-Regione Lombardia, 18 dicembre 1998*

Beretta G.P. (1986)-Contributo per la stesura di una carta idrogeologica della Lombardia-*Acque sotterranee, n. 4*, *Milano*

Beretta G.P., Cavallin A., Francani V., Mazzarella S., Pagotto A. (1985) – Primo bilancio idrogeologico della pianura milanese-*Acque sotterranee, n. 2, 3 e 4, Milan*o.

Cavallin A., Clerici F. M., Mazzarella S. (1980)–Coefficienti di trasmissività, immagazzinamento e permeabilità dell'acquifero milanese determinati con prove in situ-*Bollettino dell'Associazione Mineraria Subalpina, Anno XVII, n.2*

Cavallin A., Francani V., Mazzarella S. (1983) **–** Studio idrogeologico della pianura compresa fra Adda e Ticino (estratto dalla rivista "Costruzioni", n.326-327, Milano)

Civita M. (1994)-Le carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento: teoria e pratica (*Pitagora Editrice Bologna*)

C.N.R.-I.R.S.A. (1979)–Lineamenti idrogeologici della Pianura Padana-*Quaderni I.R.S.A., 28 (II), Roma*

C.N.R.-I.R.S.A. (1981)–Indagine sulle falde acquifere profonde della Pianura Padana-*Quaderni I.R.S.A. 51 (II), Roma*

Da Rold O. (1990)-L'apparato glaciale del Lago Maggiore, settore orientale (*Ph. D. Thesis, University of Milano, 200 pp.*)

De Luca D.A., Verga G. (1991)-Una metodologia per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi (*rivista Acque Sotterranee, fasc. 29-Segrate, Milano*)

ERSAL Lombardia, **Consorzio Parco del Ticino** (1992)-I suoli del Parco Ticino settore settentrionale-Progetto "Carta Pedologica" (*Milano*)

Francani V. (1980)–Le condizioni di alimentazione delle falde della regione milanese-*Quad. I.R.S.A.-C.N.R., 51(I), Roma*

Francani V., Pozzi R. (1981)–Condizioni di alimentazione delle riserve idriche del territorio milanese-*La Rivista della Strada, L 303*, *Milano*

GEO.LOGO Studio di Geologia *Dott. Marco Cinotti* (2009) – Relazione geologica e di caratterizzazione geotecnica località Rescaldina via F.lli Rosselli

GEO.LOGO Studio di Geologia *Dott. Marco Cinotti* (2008) – Relazione geologica e di fattibilità allegata a Piano Attuativo denominato "ai Campi" località Rescaldina (MI)

GEO.LOGO Studio di Geologia *Dott. Marco Cinotti* (2010) – Relazione geologica e di fattibilità relativa alla costruzione di nuovo edificio industriale, in Variante allo Strumento Urbanistico ai sensi dell'Art. 5 D.P.R: 20 ottobre 1998 n. 447 e Artt. 25 e 97 della L.R. 11 marzo 2005 n. 12

GEOPLANET (2009) – Indagine geologico-tecnica ai sensi del D.M. 11.3.88 e del D.M. 14.9.2005 per realizzazione edificio ad uso terziario/commerciale in via XXIX maggio-via Bonvesin De La Riva nel Comune di Rescaldina (MI)

GEOPLANET (2009) – Studio geologico ai sensi della D.G.R. 22 dicembre 2005-n. 8/1566 – Comune di Rescaldina (MI) edificio ad uso terziario commerciale via XXIX maggio-via Bonvesin De La Riva

GEOSAT s.r.l. (208) – Relazione geotecnica a supporto progetto realizzazione nuovo capannone in via Montelungo – Rescaldina (MI)

Golder Associates Geoanalisys (1999) – Relazione 991210/3677 Colombo S.p.A. Rescaldina (MI)

HPC Italia s.r.l. (2008) – Monitoraggio delle acque sotterranee Ditta Colombo S.p.A. via Grigna, 32 – Rescaldona (MI) – Relazione 2073022-2

HPC Italia s.r.l. (2004) – Progetto definitivo di bonifica con misure di sicurezza Ditta Colombo S.p.A. via Grigna, 32 – Rescaldona (MI) – Relazione 602-41-01

Istituto Geografico Militare (1960)-Tavolette 44 I NE "Busto Arsizio" e 45 IV NO "Saronno"-Firenze.

Lancellotta R.(1987)-Geotecnica –(*Zanichelli, Bologna*.)

Martinis B., Mazzarella S. (1971)–Prima ricerca idrica profonda nella pianura lombarda (Memorie Ist. Geol. e Min. Univ. Padova, Vol. XXVIII, Padova)

Martinis B., Pozzi R., Cavallin A., Mancuso M. (1976)–Indagine sugli acquiferi della Lombardia centro-settentrionale (Quad. IRSA, 28(4) Roma)

Nangeroni G. (1954)-I terreni pleistocenici dell'anfiteatro morenico del Verbano e del territorio varesino (*Atti Soc. It, Scienze Naturali, vol. XCIII, Milano*)

Penck A., Bruckner E. (1909)-Die Alpen im Eiszeitalter (Bd. 3:772-789, Leipzig)

Polo Scientifico Tecnologico Lombardo S.p.A. (2007)-Studio idrogeologico e idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili (*Fase 3 Rapporto conclusivo*)

Provincia di Milano-Politecnico di Milano (1995)–Le risorse idriche sotterranee della Provincia di Milano, Vol.1: Lineamenti idrogeologici (a cura dell'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Milano e Politecnico di Milano D.S.T.M.-Geologia Applicata)

Raviolo P.L. (1993)-Il laboratorio geotecnico [*Ed. Controls, Rodano (Milano)*].

Regione Lombardia (1980)-Carta Tecnica Regionale, Sezione A5e4 "Castellanza"-Scala 1:10.000, Milano

Regione Lombardia, Territorio e Urbanistica (2009)-Criteri attuativi l.r. 12/05 per il governo del territorio-componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (BURL n. 11 edizione speciale del 20 marzo 2009)

Regione Lombardia-Geoportale (http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale)

Regione Lombardia, Eni Divisione Agip (2001)-Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia a cura di Cipriano Carcano e Andrea Piccin. [S.EL.CA. (Firenze)]

Regione Lombardia, Risorse Idriche e Servizi di Pubblica Utilità (2001)-Acque sotterranee in Lombardia-gestione sostenibile di una risorsa strategica

Servizio Geologico d'Italia (1967)-Carta Geologica d'Italia Fogli n. 44 "Novara" e n. 45 "Milano"–Scala 1:100000, Roma

Sogeiva S.p.A., Carimati R., Zaro G. (*in collaborazione con*) (1981)-Piano regionale di risanamento delle acque, indagine idrogeologica (*Regione Lombardia Settore Ambiente, Ecologia; Provincia di Varese Assessorato Ecologia*).

Studio Tecnico Associato di Geologia (2009)- Progetto di gestione produttiva ATE g5 - Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale

Studio Tecnico Associato di Geologia (2009)- Relazione geologica, idrogeologica e sismica a supporto variante di PRG

Studio Tecnico Associato di Geologia (2007)- Relazione geologica, idrogeologica e sismica generale a supporto di richiesta variante di PRG vigente-rif. L.R. 12/2005

Studio Tecnico Associato di Geologia (2008)- Relazione geologico-tecnica a supporto della progettazione di nuovo capannone industriale

Studio Tecnico Associato di Geologia (1994)- Relazione geologico-tecnica relativa alla costruzione di un nuovo capannone industriale a Rescaldina (MI)

Studio Tecnico Associato di Geologia (2003)- Studio geologico e idrogeologico del territorio comunale-L.R. 41/97

Studio Tecnico Mocchetti ***Studio Associato di Ingegneria e Geologia Dott. Ing. Franco Mocchetti – Dott. Geol. Alberto Mocchetti*** (2005) – Aspetti geologici e idrogeologici, fattibilità opera-terreno area Piano di Lottizzazione comparto B6.3a (Piano Attuativo n. 6a) via Trieste

Studio Tecnico Mocchetti ***Studio Associato di Ingegneria e Geologia Dott. Ing. Franco Mocchetti – Dott. Geol. Alberto Mocchetti*** (2007) – Aspetti geologici e idrogeologici, fattibilità opera-terreno area Piano di Lottizzazione Piano Attuativo n. 1 via Silvio Pellico angolo via Gramsci

Studio Tecnico Mocchetti ***Studio Associato di Ingegneria e Geologia Dott. Ing. Franco Mocchetti – Dott. Geol. Alberto Mocchetti*** (2007) – Aspetti geologici e idrogeologici, fattibilità opera-terreno area Piano di Lottizzazione Piano Attuativo n. 7 via A. De Gasperi angolo via D. Alighieri

Studio Tecnico Mocchetti ***Studio Associato di Ingegneria e Geologia Dott. Ing. Franco Mocchetti – Dott. Geol. Alberto Mocchetti*** (2007) – Indagine ambientale preliminare D.Lgs. 152 del 03/04/2006 area di via Trieste n. 8 Rescaldina – Edificio artigianale con relativa area di cortile per la lavorazione dei graniti

Studio Tecnico Mocchetti ***Studio Associato di Ingegneria e Geologia Dott. Ing. Franco Mocchetti – Dott. Geol. Alberto Mocchetti*** (2002) – Progetto asilo nido via Piave Rescaldina-Indagine geologico-tecnica D.M. 11.03.1988

Studio Tecnico Mocchetti ***Studio Associato di Ingegneria e Geologia Dott. Ing. Franco Mocchetti – Dott. Geol. Alberto Mocchetti*** (2008) - Relazione geologica a supporto Piano di Lottizzazione D3.4/P.A. n. 16 proprietà Gallerie Commerciali Italia S.p.A.

Tecna s.r.l. (2003) – Piano di Investigazione iniziale Ditta Colombo S.p.A. via Grigna, 32 – Rescaldina (MI) – Relazione 3209-01

APPENDICE E

SCHEDE POZZI

ALLEGATO 8

SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 - DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	**0151810001 (pozzo n. 1 o pozzo Municipio)**
Località	**Via Melzi**
Comune	**Rescaldina**
Provincia	**Milano**
Sezione CTR	**A5e4**
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine **5.051.420** Longitudine **1.496.144**
Quota (m s.l.m.)	**220.95**
Profondità (m da p.c.)	**81.7**

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR sezioni A5e4)

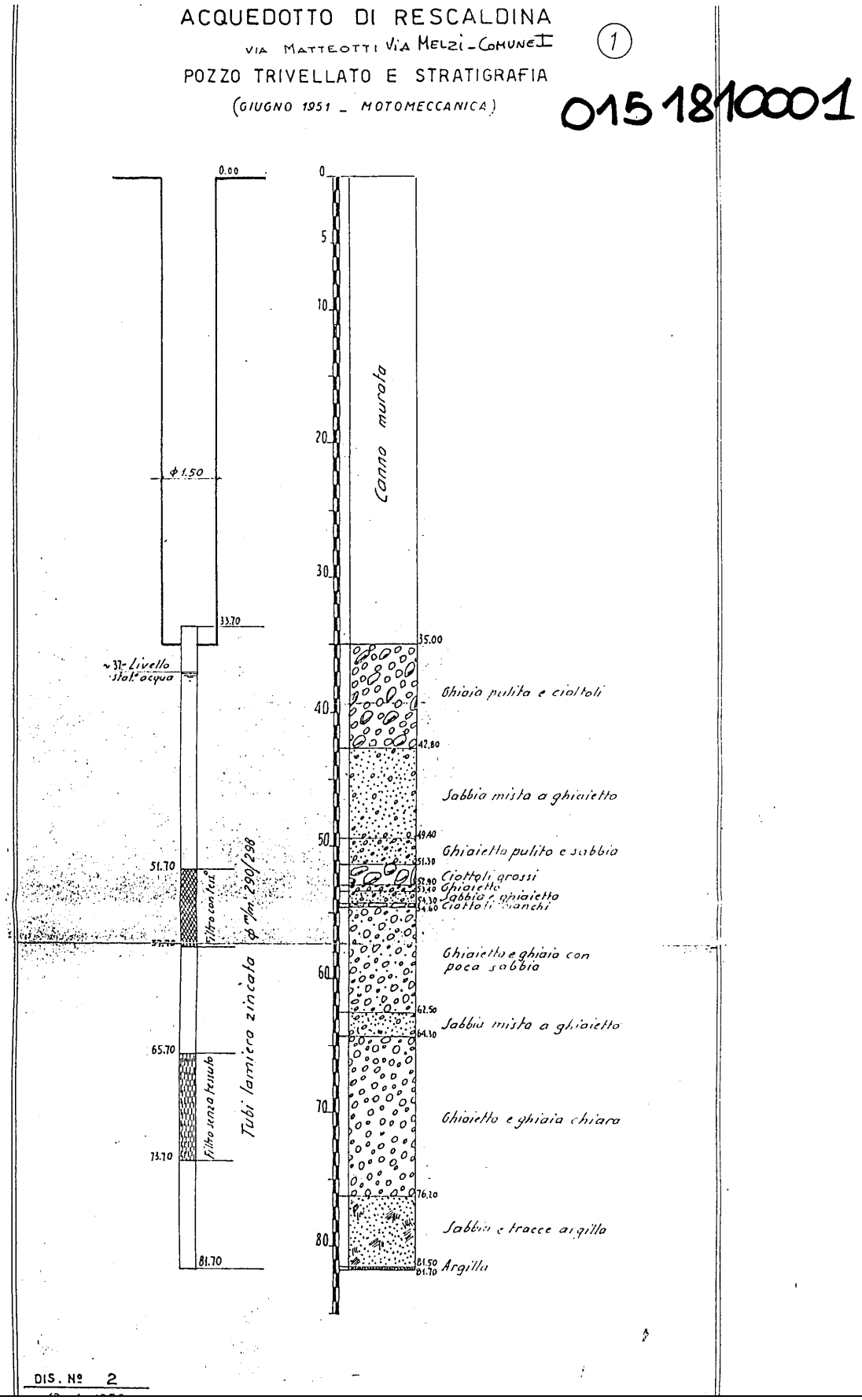
ALLEGATO 8

2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	**Consorzio Acqua Potabile (CAP)**
Ditta Esecutrice	**Motomeccanica**
Anno	**1951**
Stato	
Attivo	**X**
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	**potabile**
Portata estratta (lt/sec)	**20 (portata di esercizio dichiarata CAP)**

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
1	**290/298**	**35.0**	**81.70**	**1**	**51.70**	**57.70**
				2	**65.70**	**73.30**
Setti impermeabili						
Tipo		da m		a m		

3 – STRATIGRAFIA



5 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Collaudo: l.s. 37,0

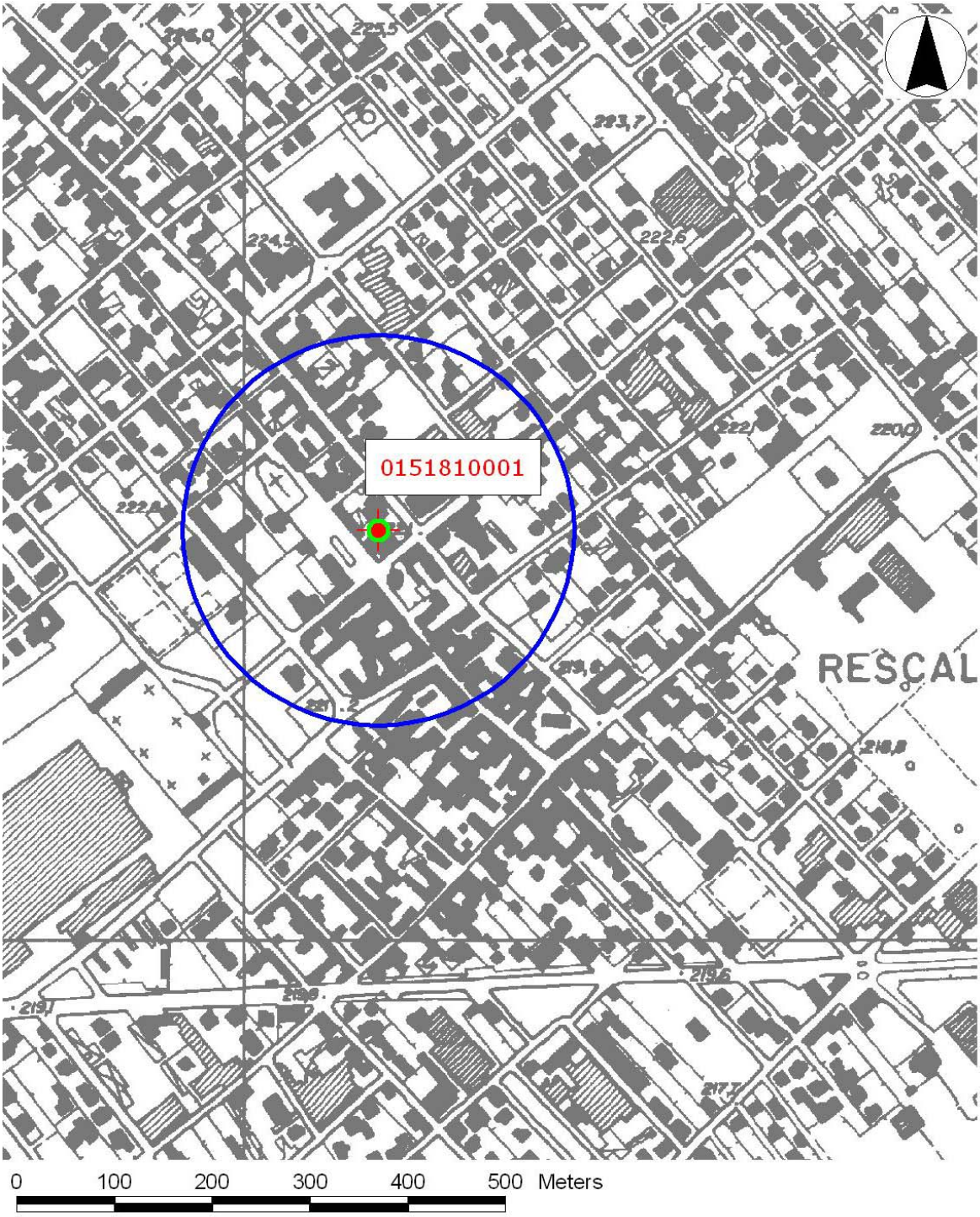
Data_Rilevazione	Livello_Statico
1-feb-03	35.4
1-apr-03	35.95
1-mag-03	36.55
1-giu-03	36.85
1-lug-03	37.25
1-ago-03	37.4
1-ott-03	37.7
1-nov-03	37.5
1-dic-03	37.95
1-gen-04	38.15
1-feb-04	38.3
1-mar-04	38.3
1-apr-04	38.3
1-mag-04	37.55
1-giu-04	37.6
1-lug-04	37.55
1-ago-04	37.6
1-set-04	37.5
1-gen-05	38.15
1-feb-05	38.35
1-mar-05	39
1-apr-05	39.25
1-mag-05	39.8
1-giu-05	40.2
1-lug-05	39.6
1-ago-05	40
1-set-05	40.7
1-ott-05	40.8
1-nov-05	40.85
1-dic-05	40.95
1-mar-06	41.6
1-apr-06	41.95
1-mag-06	45.45
1-giu-06	42.8
1-lug-06	43.1
1-ago-06	43.3
1-set-06	43.23
1-ott-06	43.51
1-nov-06	43.7
1-dic-06	43.96
1-gen-07	44.15
1-feb-07	43.62
1-mar-07	43.5
1-apr-07	43.69
1-mag-07	43.66
1-giu-07	43.76
1-ago-07	44.24
1-set-07	44.11
1-gen-08	45
1-feb-08	44.76
1-mar-08	44.7
1-set-08	43.46

6 - IDROCHIMICA

ALLEGATO 8

7 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)					
geometrico	X	temporale		idrogeologico	
data del provvedimento di autorizzazione					



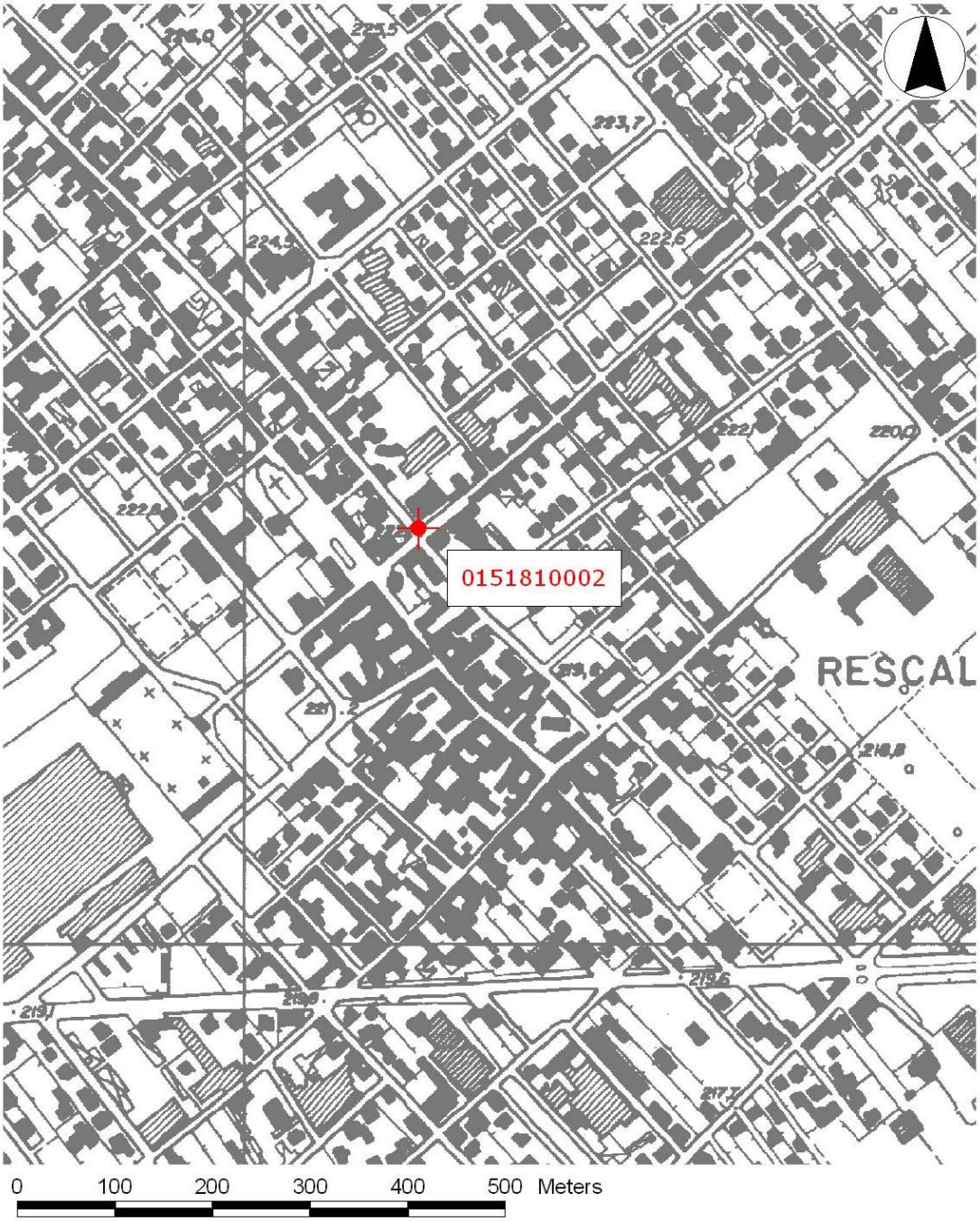
ALLEGATO 8

SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 - DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	**0151810002 (pozzo n. 2 o pozzo Scuole)**
Località	**Via Matteotti**
Comune	**Rescaldina**
Provincia	**Milano**
Sezione CTR	**A5e4**
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine **5.051.424** Longitudine **1.496.179**
Quota (m s.l.m.)	**222**
Profondità (m da p.c.)	**80.0**

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR sezioni A5e4)

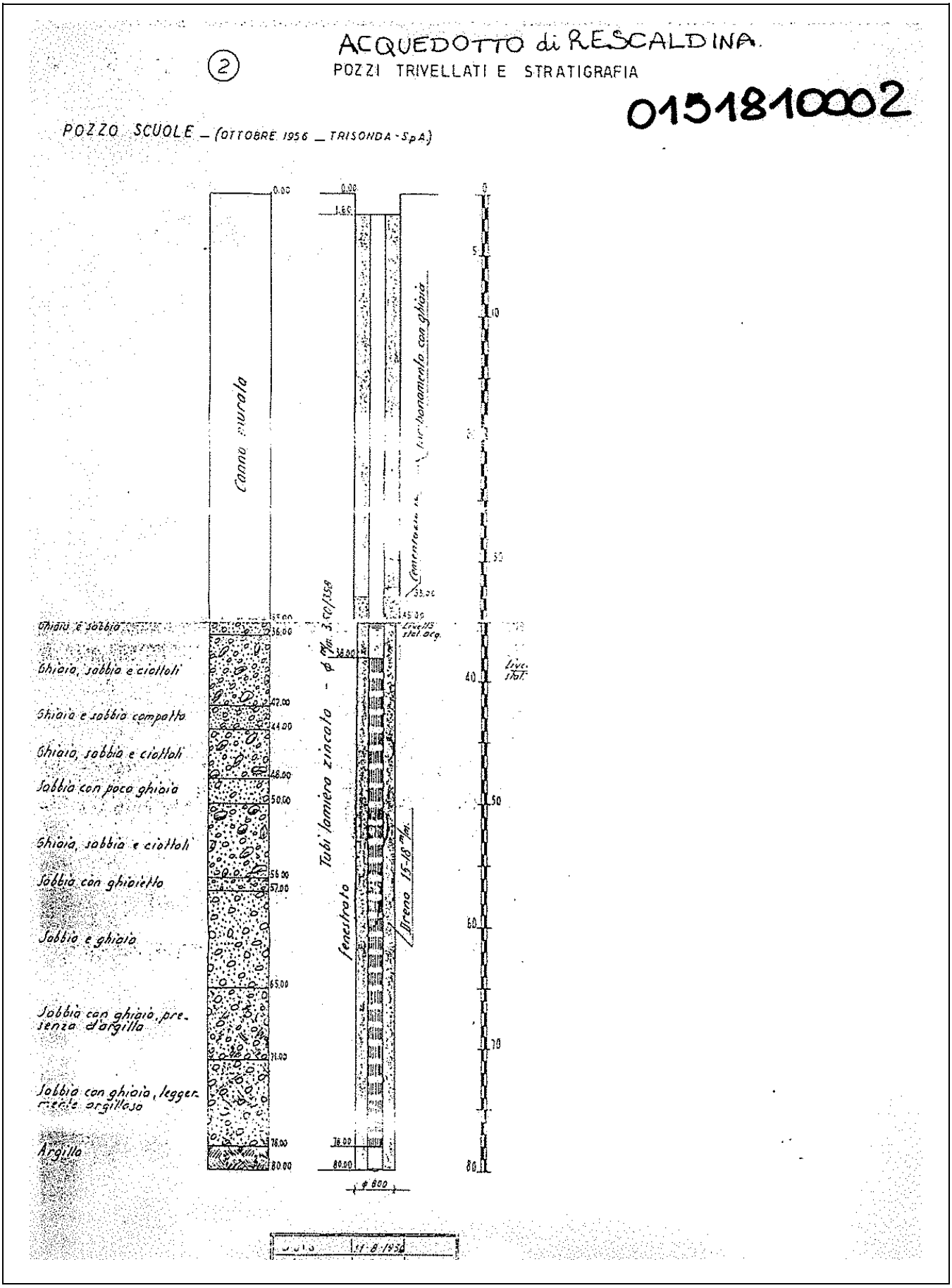


2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	**Consorzio Acqua Potabile (CAP)**
Ditta Esecutrice	**Trisonda S.p.A.**
Anno	**1956**
Stato	
Attivo	**X**
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	**potabile**
Portata estratta (lt/sec)	**24 (portata di esercizio dichiarata CAP)**

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
1	**350/358**	**1.6**	**80.0**	**1**	**38.0**	**78.0**
Setti impermeabili						
Tipo		da m		a m		
cementazione		**33.0**		**35.0**		

3 – STRATIGRAFIA



5 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

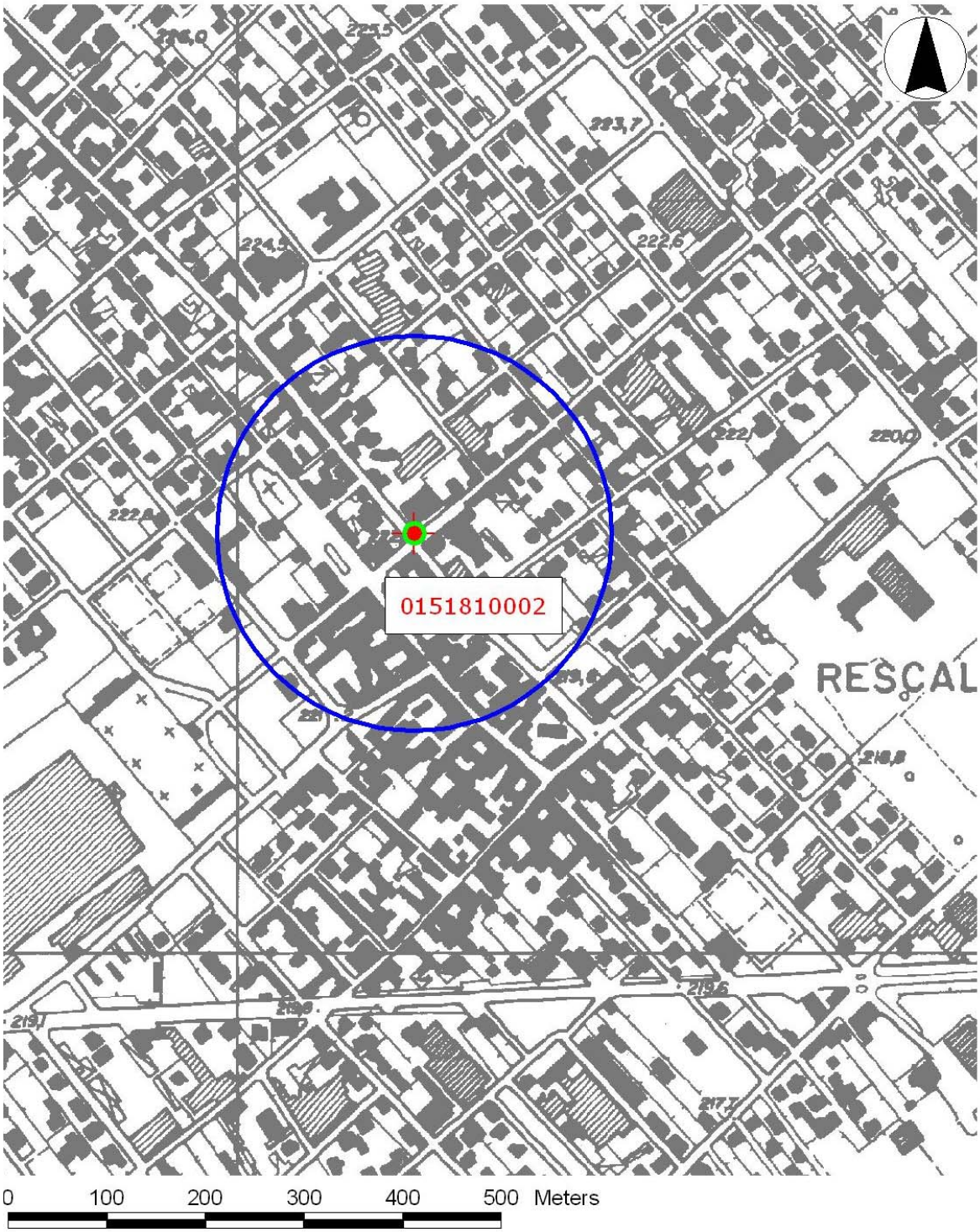
Collaudo (1956): L.S. 35.0 m – L.D. 35.5 m – Q 48 l/sec

6 - IDROCHIMICA

ALLEGATO 8

7 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)					
geometrico	X	temporale		idrogeologico	
data del provvedimento di autorizzazione					



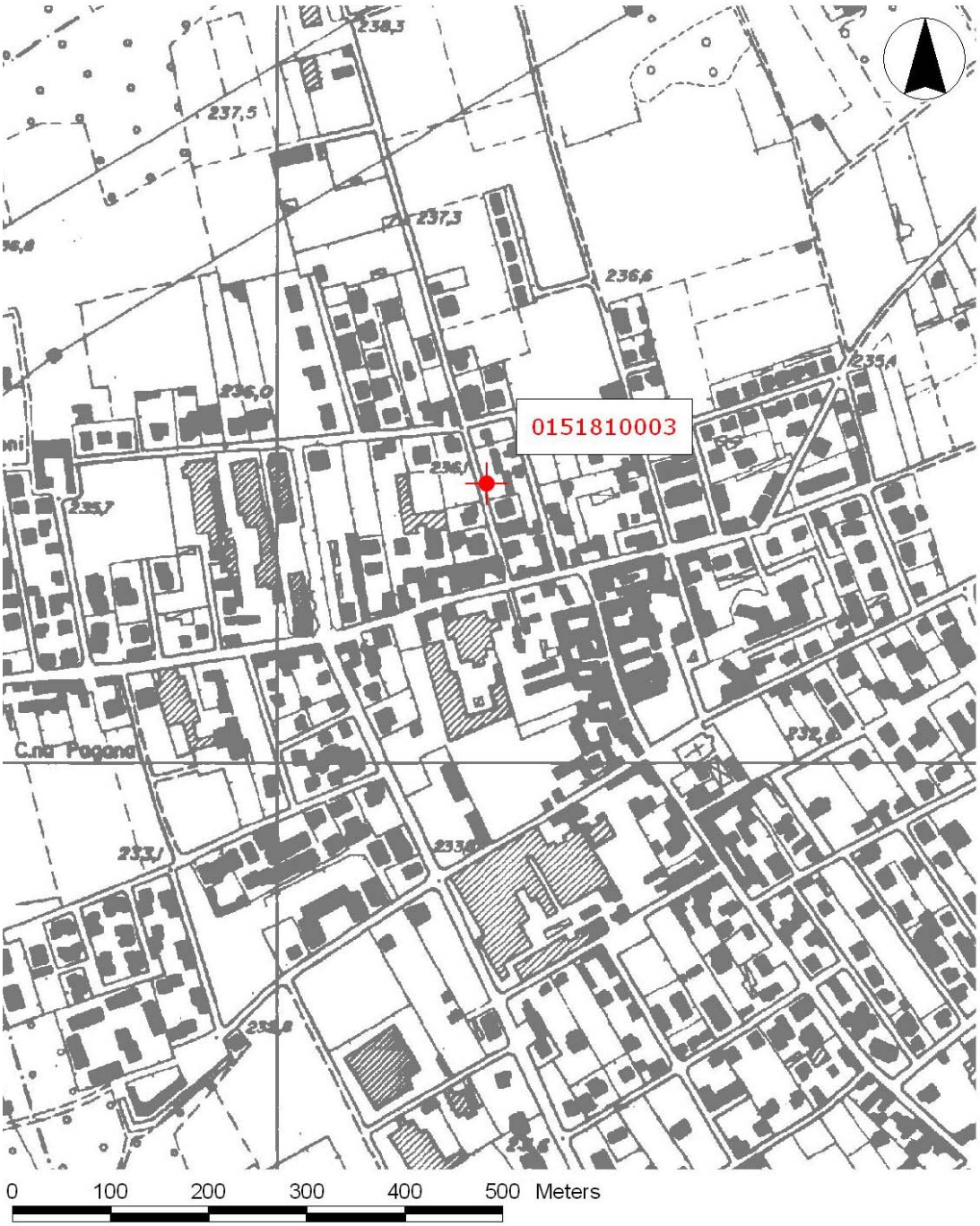
ALLEGATO 8

SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 - DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	**0151810003 (pozzo n. 3 o pozzo Rescalda)**
Località	**Rescalda via Pascoli**
Comune	**Rescaldina**
Provincia	**Milano**
Sezione CTR	**A5e4**
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine **5.053.283** Longitudine **1.495.213**
Quota (m s.l.m.)	**235**
Profondità (m da p.c.)	**64.0**

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR sezioni A5e4)



2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	**Consorzio Acqua Potabile (CAP)**
Ditta Esecutrice	**Trisonda S.p.A.**
Anno	**1957**
Stato	
Attivo	**X**
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	**potabile**
Portata estratta (lt/sec)	**35 (portata di esercizio dichiarata CAP)**

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
1	**300/308**	**31.0**	**64.0**	**1**	**48.0**	**64.0**
Setti impermeabili						
Tipo		da m		a m		
tamponamento ghiaia/calcestruzzo		**31.0**		**42.0**		

3 – STRATIGRAFIA

RESCALDINA	Pozzo RESCALDA	N. 3
BACINO	C.A.P.	

qt.m= 235

data:
Agosto 1957

015181000 3

42,00	ghiaia grossa con poca sabbia
48,70	ghiaia grossa con molta sabbia
53,00	ghiaietto con sabbia fine
57,00	sabbia con ghiaia grossa
61,00	ghiaia con molta sabbia
64,00	

ls.= 39,00
ld.= 40,30
L/sec.= 29,00
L/sec/m.=

TRISONDA S.P.A.

ALLEGATO 8

5 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

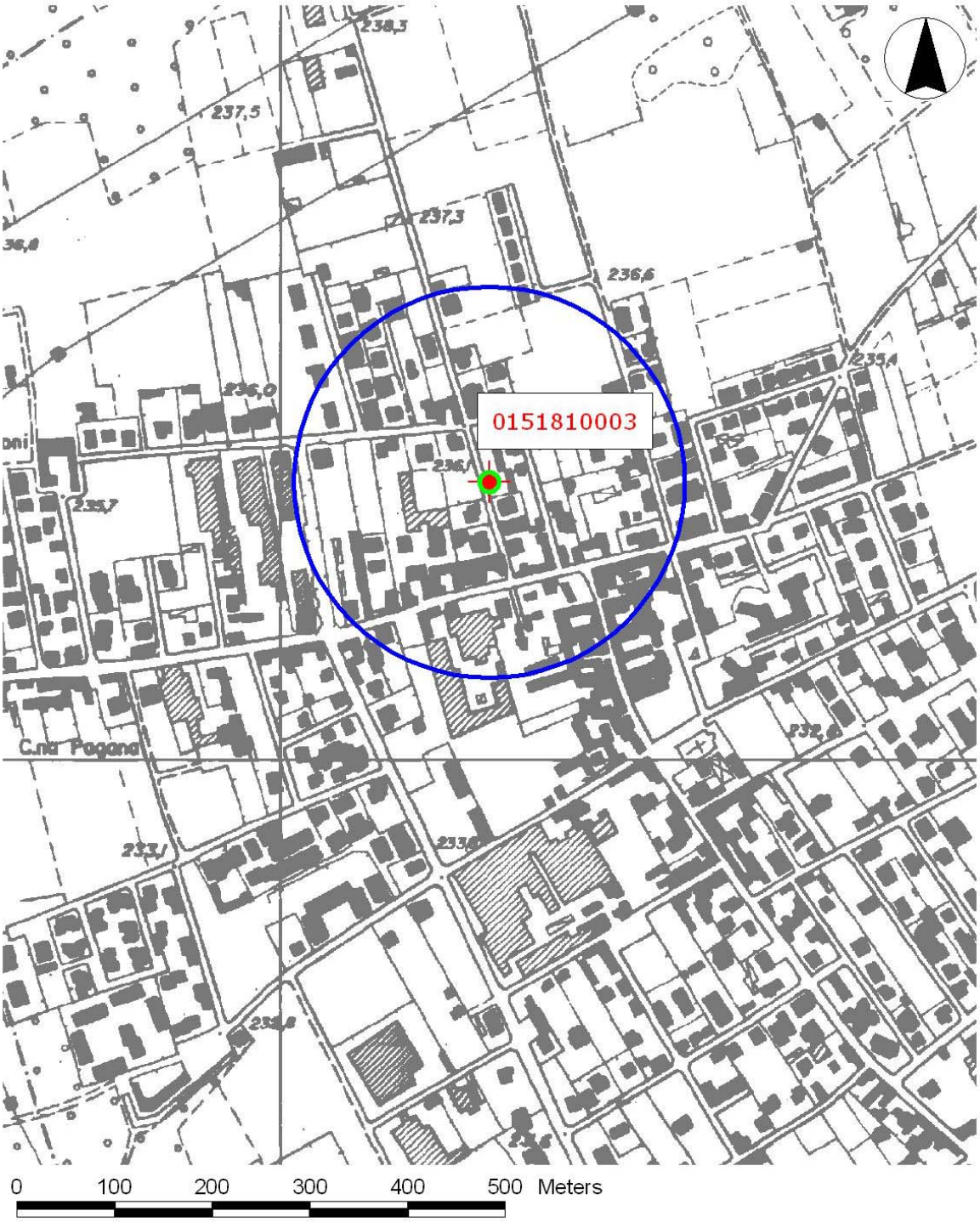
Collaudo: L.S. 39.00 m – L.D. 40.30 – Q: 29.0 l/sec

6 - IDROCHIMICA

ALLEGATO 8

7 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)					
geometrico	X	temporale		idrogeologico	
data del provvedimento di autorizzazione					



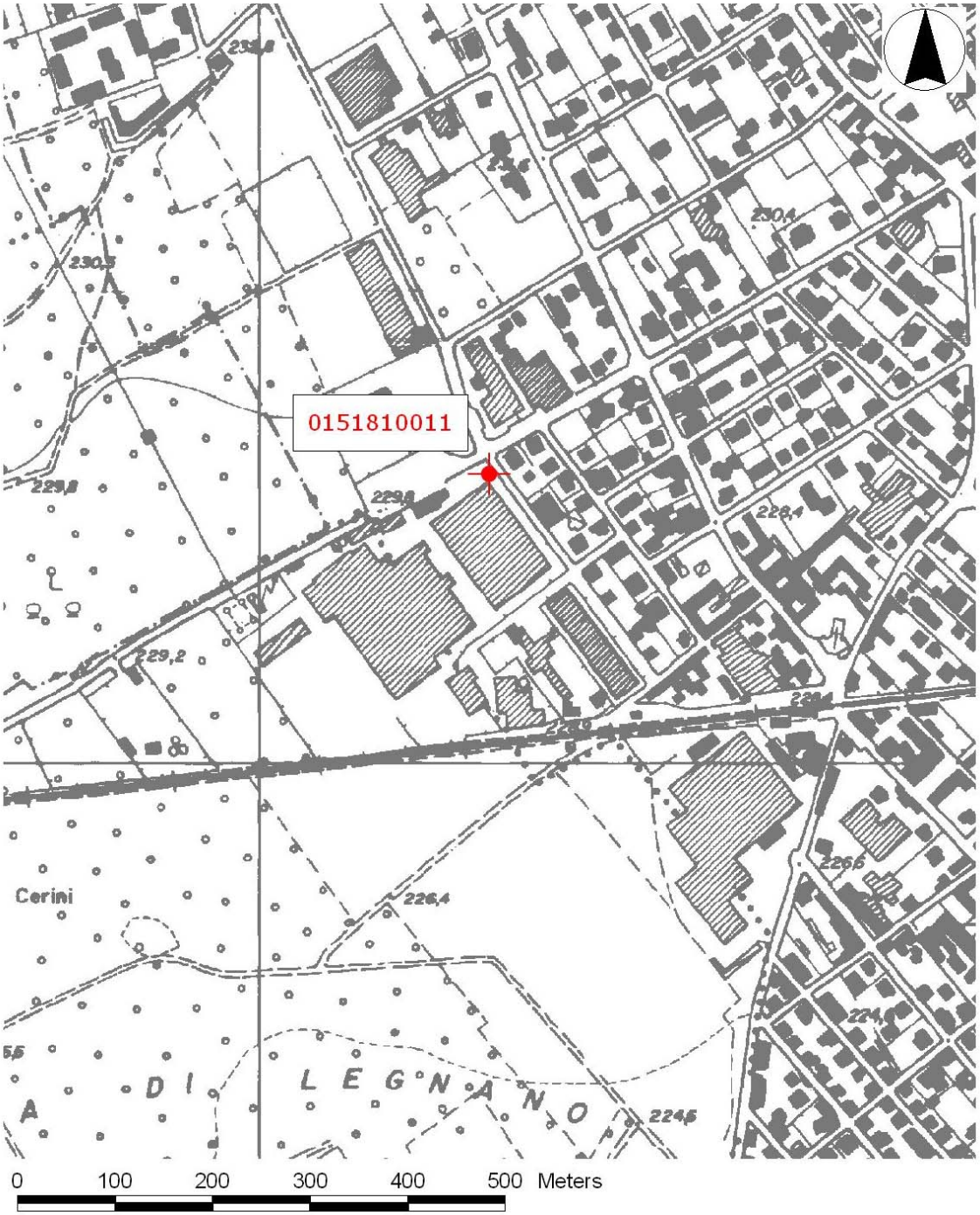
ALLEGATO 8

SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 - DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	**0151810011 (pozzo n. 5 o pozzo ex Officine-Fonderie Carlo Raimondi S.p.A.)**
Località	**via Castellanza-XXV Aprile**
Comune	**Rescaldina**
Provincia	**Milano**
Sezione CTR	**A5e4**
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine **5.052.306** Longitudine **1.495.136**
Quota (m s.l.m.)	**232**
Profondità (m da p.c.)	**73.0**

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR sezioni A5e4)



2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	**Consorzio Acqua Potabile (CAP)**
Ditta Esecutrice	
Anno	**1977**
Stato	
Attivo	**X**
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	**potabile**
Portata estratta (lt/sec)	**38 (portata di esercizio dichiarata CAP)**

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
				1	**41.0**	**69.0**
Setti impermeabili						
Tipo		da m		a m		

3 – STRATIGRAFIA

RESCALDINA	(es RAIMONDI) ora CAP	0151810011
OLONA	VIA CASTELLANZA	11

0.00	GHIAIA GROSSOLANA CON CIOTTOLI	DATA 17/2/1977
		232 m s/m
16.00	ALTERNANZE CONG. COMP. E CIOTT.	
20.00		
24.00	GHIAIA GROSSA E CIOTTOLI	
26.00	ARGILLA COMPATTA	
	SABBIA GHIAIA INGLOBANTI CIOTTOLI	FENESTRATI 41.00/69.00
47.50		
50.00	ALTERNANZE GHIAIA E CONGL. COMP.	
	GHIAIA MISTA LEGGERMENTE ARGILLOSA	
60.00	STRATI ALTERNATI DI GHIAIA COMPRESSA E FRIABILE CON CIOTTOLI SPARSI E GHIAIETTO	l.d. 35.50 l.s. 35
73.00		
		RAIMONDI

5 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

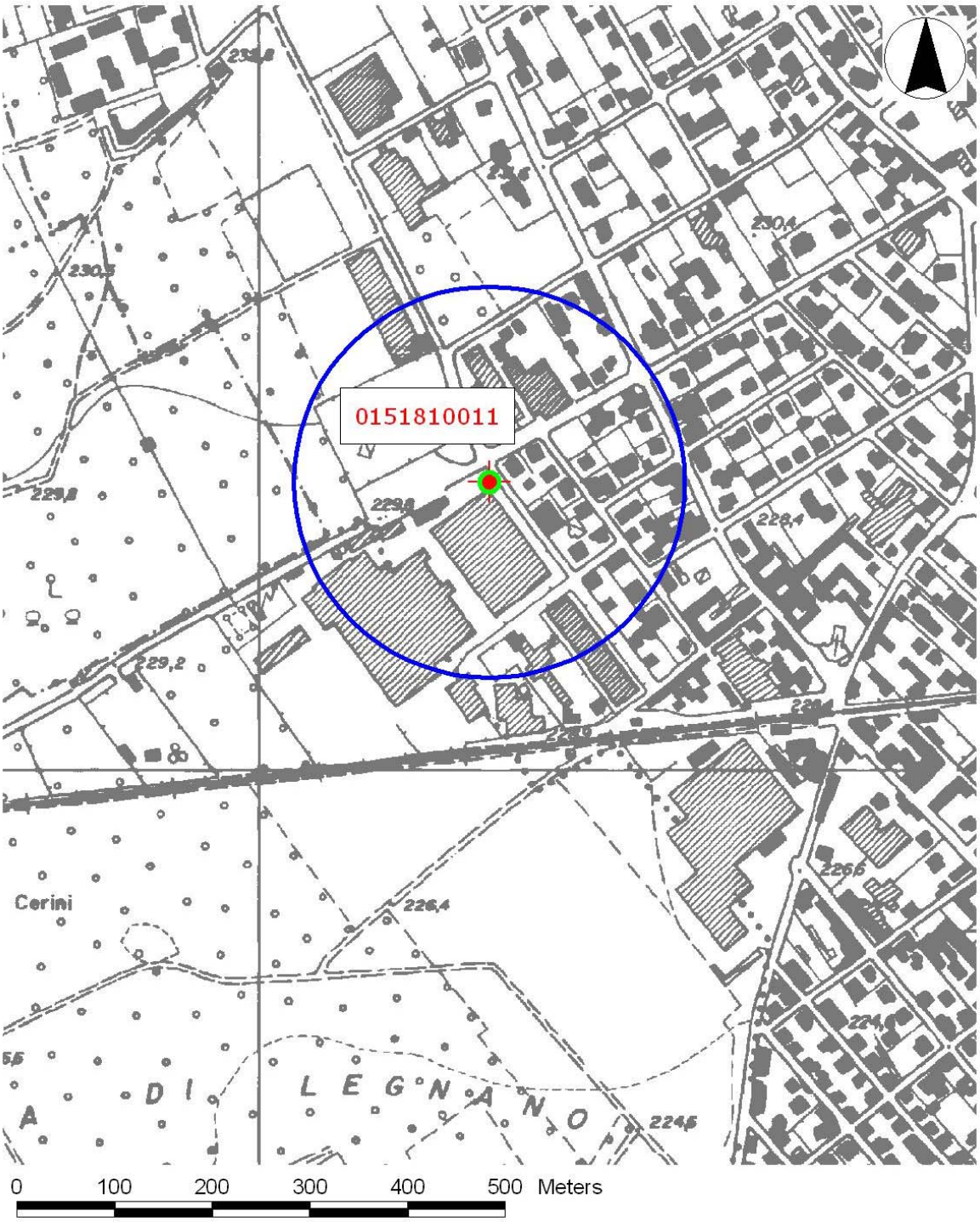
Collaudo: L.S. 35.00 m – L.D. 35.50

6 - IDROCHIMICA

ALLEGATO 8

7 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)					
geometrico	X	temporale		idrogeologico	
data del provvedimento di autorizzazione					



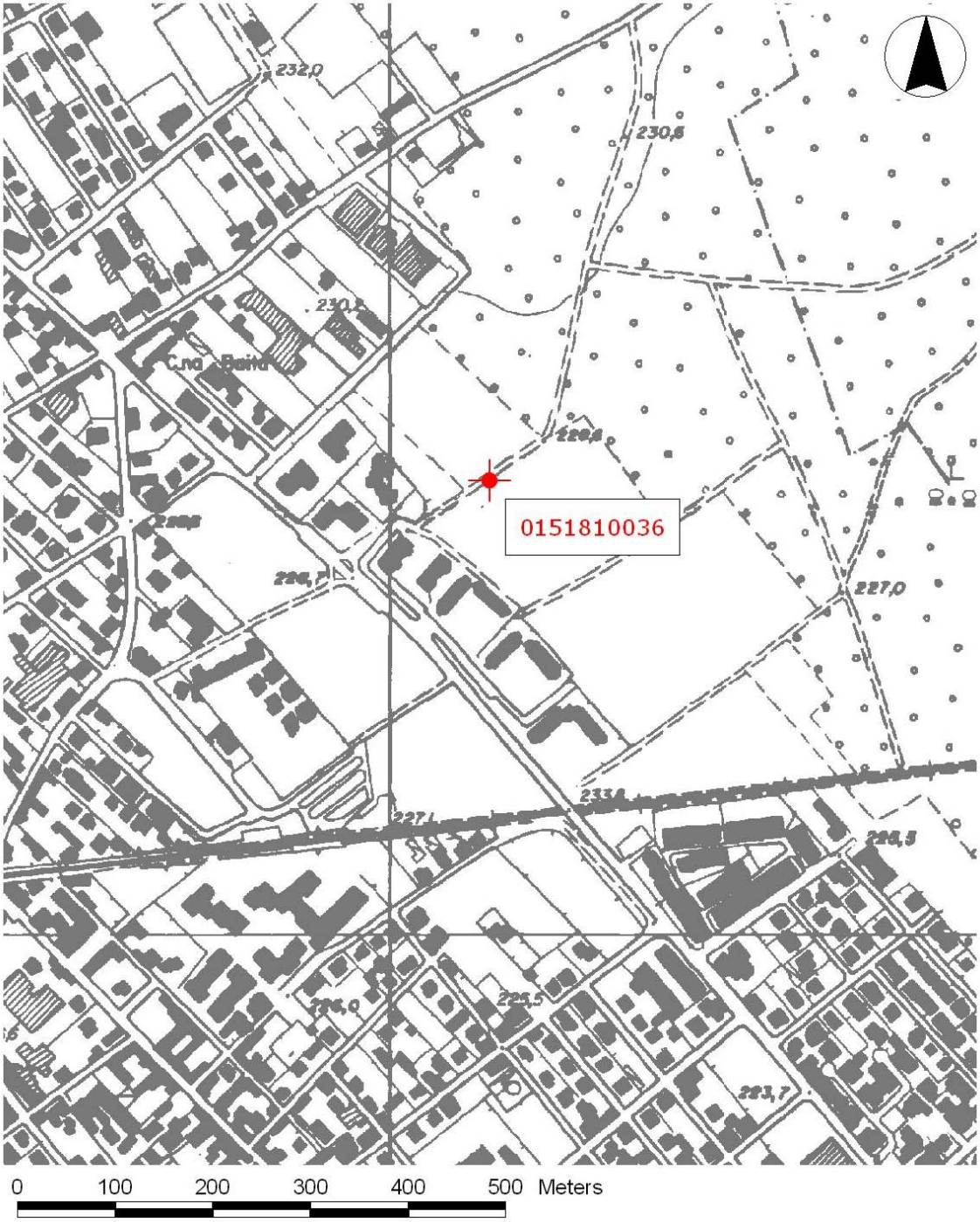
ALLEGATO 8

SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 - DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	**0151810036 (pozzo n. 6/1 colonna a) e 0151810037 (pozzo n. 6/2 colonna b)**
Località	**via Nenni**
Comune	**Rescaldina**
Provincia	**Milano**
Sezione CTR	**A5e4**
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine **5.052.440** Longitudine **1.496.095**
Quota (m s.l.m.)	**228**
Profondità (m da p.c.)	**160.0**

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR sezioni A5e4)



2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	**Consorzio Acqua Potabile (CAP)**
Ditta Esecutrice	**Impresa LANDI**
Anno	**1998**
Stato	
Attivo	**X**
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	**potabile**
Portata estratta (lt/sec)	**14 (portata di esercizio dichiarata CAP)**

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
1 (colonna a)	**323.9/328.9**	**0.00**	**94.50**	**1 (a ponte)**	**54.98**	**66.98**
				2 (a ponte)	**77.48**	**83.48**
				3 (a ponte)	**85.48**	**88.48**
1 (colonna b)	**323.9/328.9**	**0.00**	**89.60**	**1 (a ponte)**	**123.00**	**126.00**
2 (colonna b)	**273.0/278.0**	**89.60**	**144.0**	**2 (a ponte)**	**128.00**	**131.00**
				3 (a ponte)	**133.60**	**135.60**

Setti impermeabili		
Tipo	da m	a m
cementazione con boiacca	**3.0**	**45.0**
compactonic	**96.0**	**98.0**
cementazione con boiacca	**98.0**	**115.0**
compactonic	**115.0**	**118.0**

3 – STRATIGRAFIA

Si vedano pagine successive

5 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Colonna a (16 febbraio 1998): L.S. 39.99 Q: 15.0 l/sec L.D. 41.38
Q: 22.0 l/sec L.D. 42.15
Q: 29.2 l/sec L.D. 43.06

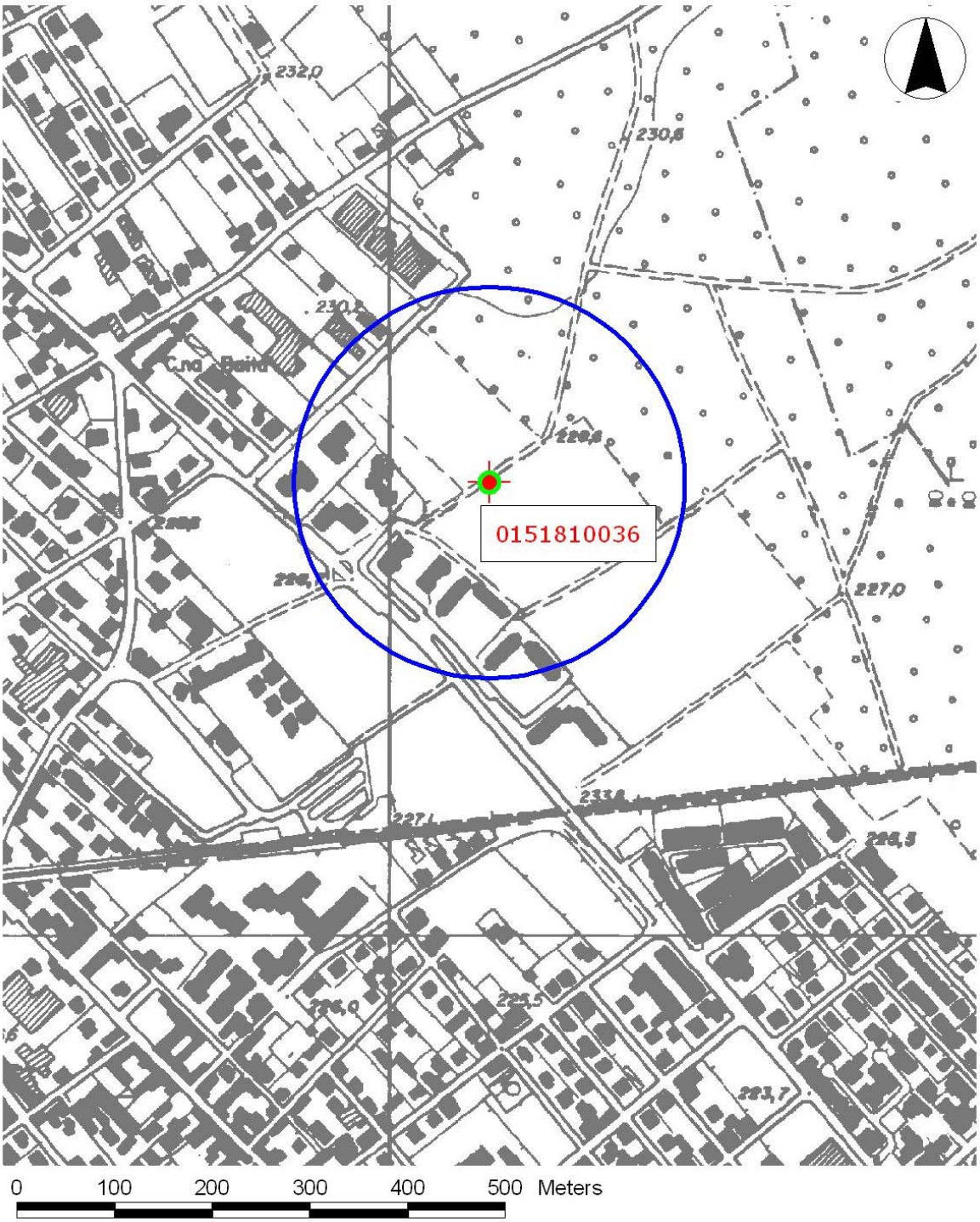
Colonna b (16 febbraio 1998): L.S. 40.00 Q: 12.0 l/sec L.D. 46.09
Q: 15.9 l/sec L.D. 49.61
Q: 21.0 l/sec L.D. 53.02
Q: 25.0 l/sec L.D. 56.93

6 - IDROCHIMICA

ALLEGATO 8

7 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)					
geometrico	X	temporale		idrogeologico	
data del provvedimento di autorizzazione					



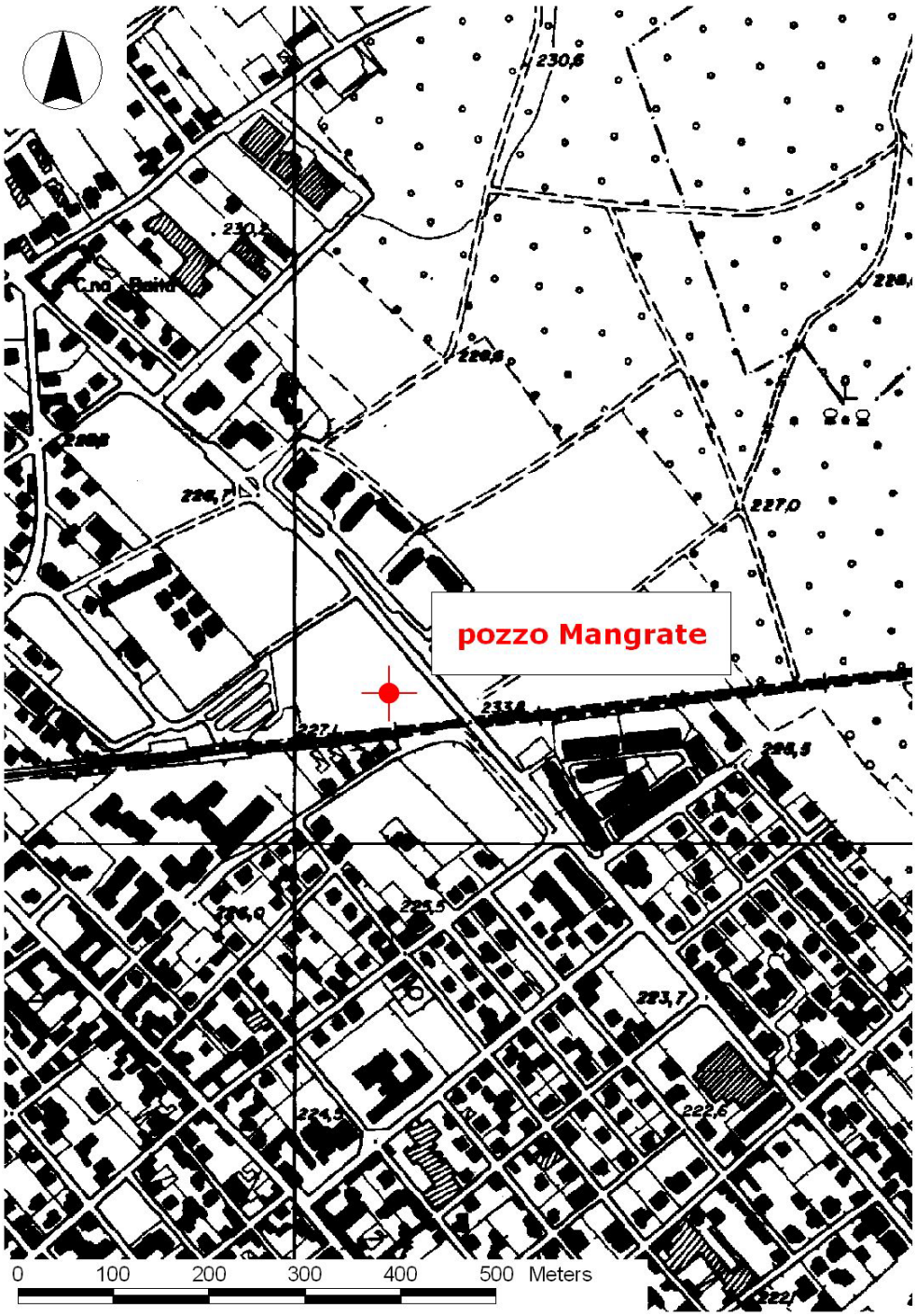
ALLEGATO 8

SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 - DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	**pozzo n. 7**
Località	**Parco Mangrate**
Comune	**Rescaldina**
Provincia	**Milano**
Sezione CTR	**A5e4**
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine **5.052.156** Longitudine **1.496.100**
Quota (m s.l.m.)	**224**
Profondità (m da p.c.)	**270.0**

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR sezioni A5e4)



2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	**Consorzio Acqua Potabile (CAP)**
Ditta Esecutrice	**Idrogeo s.n.c.**
Anno	**2010**
Stato	
Attivo	**X**
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	**potabile**
Portata estratta (lt/sec)	**n.d.**

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
1	**355x6**	**0.00**	**270**	**1 (a ponte)**	**133.0**	**136.0**
				2 (a ponte)	**142.0**	**145.0**
				3 (a ponte)	**150.0**	**162.0**
				4 (a ponte)	**166.5**	**168.5**
				5 (a ponte)	**183.5**	**186.5**
				6 (a ponte)	**199.5**	**208.5**
				7 (a ponte)	**221.0**	**227.0**
				8 (a ponte)	**233.0**	**239.0**
				9 (a ponte)	**245.0**	**251.0**
				10 (a ponte)	**254.0**	**260.**

Setti impermeabili		
Tipo	da m	a m
cementazione con boiacca	**3.0**	**39.0 (avampozzo)**
compactonic	**39.0**	**40**
cementazione con boiacca	**60.0**	**120.0**
compactonic	**120.0**	**123.0**
compactonic	**137.0**	**138.0**
compactonic	**163.0**	**164.0**
compactonic	**175.0**	**177.0**
compactonic	**191.0**	**193.0**

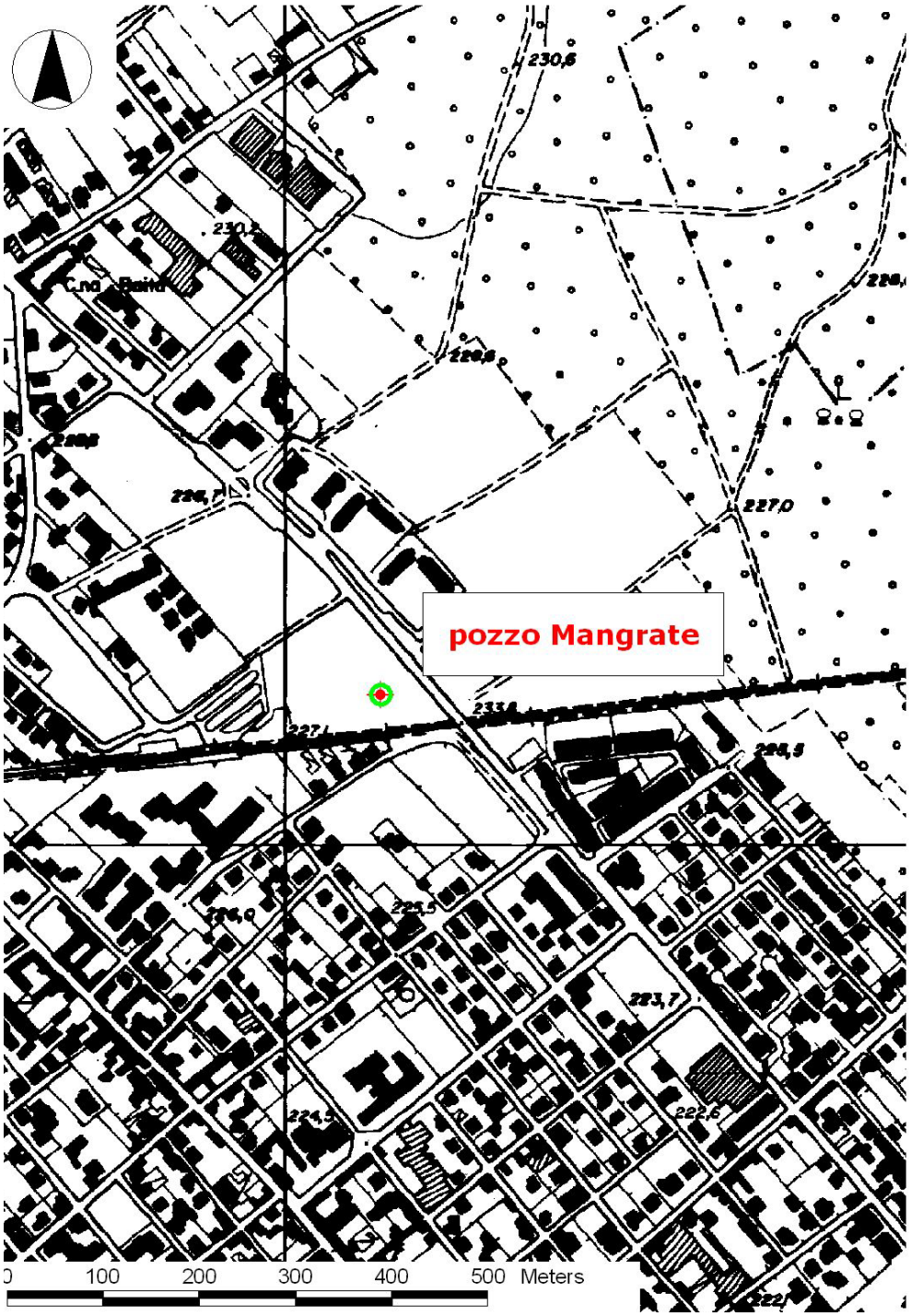
3 – STRATIGRAFIA

Si vedano pagine successive

5 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

6 - IDROCHIMICA

ALLEGATO 8

7 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)					
geometrico		temporale		idrogeologico	X
data del provvedimento di autorizzazione