

Coste

INDUSTRIALE CHIMICA S.r.l.

Via E. H. Grieg, 13
21047 Saronno (VA)

**Concessione edilizia per la realizzazione di nuovi manufatti
a servizio dell'insediamento industriale**

**ANALISI DEGLI EFFETTI SULL'AMBIENTE E
VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA**

RELAZIONE TECNICA

Milano, febbraio 2010



**STUDIO IDROGEOTECNICO
APPLICATO S.a.s.
Dott. Ghezzi Efrem & C.**

Bastioni di Porta Volta 7 - 20121 Milano
tel. 02/659.78.57 - fax 02/655.10.40
e-mail: stid@fastwebnet.it
www.studioidrogeotecnico.com

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

INDUSTRIALE CHIMICA S.r.l.

Via E. H. Grieg, 13
21047 Saronno (VA)

Concessione edilizia per la realizzazione di nuovi manufatti a servizio dell'insediamento industriale

ANALISI DEGLI EFFETTI SULL'AMBIENTE E VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA

RELAZIONE TECNICA

Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	4
2.1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO E NORMATIVO.....	4
2.2. PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE.....	5
2.2.1. <i>Contenuti del Programma</i>	5
2.2.2. <i>Relazioni con l'intervento</i>	6
2.3. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE – PROVINCIA DI VARESE.....	9
2.3.1. <i>Contenuti del Piano</i>	9
2.3.2. <i>Relazioni con l'intervento</i>	12
2.4. PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI VARESE.....	13
2.4.1. <i>Relazione con l'intervento</i>	13
2.5. STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI.....	14
2.5.1. <i>Piano Regolatore Generale</i>	14
2.6. COMPONENTE GEOLOGICA.....	14
2.6.1. <i>Vincoli idrogeologici</i>	15
2.6.2. <i>Zonazione del rischio idraulico del T. Lura</i>	16
2.6.3. <i>Classificazione di fattibilità geologica</i>	18
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DELL'AMBIENTE.....	19
3.1. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	19
3.1.1. <i>Inquadramento geomorfologico</i>	19
3.1.2. <i>Inquadramento geologico e di uso del suolo</i>	20
3.1.3. <i>Idrogeologia</i>	20
3.1.3.1. <i>Classificazione delle unità idrogeologiche</i>	20
3.1.3.2. <i>Caratteri piezometrici locali</i>	22
3.1.3.3. <i>Vulnerabilità degli acquiferi</i>	25
3.2. QUALITÀ DELLE ACQUE DI FALDA.....	25
3.2.1. <i>Acquifero superiore</i>	26
3.2.2. <i>Acquiferi miscelati</i>	27

3.2.3.	<i>Acquiferi profondi</i>	28
3.3.	DISTRIBUZIONE DEI PRINCIPALI INDICATORI DI INQUINAMENTO	29
3.3.1.	<i>Nitrati</i>	29
3.3.2.	<i>Solventi clorurati</i>	30
3.4.	PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEI TERRENI	30
3.4.1.	<i>Parametri geotecnici</i>	31
3.4.2.	<i>Analisi del rischio sismico locale</i>	33
3.4.3.	<i>Scenari di pericolosità sismica locale</i>	35
3.5.	SERVIZI TECNOLOGICI.....	36
3.5.1.	<i>Rete acquedottistica comunale</i>	36
3.5.2.	<i>Rete fognaria comunale e depurazione delle acque reflue</i>	37
4.	QUADRO DEI VINCOLI SOVRAORDINATI	38
5.	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	38
5.1.	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI DI FONDAZIONE	39
5.2.	QUALITA' DEI SUOLI	39
5.3.	FABBISOGNI IDRICI.....	39
5.3.1.	<i>Potabile ed igienico-sanitari</i>	39
5.3.2.	<i>Irrigui</i>	39
5.4.	FABBISOGNI DI INERTI.....	40
5.5.	GESTIONE DELLE ACQUE IN FASE DI REALIZZAZIONE E DI FUNZIONAMENTO	40
5.5.1.	<i>Gestione delle acque in fase di realizzazione</i>	40
5.5.2.	<i>Gestione delle acque in fase di funzionamento</i>	41
5.5.2.1.	<i>Acque meteoriche</i>	41
6.	ANALISI DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO SULL'AMBIENTE	42
6.1.	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	42
6.2.	AMBIENTE IDRICO.....	42
6.2.1.	<i>Acque sotterranee</i>	42
6.2.2.	<i>Acque superficiali</i>	43
7.	CONCLUSIONI	43

Figure

Figura 2.1 – Vulnerabilità integrata del territorio – PTUA Tav. 8.....	7
Figura 2.2 – Nuovi comuni designati come vulnerabili	8
Figura 2.3 – Estratto della cartografia "Aree di riserva e di ricarica"	9
Figura 2.4 – Aree di riserva e di ricarica e captazioni ad uso potabile – PTUA Tav. 9	11
Figura 2.5 – Carta Tutela delle risorse idriche RIS5 – PTCP Provincia di Varese	12
Figura 2.6 – Individuazione del reticolo idrografico principale e relativa fascia di rispetto	15
Figura 2.7 – Zonazione del rischio idraulico, settore meridionale.....	18
Figura 3.1 – Andamento delle quote piezometriche – Rescaldina CAP 001	24
Figura 3.2 – Classificazione chimica delle acque sotterranee – acquifero superiore.....	27
Figura 3.3 – Classificazione chimica delle acque sotterranee – acquiferi miscelati.....	28
Figura 3.4 – Classificazione chimica delle acque sotterranee.....	29
Figura 3.5 – Indagini geologico tecniche di documentazione.....	31
Figura 3.6 – Penetrometro dinamico	32
Figura 3.7 – Stendimento geofonico.....	34

Tavole

- Tav.1 - Corografia
- Tav.2 - Inquadramento idrogeologico - scala 1:5.000/1:25.000

Allegati

- All. 1 - Manufatti in progetto – scala 1:200
- All. 2 - Impianto di rettifica e tettoia infiammabili – scala grafica
- All. 3 - Ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche continue e prova MASW
- All. 4 - Diagrammi e dati delle prove penetrometriche
- All. 5 - Risultati della prova sismica MASW
- All. 6 - Riepilogo delle tipologie delle superfici in progetto – scala 1:2.000
- All. 7 - Piano Cave Provincia di Varese – Schede ATE e Giacimenti

1. PREMESSA

La Società Industriale Chimica s.r.l., con sede a Saronno in Via E. H. Grieg, ha in previsione la realizzazione di nuovi manufatti a servizio dello stabilimento nell'ambito dell'area di proprietà posta immediatamente ad W dello stesso.

Il presente documento, a supporto del rilascio del permesso di costruire, definisce il quadro ambientale allo stato di fatto, la compatibilità geologica dell'intervento a scala locale e territoriale ed analizza gli effetti dell'intervento relativamente a suolo, sottosuolo, ambiente idrico.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'area dell'insediamento "Industriale Chimica s.r.l." è situata nella porzione meridionale del Comune di Saronno, in corrispondenza della zona industriale compresa tra la linea ferroviaria e il Torrente Lura, e, più precisamente, all'interno del comparto produttivo delimitato dalle Via Grieg e Via Morandi. Catastalmente l'area occupa i mappali 220, 239, 240, 144, 317 del F. 16 dell'estratto mappa catastale del comune di Saronno.

Il progetto prevede la realizzazione nell'area adiacente al magazzino esistente (ex Officina Alberti) di alcuni manufatti di modesta entità relativi alla protezione di alcuni spazi mediante tettoia e di alcuni depositi di bombole realizzati con muratura in cemento armato.

Più dettagliatamente gli interventi possono essere così descritti (cfr. All. 1)

- A) Deposito bombole gas disciolti e liquefatti con murature e solaio in cemento armato;
- B) Tettoia a copertura liquidi infiammabili realizzata con struttura in ferro e copertura con lastre di alluminio, aperta sui lati, accostata a deposito bombole gas compressi accostata a deposito bombole gas compressi realizzato con muratura e solaio in cemento armato;
- D) Tettoia di protezione di un ingresso al capannone esistente a protezione del carico e scarico del materiale, realizzata con struttura in ferro zincato con copertura in lastre di alluminio.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione/sistemazione di spazi a parcheggi, sia intorno agli edifici esistenti (parcheggi privati ad uso pubblico) che nell'area adiacente a Via Morandi, e di spazi a verde.

2.1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO E NORMATIVO

La verifica della compatibilità geologico-ambientale dell'intervento muove innanzitutto dal confronto delle previsioni in progetto con l'insieme degli strumenti di programmazione del territorio.

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle possibili relazioni tra l'intervento in esame e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, nonché alla verifica della relativa coerenza.

Si è, quindi, proceduto all'esame dei seguenti documenti:

- *salvaguardia e risanamento ambientale:*
 - Programma di tutela e uso delle acque (PTUA)
- *protezione del paesaggio e aree vincolate:*
 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Provincia di Varese;
 - Piano Cave della Provincia di Varese.
- *strumenti urbanistici comunali:*
 - Piano Regolatore Generale (P.R.G.) del Comune di Saronno;
 - Studio geologico di supporto al PRG del Comune di Saronno.
 - Studio idraulico del T. Lura.

2.2. PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE

2.2.1. Contenuti del Programma

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) è stato approvato dalla Regione Lombardia, ai sensi del D.Lgs. 152/99 e della L.R. n. 26 del 12 dicembre 2003, con Delibera di Giunta Regionale n. 2244 del 29 marzo 2006.

Il Programma è stato oggetto di successive modifiche ed integrazioni, conseguenti ad approfondimenti conoscitivi che non comportano sostanziali variazioni agli obiettivi fissati dal PTUA, approvate con provvedimenti di Giunta regionale (Deliberazioni VIII/003297, VIII/003937, VIII/8511).

Esso costituisce un atto comprensivo delle diverse discipline attinenti al tema della tutela e dell'uso della risorsa idrica e dell'ambiente ad essa interconnessa; rappresenta altresì lo strumento di riferimento a disposizione della Regione e delle altre amministrazioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici fissati dalle Direttive Europee, consentendo di attivare un'azione di governance nell'articolato settore delle acque.

Il PTUA prevede infatti la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi dei corpi idrici individuati come "significativi" (All. 1 del D.Lgs. 152/99) per raggiungere o mantenere gli obiettivi minimi di qualità ambientale e gli obiettivi di qualità per i corpi idrici a specifica destinazione funzionale.

Il PTUA è strutturato in due componenti differenti, ossia:

- una prima componente descrittivo-ricognitiva costituita da una descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico, da una sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sulle acque superficiali e sotterranee, e dall'individuazione delle aree sensibili, vulnerabili e di salvaguardia;
- una seconda fase propositiva in cui vengono indicati gli obiettivi e le misure di intervento da perseguire.

Per il caso specifico di interesse relativo alle infrastrutture idriche del settore acquedottistico e depurativo, il PTUA ha recepito e integrato i risultati dell'attività di ricognizione delle opere e degli schemi depurativi realizzate nel sostituito Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA) aggiornandoli in conformità agli approfondimenti nel frattempo intercorsi per la verifica delle situazioni di incongruenza tra i dati di ricognizione e le previsioni del PRRA.

Come già detto, l'approvazione definitiva del PTUA ha comportato il recepimento dell'intero PRRA all'interno del PTUA stesso e la sua contestuale e sostanziale abrogazione.

Tra gli strumenti di attuazione del Piano di gestione, di cui il PTUA rappresenta lo strumento regionale per la pianificazione della tutela e dell'uso delle acque, figurano i regolamenti regionali previsti dagli articoli 52, comma 1 e 53, comma 1 della l.r. 26/2003 e s.m.i., ed in particolare, per le relazioni con il PII in oggetto:

- il **Regolamento regionale 24 marzo 2006 n. 2** "*Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26*" fornisce all'art. 6 disposizioni finalizzate al risparmio e riutilizzo della risorsa idrica per i progetti di nuova edificazione;
- il **Regolamento regionale 24 marzo 2006 n. 3** "*Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26*", fornisce al Titolo III, Capo II indicazioni sulla disciplina degli scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con popolazione equivalente inferiore a 2000 a.e.;
- il **Regolamento regionale 24 marzo 2006 n. 4** "*Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'art. 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26*" fornisce indicazioni in merito alla regolamentazione, raccolta e scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne (acque per le quali sussistano particolari ipotesi nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose). Con successiva D.G.R. 21 giugno 2006 n. 8/2772 sono state emanate le direttive per l'accertamento dell'inquinamento delle acque di seconda pioggia in attuazione dell'Art. 4 del citato r.r. 4/2006.

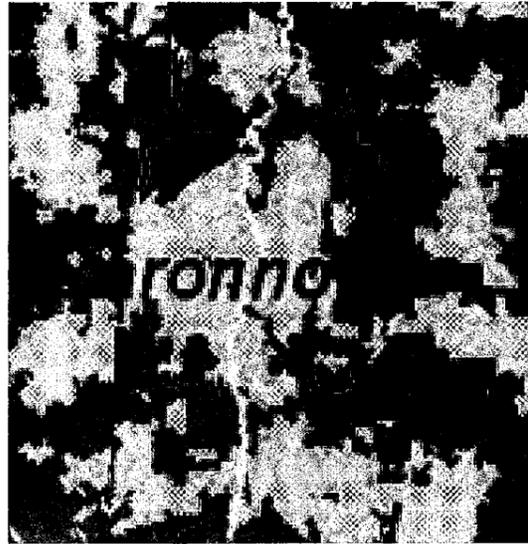
2.2.2. Relazioni con l'intervento

Un'importante indicazione riportata all'interno del PTUA è l'individuazione delle aree sensibili in Lombardia, essendo tale aspetto vincolante per i limiti dello scarico da rispettare.

In tale programma di Tutela vengono indicati come aree sensibili tutti i laghi e le zone umide con i relativi bacini drenanti individuati ai sensi della Direttiva 91/271/CEE (cfr. Tav. 7 del PTUA). Si prende però atto che l'intero territorio regionale (ad esclusione di limitate aree della Val di Lei e del bacino di Spoel) costituisce parte del bacino drenante al delta del Po e all'area costiera dell'Adriatico Nord-Occidentale, così come indicato nell'art. 3 della Deliberazione n. 7/2004 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po e pertanto rientra nelle aree sensibili designate dal D.Lgs. 152/99.

Di fatto questo è un problema che ha connessioni soltanto con il sistema di gestione dei reflui di varia natura, civili, industriali e meteorici che, per quanto previsto, il progetto nel suo insieme può produrre.

Importante tematica affrontata dal PTUA è l'individuazione delle zone vulnerabili nel territorio della Regione Lombardia. Nella seguente figura (Figura 2.1) si riporta uno stralcio della cartografia di vulnerabilità integrata contenuta in Tav. 8 del PTUA relativo al territorio di Saronno.



Vulnerabilità integrata del territorio

-  Zone vulnerabili da nitrati di provenienza agrozootecnica
-  Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e civile industriale
-  Zone di attenzione
-  Zone non vulnerabili

Figura 2.1 – Vulnerabilità integrata del territorio – PTUA Tav. 8

Secondo tale tavola, il territorio di Saronno ricade entro le "zone non vulnerabili" (Figura 2.1). Tuttavia, con d.g.r. 11 ottobre 2006, n. 8/3297 la Regione Lombardia ha introdotto alcune modifiche al PTUA approvato, tra cui l'individuazione di nuove aree vulnerabili (Allegato 2). Secondo la nuova classificazione il comune di Saronno rientra tra quelli interamente compresi nell'area vulnerabile (Figura 2.2). Nelle Norme Tecniche di Attuazione del PTUA (articolo 27) le aree vulnerabili sono definite come "territori dei comuni nei quali i Piani d'ambito individuano le misure per limitare le perdite delle reti fognarie e stabiliscono come priorità l'attuazione di dette misure".

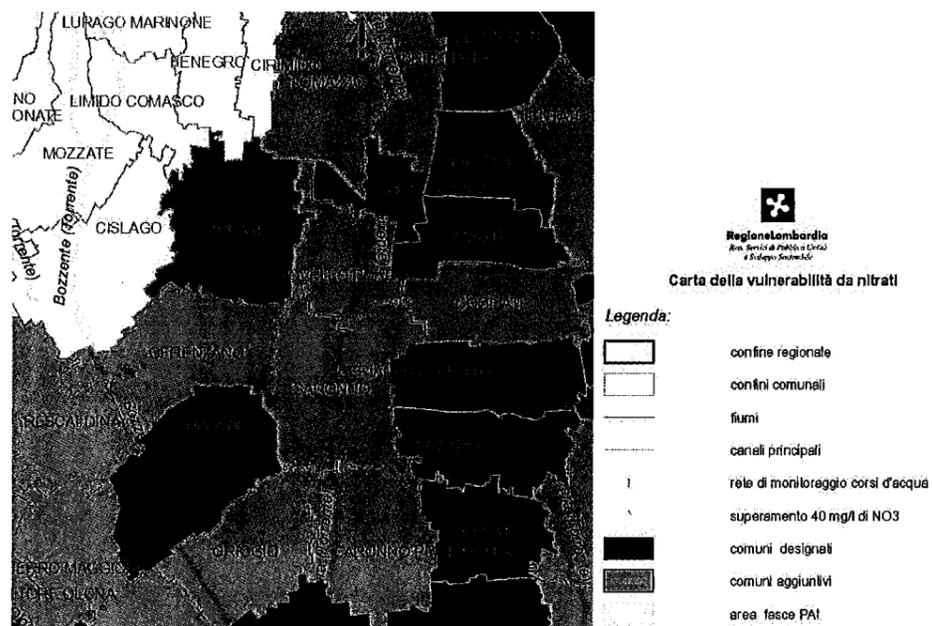


Figura 2.2 – Nuovi comuni designati come vulnerabili

In riferimento alla gestione delle acque meteoriche, il PTUA, in Appendice G alle Norme Tecniche di Attuazione "Direttive in ordine alla programmazione e progettazione dei sistemi di fognatura", indica che occorre privilegiare la raccolta separata delle acque meteoriche non suscettibili di essere contaminate e il loro smaltimento sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, e in via subordinata, in corpi idrici superficiali, evitando aggravii per le reti fognarie. In particolare, nelle aree di ampliamento o espansione residenziale, in cui non è configurabile un'apprezzabile contaminazione delle acque meteoriche, è da prevedere il totale smaltimento in loco delle acque dei tetti e delle coperture delle superfici impermeabilizzate.

In riferimento alla tematica "Definizione delle aree di ricarica e di riserva delle zone di pianura" (riportata nel PTUA in Allegato 11 e Tav. 9), il PTUA evidenzia l'utilità e la necessità dell'istituzione di una zona di riserva (area interessata da risorse idriche pregiate) nella pianura lombarda secondo le indicazioni della normativa vigente, tra cui il D.Lgs. 152/99 e s.m.i.; il Piano definisce pertanto le seguenti aree:

- macroarea di riserva;
- zone di riserva ottimale;
- zone di riserva integrativa.

Nelle considerazioni svolte sugli aspetti quantitativi del bilancio, il PTUA inoltre sottolinea l'importanza dell'entità della ricarica, proporzionale alla permeabilità dei terreni superficiali e alla fittezza e importanza della rete idrica di superficie, naturale e irrigua. In base a tali considerazioni, il PTUA evidenzia come un'ampia regione che occupa una parte importante dell'alta pianura presenti una specifica predisposizione a favorire l'alimentazione delle falde acquifere fino a notevole profondità, tanto che ne trattengono le loro risorse gli acquiferi superficiali e quelli profondi. In Tav. 9 del PTUA viene pertanto delimitato, sia pure in modo approssimativo, l'estensione della zona di ricarica principale delle falde della pianura lombarda.

Il territorio di Saronno è considerato come comune parzialmente idoneo, in corrispondenza del settore centro-orientale del comune, alla funzione di ricarica degli acquiferi profondi, come riportato nell'immagine seguente (Figura 2.3).

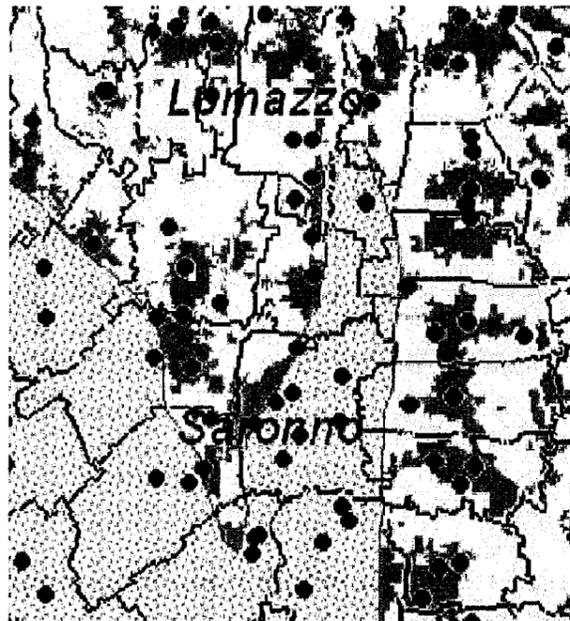


Figura 2.3 – Estratto della cartografia "Aree di riserva e di ricarica"

2.3. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE – PROVINCIA DI VARESE

2.3.1. Contenuti del Piano

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Varese è stato approvato con Delibera P.V. n. 27 in data 11.04.2007 (l'avviso di definitiva approvazione del piano è stato pubblicato sul B.U.R.L. n. 18 del 2.5.2007).

Il P.T.C.P. è uno strumento di coordinamento, orientamento ed indirizzo degli obiettivi generali dell'assetto e della tutela del territorio e di definizione della politica di governo del territorio di competenza provinciale in coerenza con i quadri normativi di riferimento regionali. Il PTCP è predisposto in conformità alla disciplina di cui all'art. 20 del D.Lgs. n. 267/2000 e all'art. 15 della L.R. 12 /2005.

Il PTCP specifica e approfondisce i contenuti della programmazione e della pianificazione territoriale della Regione e costituisce il riferimento primario per la pianificazione urbanistica comunale.

Gli obiettivi del PTCP della Provincia di Varese sono:

promuovere le sinergie tra formazione, ricerca ed imprese;

- valorizzare il ruolo dell'agricoltura varesina;
- sviluppare il turismo ed il marketing territoriale;
- promuovere la qualità urbana e del sistema territoriale.

Esso articola i propri contenuti rispetto alle seguenti tematiche di interesse territoriale:

- Competitività;
- Sistemi specializzati ovvero:

Mobilità e reti

Polarità urbane ed insediamenti sovracomunali

- Agricoltura;
- Paesaggio;
- Rischio.

Gli elaborati costitutivi del P.T.C.P. sono:

- a) Relazione generale
- b) Norme di Attuazione
- c) Cartografie

- Mobilità
 - Carta della gerarchia stradale (tav. MOB1)
 - Carta del trasporto pubblico (tav. MOB2)
 - Carta dei livelli di vincolo stradale (tav. MOB3)
- Agricoltura
 - Carta di sintesi (tav. AGR1)
 - Carta degli ambiti agricoli (tav. AGR1 serie a-I)
- Paesaggio
 - Carta di sintesi (tav. PAE1)
 - Carta delle rilevanze e delle criticità (tav. PAE1 serie a-I)
 - Carta del Sistema Informativo Beni Ambientali (tav. PAE2)
 - Carta della Rete Ecologica (tav. PAE3)
- Rischio
 - Carta del rischio (tav. RIS1 serie a-I)
 - Carta censimento dissesti (tav. RIS2 a,c,d,e,f)
 - Carta della pericolosità frane (tav. RIS3)
 - Carta della pericolosità frane di crollo (tav. RIS4 a,c,d)
 - Carta tutela risorse idriche (tav. RIS5)
- Carta di sintesi

d) Approfondimenti tematici:

- Volume 1
 - Competitività
 - Reti mobilità
 - Agricoltura
- Volume 2
 - Paesaggio
 - Rete ecologica
 - Rischio Idrogeologico
- Repertori paesaggio
- Linee guida per la previsione, prevenzione e mitigazione del dissesto
- Rischio di incidente rilevante.

Ai sensi della L.R. 12/05, per la parte inerente la difesa del territorio, il PTCP concorre alla definizione del quadro conoscitivo del territorio regionale, ne definisce l'assetto idrogeologico, in coerenza con le direttive regionali e dell'Autorità di Bacino, censisce ed

identifica cartograficamente le aree soggette a tutela o classificate a rischio idrogeologico e sismico.

In riferimento alla tematica della gestione e tutela delle risorse idriche sotterranee, il PTCP della Provincia di Varese recepisce quanto predisposto dal Programma di Tutela e Uso delle Acque regionale (PTUA), per quanto disposto dal Titolo III – Capo I “Aree sensibili, vulnerabili e di salvaguardia” delle relative norme tecniche di attuazione.

In particolare:

- recepisce le aree di salvaguardia e i punti di captazione identificati nella Tav. 9 del PTUA, di cui si riporta nella figura seguente l’estratto relativo al comune di Saronno, e normati dagli articoli 29 e 30 delle NdA del PTUA;

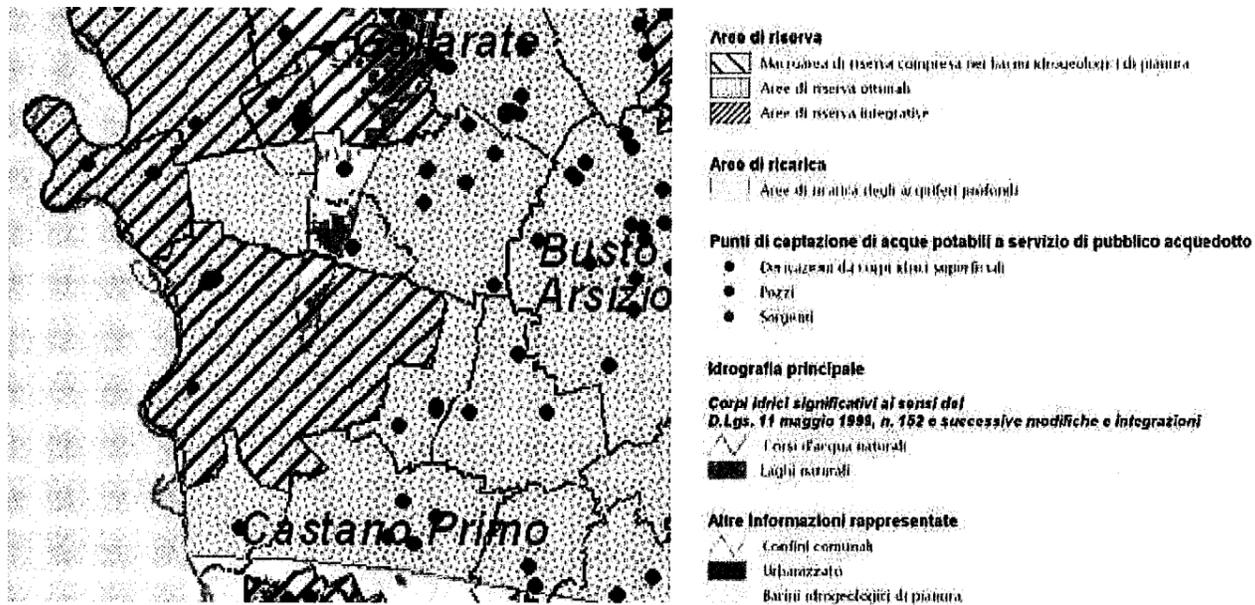


Figura 2.4–Aree di riserva e di ricarica e captazioni ad uso potabile – PTUA Tav. 9

- identifica, in base alla Tav. 9 del PTUA, le “Aree di riserva integrativa” e le “Aree di ricarica” riportate nella Carta RIS5;
- in Tav. RIS5 del PTCP della Provincia di Varese sono inoltre proposte delle “Aree di riserva a scala provinciale”.

La figura seguente rappresenta uno stralcio per l’area di Saronno della Tavola RIS5.

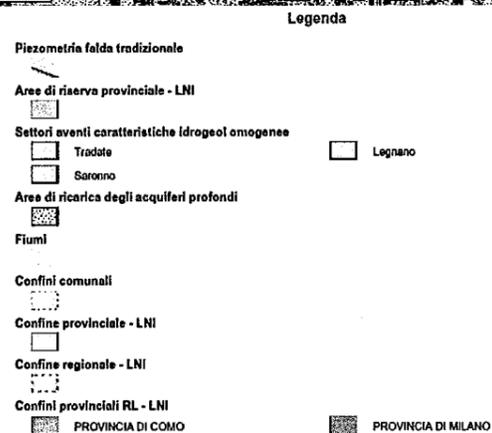
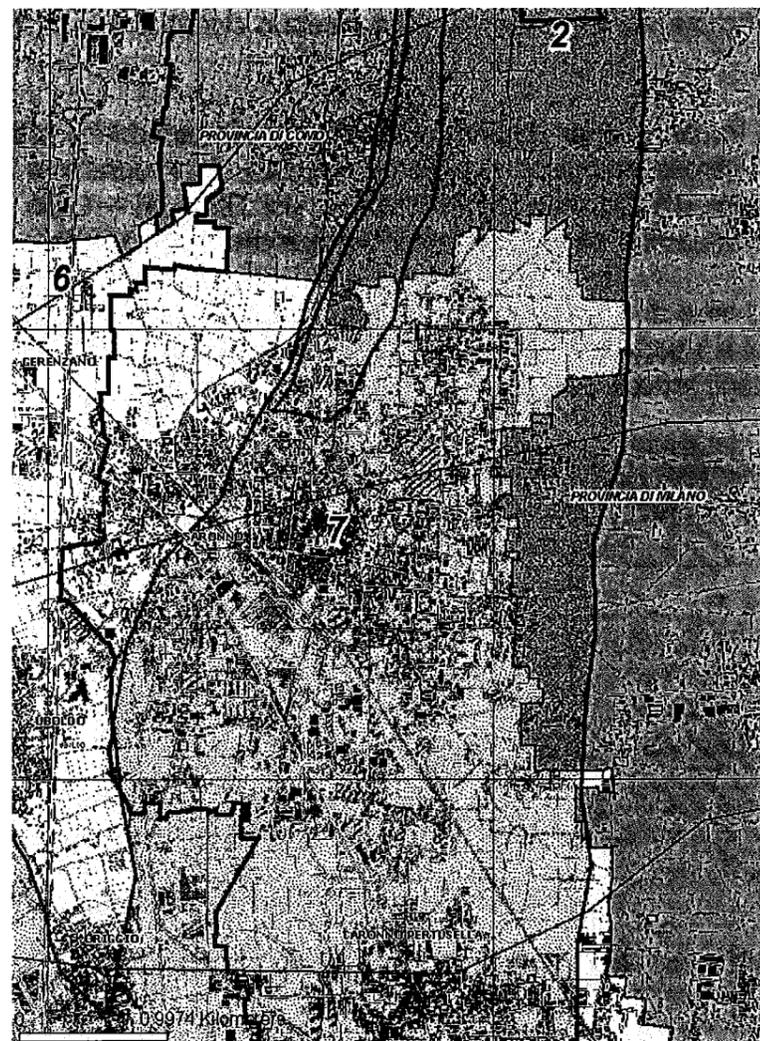


Figura 2.5 – Carta Tutela delle risorse idriche RIS5 – PTCP Provincia di Varese

2.3.2. Relazioni con l'intervento

Come osservabile e come già precedentemente enunciato (cfr. paragrafo PTUA), il territorio di Saronno, e di conseguenza l'ambito oggetto di studio, il territorio di Saronno ricade entro le aree di ricarica degli acquiferi profondi definite dal PTUA.

Per tali aree, in ottemperanza alle misure di salvaguardia fornite dal PTUA, il PTCP propone indirizzi di tutela finalizzati ad una adeguata pianificazione delle risorse idriche anche a livello comunale (art. 95 delle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP "Contenimento e governo dei consumi idrici").

In particolare l'Art. 95 comma 2 del PTCP cita che "i Comuni, in particolare quelli che si trovano su territori caratterizzati da particolare pregio della risorsa idrica, quali le Aree di Riserva Provinciale o le aree di riserva integrativa e di ricarica degli acquiferi profondi, in caso di previsione di espansione di aree ad uso residenziale e/o industriale e artigianale o di qualsiasi altro uso che presupponga l'utilizzo della risorsa idrica sotterranea come fonte di approvvigionamento, verificano tramite apposito studio idrogeologico l'effettiva disponibilità della risorsa e che il suo sfruttamento rientri nei termini di salvaguardia previsti dal PTUA stesso".

Nel caso in esame, i nuovi interventi non prevedono utilizzi idrici (né di tipo potabile, né igienico-sanitario, né produttivo).

2.4. PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI VARESE

Il Piano delle Cave della Provincia di Varese, approvato con Deliberazione Consiglio Regionale 30 settembre 2008 – n. VIII/698 (Pubblicazione sul B.U.R.L - 2°Suppl. Straord. al n. 48), è stato elaborato in conformità a "Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cave" emanate dalla Regione Lombardia con D.G.R. n. 7/10316 del 16 settembre 2002, in applicazione all'art.5 della L.R. 14/98 e nel rispetto dei contenuti dell'art.6 della medesima legge.

2.4.1. Relazione con l'intervento

Nel territorio di Saronno non sono presenti Ambiti Territoriali Estrattivi; per ATE si intende l'unità territoriale di riferimento in cui è consentita l'attività estrattiva nel periodo di validità del Piano.

Gli ATE e relativi giacimenti più vicini all'area di studio, elencati in Tabella 2.1 e in Tabella 2.2, sono ubicati ad W e SW rispetto al sito, nei comuni di Gerenzano e Uboldo, a distanze di circa 5 km.

In **AII. 7** sono contenute le planimetrie degli ATE sottocitati, desunte dal Portale di cartografia on-line della Provincia di Varese.

Tabella 2.1 – ATE in esercizio

ATE	Comune	Cava	Superficie area estrattiva (ha)	Volume utile potenziale (m³)
ATEg4	Gerenzano - Uboldo	C5 Fusi	30,6	4.976.000
ATEg3	Uboldo	C4 Fusi (minicava)	20,2	3.774.000

Tabella 2.2 – Giacimenti sfruttabili

Giacimenti	Comune	Area giacimento (m ²)	Area Ampliamento (m ²)
G4g	Gerenzano	324.659	270.472
G3g	Uboldo	217.041	160.053

Negli estratti cartografici di cui vengono indicate con differenti retinature e simbologie le seguenti aree:

- area estrattiva ghiaia e sabbia;
- giacimento
- aree di rispetto giacimento (T1), area di rispetto (T2);
- impianti, stoccaggio
- servizi (S1: officine, garage; S2: piste, piazzali).

La presenza di aree estrattive vicine potrà essere considerata positivamente in termini di individuazione del punto ottimale di approvvigionamento e/o smaltimento di materiale inerte derivante dalle attività in progetto.

2.5. STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

2.5.1. *Piano Regolatore Generale*

Il Comune di Saronno è dotato di P.R.G. approvato con deliberazione G.R.L. n. 6/32270 del 07.11.1997 (B.U.R.L. 04/02/98).

In relazione a quanto disposto dalla Legge Regionale n°12 del 11.03.2005, in particolare dall'Art. 26 della stessa, il Comune stesso ha avviato il procedimento di adeguamento del Piano Regolatore vigente (P.R.G.), finalizzato alla redazione del Piano di Governo del Territorio (P.G.T.).

L'ambito oggetto di studio è classificato nel P.R.G. vigente come zona B.6,1 Insediamenti a prevalente destinazione produttiva (cfr. **Tav. 1**).

2.6. COMPONENTE GEOLOGICA

Il Comune di Saronno è dotato di studio geologico – tecnico ed idrogeologico a supporto della pianificazione comunale effettuato dallo Scrivente nel 1994. Alla data attuale è in corso di ultimazione la componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano del Governo del Territorio ai sensi della L.R. 12/2005 e s.m.i e secondo i criteri approvati con D.G.R. 8/7374/2008 - *Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", approvato con d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 8/1566*".

2.6.1. Vincoli idrogeologici

Il territorio del comune di Saronno è interessato dalla presenza di vincoli idrogeologici ovvero:

- aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile ai sensi del D.Lgs. 152/06 (Zona di Tutela Assoluta, Zona di rispetto): l'ambito oggetto dei nuovi interventi non interferisce con tali vincoli (sia vigenti che proposti¹), come osservabile in **Tav. 1**.
- fascia di rispetto del reticolo idrografico principale (T. Lura) ai sensi della D.G.R. 7/7868/02 e s.m.i. Nella seguente immagine si riporta lo stralcio per l'area di interesse della tavola di individuazione del reticolo idrografico e della relativa fascia di rispetto, desunto dallo studio concernente il reticolo minore (SRIM) dell'ottobre 2007 promosso dall'Amministrazione Comunale. Da tale studio è emerso che il territorio comunale è privo di reticolo idrico minore, mentre l'unico corso d'acqua presente - Torrente Lura - appartiene al reticolo idrico principale.

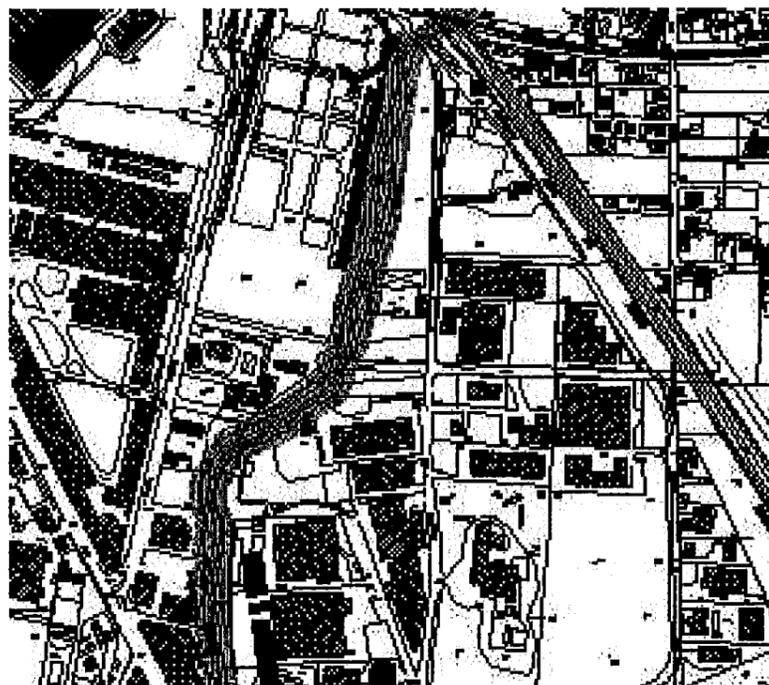


Figura 2.6 – Individuazione del reticolo idrografico principale e relativa fascia di rispetto

A partire dalla via Morandi a valle della linea ferroviaria FNM, pur in assenza di situazioni di rischio idraulico, la fascia di rispetto è identificata ad una distanza di 10 m dal ciglio di sponda, al fine di consentire una futura riqualificazione/rinaturalizzazione dell'asta fluviale stessa.

¹ Il Comune di Saronno, in data dicembre 2009, si è dotato di studio idrogeologico finalizzato alla ridelimitazione delle zone di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile, redatto dallo Scrivente.

L'ambito di studio risulta esterno all'individuazione della fascia di rispetto del T. Lura.

2.6.2. Zonazione del rischio idraulico del T. Lura

Il Comune di Saronno nell'ottobre 2006 si è dotato di studio per la valutazione delle condizioni di rischio idraulico del Torrente Lura relativo al tratto fluviale di interesse comunale, ai sensi dell'allegato 4 alla direttiva "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12" approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 8/1566.

Lo studio ha valutato le condizioni di rischio idraulico per la portata di piena con tempo di ritorno pari a 100 anni in condizioni di moto vario, rispetto alla quale deve essere garantito un grado di rischio idraulico accettabile, come prescritto dalla normativa tecnica del Piano di Assetto Idrogeologico e come richiesto dall'Allegato 4 ai Criteri regionali.

Nell'ambito dell'indagine sono state condotte le seguenti attività propedeutiche:

- analisi dello studio idraulico già realizzato per conto dell'Autorità di bacino del Fiume Po "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali ed artificiali all'interno dell'ambito idrografico Lambro - Olona;
- individuazione delle sezioni idrauliche di interesse per il rilievo topografico;
- effettuazione di rilievo topografico delle sezioni ed aggancio alle quote dell'aerofotogrammetrico comunale;
- rilievo geomorfologico di dettaglio con individuazione dei punti di criticità e censimento delle opere di difesa idraulica realizzate.

Dai risultati della simulazione per l'intero tratto oggetto dello studio, si osserva che l'alveo del torrente Lura ha solo per tratti limitati una capacità di deflusso sufficiente a far transitare la piena di riferimento.

In particolare le aree soggette ad esondazione si trovano:

- in destra idrografica, dal limite comunale con Saronno fino al ponte di via Montoli, (sormonto di circa 70 cm);
- in destra idrografica, dal ponte in prossimità del campo di calcio di via Don Volpi/via Bellavita fino all'ingresso del tratto tombinato (con sormonto del ponte di circa 40 cm);
- in sinistra idrografica, in corrispondenza del campo nomadi.

La zonazione del rischio idraulico è stata condotta a partire dalle modalità di propagazione dell'onda di piena, secondo le definizioni suggerite dallo stesso PAI (art. 7 delle NdA del PAI):

- R1 (rischio moderato): possibili danni sociali ed economici marginali;
- R2 (rischio medio): possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
- R3 (rischio elevato): possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;

- R4 (rischio molto elevato): possibile perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale.

Il criterio utilizzato per valutare il grado di rischio si è basato prevalentemente sui valori del tirante idrico (h) e della velocità (v), derivanti dalla simulazione idraulica effettuata in corrispondenza di un tempo di ritorno di 100 anni, incrociati con la valutazione della vulnerabilità dell'area considerata, secondo il seguente schema:

- rischio R1 per aree difficilmente coinvolgibili nei fenomeni di esondazione;
- rischio R2 per aree coinvolgibili in fenomeni di esondazione con altezze dei tiranti idrici $H < 0,5$ m e velocità $V < 1$ m/s;
- rischio R3 per $0,5 < H < 0,9$ m e velocità V compresa tra 1 e 2 m/s;
- rischio R4 per $H > 0,9$ m e velocità $V > 2$ m/s.

Inoltre, la necessità di pianificare una serie di interventi, volti alla messa in sicurezza di edifici esistenti e che comportano necessariamente modifiche all'assetto morfologico ed idraulico dei luoghi, ha portato all'introduzione della sottoclasse di rischio individuata con l'apostrofo ('), per la quale, a seguito della realizzazione di interventi, si riduce il grado di rischio, secondo la seguente articolazione:

- R2': rappresenta le aree attualmente in classe di rischio 2 e riclassificabili in classe di rischio 1 a seguito dell'attuazione degli specifici interventi descritti nello studio idraulico;
- R3': rappresenta le aree attualmente in classe di rischio 3 e riclassificabili in classe di rischio 2 a seguito dell'attuazione degli specifici interventi descritti nello studio idraulico.

Nella seguente immagine (Figura 2.7) si riporta la tavola di zonazione del rischio idraulico del T. Lura nel tratto meridionale, desunta dallo studio idraulico sopracitato. Si può osservare che l'ambito oggetto della presente indagine risulta esterno alle aree con classificazione di rischio idraulico.

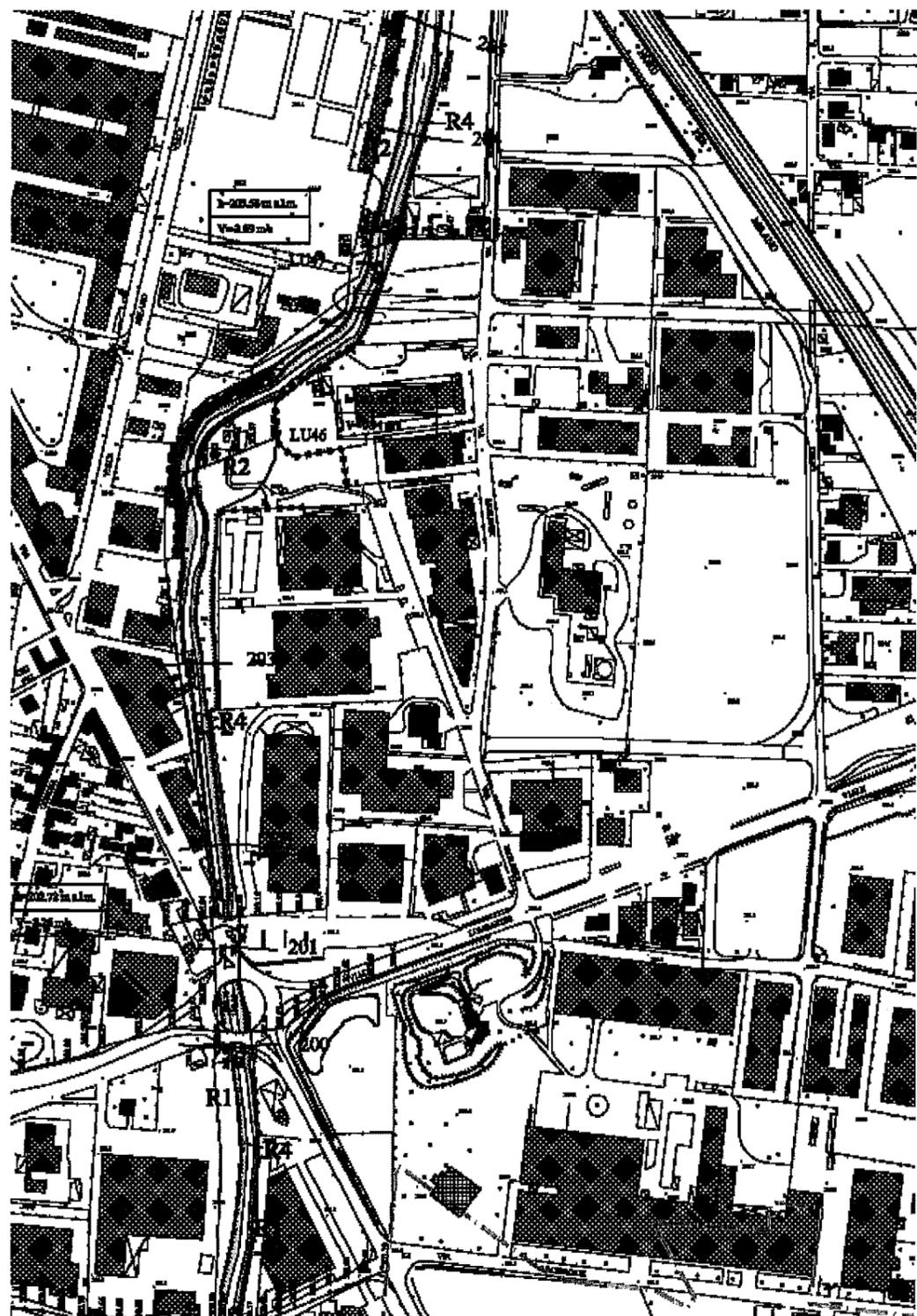


Figura 2.7 – Zonazione del rischio Idraulico, settore meridionale

2.6.3. *Classificazione di fattibilità geologica*

Secondo lo studio geologico del 1994, l'ambito in esame ricade in classe di fattibilità geologica Iib, così definita:

Morfologia: terrazzo altimetricamente più basso del T. Lura – aree pianeggianti – erosione lineare lungo il torrente;

Litologia: limi con spessori metrici sommitali e sabbie con intercalazioni di ghiaie a supporto clastico;

Vulnerabilità della falda: estremamente elevata;

Caratteri geotecnici: terreni con frazioni fini predominanti in superficie, difficoltà nei drenaggi superficiali. Terreni mediamente addensati fino a 8 m, poi addensati o molto addensati;

Indagini geognostiche e interventi: esecuzione di prove geotecniche in sito (penetrometrie e sondaggi) ed in laboratorio (prove di identificazione e prove edometriche) – Drenaggi superficiale e profondi in caso di scavi di terreni in scarpate;

Parere all'edificabilità: favorevole con modeste limitazioni: si richiede la valutazione dei vincoli esistenti, delle aree di pregio geologico e al rispetto delle norme di salvaguardia delle falde idriche.

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DELL'AMBIENTE

3.1. SUOLO E SOTTOSUOLO

3.1.1. Inquadramento geomorfologico

L'area dello stabilimento Industriale Chimica è ubicata nella porzione meridionale del Comune di Saronno, appartenente al contesto morfologico dell'Alta Pianura Lombarda, caratterizzata dalla presenza di estesi terrazzi fluvio-glaciali separati da evidenti orli di terrazzo e associabili alla presenza di scaricatori glaciali dell'anfiteatro morenico del Lario.

Gli elementi geomorfologici di maggiore rilievo del territorio sono rappresentati dai terrazzi, organizzati in quattro ordini principali, denominati "Groane", "Rovello", "Saronno", "Lura", comprendenti elementi di classe minore, particolarmente espressi lungo il corso del torrente Lura a nord di Saronno.

Il terrazzo "Saronno" è il più esteso dell'area. Comprende la quasi totalità del centro urbano di Saronno; esso presenta una morfologia marcatamente pianeggiante, con deboli pendenze, indicanti un ambiente deposizionale legato alle alluvioni del torrente Lura.

Altro elemento morfologico è costituito dalla piana alluvionale del Torrente Lura che attraversa da N a S l'intero territorio comunale. Essa è delimitata dai terrazzi morfologici principali con dislivello progressivamente decrescente verso S da circa 13 m a circa 5 m rispetto all'alveo. Entro la piana sono presenti vari ordini di terrazzi minori di recente formazione, riconoscibili esclusivamente nel settore settentrionale del territorio comunale di Saronno, mentre a Sud dell'abitato essi scompaiono, probabilmente per sovralluvionamento sul terrazzo "Saronno".

La rete idrografica superficiale è molto poco sviluppata. L'elemento maggiormente significativo è rappresentato dal torrente Lura. Esso presenta configurazione meandriforme a nord di Saronno; in corrispondenza del centro abitato il torrente scorre entro un alveo artificiale in calcestruzzo, parzialmente tombato (zona ospedale), mentre a sud l'alveo è

marcatamente rettilineo. L'alveo attuale risulta incassato di circa 2-3 m rispetto alla piana stessa.

L'ara oggetto di intervento edificatorio è situata nell'ambito del terrazzo di Saronno ad una quota altimetrica media di 204,5 m s.l.m.

3.1.2. Inquadramento geologico e di uso del suolo

Da un punto di vista geologico, i sedimenti costituenti questa porzione di territorio appartengono al **Supersintema di Besnate**² di età Pleistocene medio-Pleistocene superiore.

Il Supersintema di Besnate comprende più depositi glacigenici, che si sono messi in posto in diversi episodi glaciali durante il periodo Pleistocene medio - Pleistocene superiore. La mancanza sul terreno di discontinuità visibili che permettano di suddividere tale allogruppo in varie alloformazioni ha costretto al raggruppamento di sedimenti che si differenziano in maniera lieve solo per una piccola percentuale del grado di alterazione dei clasti.

Questa unità è rappresentata nel territorio in esame da depositi fluvioglaciali che sono costituiti da ghiaie poligeniche prevalentemente a supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, localmente a supporto clastico con matrice sabbioso-limosa.

Il grado di alterazione è medio e colpisce circa dal 20 al 35% dei clasti che si presentano da decarbonatati ad argillificati (clasti carbonatici) e da fragili ad arenizzati (clasti cristallini). Il colore della matrice rientra nelle pagine 7.5 YR e 10 YR delle Munsell Soil Color Chart.

Nella parte superiore sono in genere presenti suoli e sedimenti fini (limi sabbiosi massivi con rari clasti sparsi) – copertura loessica - per uno spessore variabile tra 0.5 e 1 metro. In affioramento, le superfici arate si presentano ciottolose.

L'unità costituisce la piana di Saronno e comprende larga parte del territorio comunale con andamento circa parallelo all'attuale valle del torrente Lura.

Il Supersintema di Besnate poggia direttamente sul Sintema di Binago; è inciso in prossimità del torrente Lura e ricoperto dall'Unità Postglaciale.

Sotto il profilo dell'uso del suolo, l'ambito di studio si inserisce all'interno della zona a vocazione artigianale/produttiva del settore meridionale di Saronno, compresa tra la linea ferroviaria a E e il Torrente Lura a W.

3.1.3. Idrogeologia

3.1.3.1. Classificazione delle unità idrogeologiche

Sulla base delle caratteristiche litologiche dedotte dalle stratigrafie di pozzi esistenti, si riconoscono nel sottosuolo varie unità idrogeologiche, distinguibili per la loro omogeneità di costituzione e di continuità orizzontale e verticale.

² Fonte dati: Progetto CARG della Regione Lombardia – Sistema Informativo Territoriale Regionale, Foglio 096 Seregno e relative "Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000.

La loro distribuzione è sintetizzata nella sezione idrogeologica di **Tav.2** secondo la traccia riportata nella cartografia di **Tav.2**; in essa le unità idrogeologiche si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema:

3) UNITÀ GHIAIOSO-SABBIOSA

È costituita da depositi in facies fluvioglaciale e fluviale caratterizzati in prevalenza da ghiaie eterometriche, sabbie e ciottoli, con subordinate intercalazioni di conglomerati e di argille e limi sabbiosi privi di continuità laterale.

Negli strati più superficiali del sottosuolo si riscontrano localmente livelli di argille bruno-rossastre e ghiaie limoso-argillose da poco a molto alterate con spessori estremamente variabili (0-20 m) in funzione del grado di erosione complessivo dell'area. Ciò condiziona il grado di protezione degli acquiferi dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie

L'unità è presente con continuità in senso orizzontale e verticale raggiungendo uno spessore complessivo da 70 a oltre i 100 m.

È sede dell'acquifero superiore di tipo libero e localmente semiconfinato con soggiacenza media di circa 35-40 m dal p.c., tradizionalmente utilizzato dai pozzi di captazione a scopo idropotabile.

L'acquifero superiore contenuto in tale unità è caratterizzato da elevato grado di vulnerabilità ad eventuali inquinamenti provenienti dalla superficie in quanto sono assenti o poco sviluppati livelli superficiali a bassa permeabilità eventualmente limitanti la diffusione di inquinanti idroveicolati.

2) UNITÀ ARGILLOSO-GHIAIOSA

È costituita da depositi in facies marina e transizionale ad argille e limi argillosi grigi arealmente continui, a cui si intercalano livelli ghiaiosi, sabbiosi e conglomeratici, sede di falde idriche intermedie e profonde di tipo confinato e semiconfinato.

Gli acquiferi dell'unità presentano un basso grado di vulnerabilità intrinseca essendo delimitati a tetto da livelli a bassa permeabilità arealmente continui con funzione di protezione dalle contaminazioni superficiali.

L'isolamento degli acquiferi profondi rispetto all'acquifero superficiale viene generalmente confermato dalle buone caratteristiche qualitative delle acque captate.

La produttività degli acquiferi profondi nel territorio è da considerarsi buona, con valori compresi fra 25 l/s e oltre 50 l/s ed abbassamenti inferiori ai 15 m.

1) UNITÀ DELLE ARGILLE PREVALENTI

È considerata la base impermeabile delle strutture idrogeologiche di interesse acquedottistico. L'unità è costituita da depositi in facies marina e/o transizionale caratterizzati da argille prevalentemente di colore grigio, talvolta fossilifere, a cui si intercalano localmente livelli ghiaioso-sabbiosi di debole spessore, sede di rari acquiferi di tipo confinato a scarsa produttività. Nel territorio di Saronno i pozzi che si spingono entro tale unità sono il n. 4/2 Via Novara con filtro profondo tra 191 e 194 m da p.c., e il n. 14 Via Donati senza captazione dell'unità. Il tetto dell'unità tende gradualmente ad approfondirsi da N verso S da quote massime di circa 60 m s.l.m. a minimi di circa 20 m s.l.m. Lo spessore non è definibile in quanto le perforazioni non raggiungono il limite inferiore.

La caratterizzazione idrogeologica sopracitata è stata posta a confronto con la suddivisione delle unità idrostratigrafiche introdotta da Avanzini M., Beretta G.P., Francani V. e Nespoli M, 1994 di seguito descritta dall'alto verso il basso:

- UNITÀ GHIAIOSO-SABBIOSA (facies fluviali dell'Olocene-Pleistocene Sup.);
- UNITÀ SABBIOSO-GHIAIOSA (facies fluviali del Pleistocene Medio);
- UNITÀ A CONGLOMERATI E ARENARIE (facies fluviali del Pleistocene Inf.);
- UNITÀ SABBIOSO-ARGILLOSA (facies continentale e transizionale, Pleistocene Inf.-Villafranchiano Sup. e Medio Auct.);
- UNITÀ ARGILLOSA (facies marina, Pleistocene Inf.-Calabriano Auct.).

Queste unità sono state più di recente riclassificate nello studio "Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia" condotto tra il 1999 e il 2002 dalla Regione Lombardia in collaborazione con Eni – Divisione Agip nelle nuove seguenti unità idrostratigrafiche, derivanti dalla ricostruzione di un modello geologico della pianura a scala regionale attraverso l'interpretazione di dati sismici e stratigrafici:

Gruppo Acquifero A (Olocene-Pleistocene Medio); all'incirca corrispondente all'unità ghiaioso-sabbiosa;

Gruppo Acquifero B (Pleistocene Medio); all'incirca corrispondente all'insieme delle unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie;

Gruppo Acquifero C (Pleistocene Medio); corrispondente alla parte superiore dell'unità sabbioso-argillosa;

Gruppo Acquifero D (Pleistocene Inf.); corrispondente alla restante parte dell'unità sabbioso-argillosa.

Sulla base delle profondità e delle caratteristiche litologiche desunte dallo studio Regione Lombardia – Eni, si è pertanto riconosciuto (cfr. Tav. 2) la coincidenza della unità 3 con l'insieme dei gruppi acquiferi A+B, dell'unità 2 con il gruppo acquifero C e dell'unità 1 con il gruppo acquifero D.

3.1.3.2. Caratteri piezometrici locali

La morfologia della superficie piezometrica dell'acquifero superiore è stata ricostruita tramite i dati di soggiacenza riferiti al periodo settembre 2009, ottenuti dalle misure di soggiacenza registrate in occasione di apposita campagna di misurazione effettuata dagli Scriventi sui pozzi/piezometri del territorio, integrati dai dati di livello sui punti di controllo delle reti di monitoraggio CAP Gestione S.p.A., ARPA di Como, Provincia di Varese e sui piezometri della discarica di Gorla Maggiore-Mozzate (acquisiti da Econord/Comune di Mozzate).

Tabella 3.1- campagna piezometrica sui pozzi/piezometri dell'area

comune	n.	Quota p.c. (m s.l.m.)	Livello statico (m)	Quota piezometrica (m s.l.m.)
GERENZANO	24	217.0	41.8	175.20
SARONNO	4/2pz1	209.5	34.47	175.03
SARONNO	6	214.3	38.3	176.00
SARONNO	9	212.4	39.35	173.05
SARONNO	10	227.5	48.9	178.60
SARONNO	12	208.4	35.28	173.12
SARONNO	14/pz1	225.5	45.48	180.02
SARONNO	22/Pz3	206.7	32.68	174.02
SARONNO	23/2	207.1	34.85	172.25
SARONNO	24/1A	216.1	41.06	175.04
SARONNO	24/2	215.7	40.78	174.92
SARONNO	24/3	215.8	40.76	175.04
SARONNO	25/mw3	208.0	34.94	173.06
SARONNO	25/mw4	208.0	34.9	173.1
SARONNO	25/mw5	208.0	34.83	173.17
SARONNO	31/1	212.3	37	175.30
SARONNO	31/2	214.0	39.47	174.53
SARONNO	34	204.4	32.63	171.77
SARONNO	36/7pz1	205.8	32.43	173.37
SARONNO	36/7pz2	205.8	33.21	172.59
SARONNO	36/7pz3	204.8	32.49	172.31
SARONNO	40/2	201.6	31.3	170.30
SARONNO	45/pz2	204.1	31.01	173.09
SARONNO	48	218.7	42	176.70

I dati utilizzati, riassunti in Tabella 3.1, sono stati preliminarmente interpolati tramite l'utilizzo di software dedicato (Surfer) secondo il sistema di interpolazione dei dati Kriging.

Nell'area in esame, la morfologia della superficie piezometrica evidenzia una falda radiale debolmente convergente, con quote piezometriche comprese tra 180 e 170 m s.l.m.; le componenti locali del flusso idrico assumono una direzione NNW-SSE e N-S e il gradiente idraulico è mediamente pari al 3‰.

La dinamica nel tempo delle variazioni della superficie piezometrica è illustrata dal grafico di Figura 3.1 ottenuto dalla serie storica dei dati del pozzo C.A.P. 001 di Rescaldina, situato a SW rispetto al territorio di Saronno.

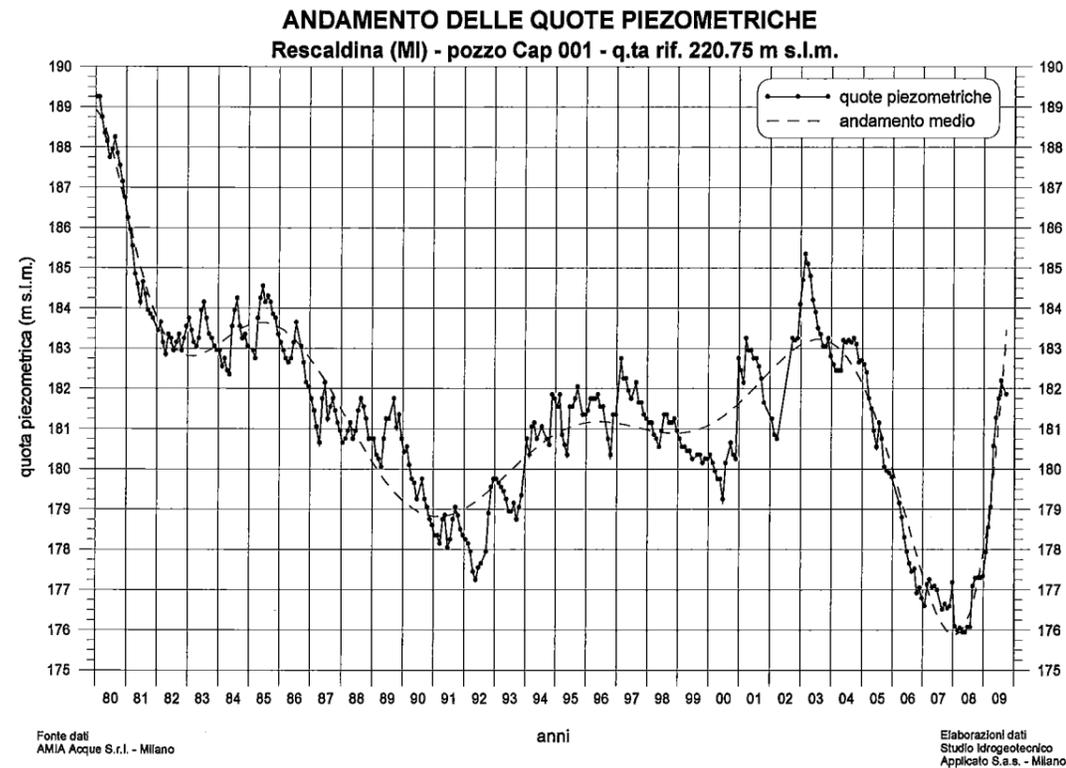


Figura 3.1 – Andamento delle quote piezometriche – Rescaldina CAP 001

Durante il periodo investigato (1980÷2008) si registra un massimo piezometrico relativo all'anno 1980 che ha interessato l'intera pianura milanese fin dal 1978 e causato dalle abbondanti precipitazioni del 1976-1977.

Dopo il 1980 si registra una generale tendenza all'abbassamento delle quote piezometriche che evidenzia l'instaurarsi di un periodo di magra che ha avuto il suo apice nel mese di maggio 1992, in cui la falda raggiunge i 43.5 m di profondità, con approfondimento piezometrico rispetto al 1980 pari a circa 12 m.

Dalla seconda metà del 1992, a seguito di un moderato aumento delle precipitazioni medie, si assiste ad un sensibile recupero delle quote piezometriche medie; l'andamento successivo evidenzia un moderato decremento delle quote piezometriche tra il 1997 e il giugno 2000 (circa 3 m), seguito dal picco piezometrico relativo del marzo 2001.

La serie di misure successive evidenziano un picco piezometrico relativo pari a 185.35 m s.l.m. (soggiacenza di 35.4 m) nel febbraio 2003, seguito da una nuova tendenza all'abbassamento dei livelli medi (-7 m circa), che si manifesta sino ad aprile-maggio del 2008 (quota di 175.94 pari ad una soggiacenza di 44.81), dovuto alla scarsa piovosità registrata a livello regionale nell'ultimo quinquennio (2003-2008). Le più recenti rilevazioni piezometriche mostrano una tendenza alla risalita dei livelli (escursione di +6 m circa al luglio 2009).

3.1.3.3. Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità intrinseca di un acquifero esprime la facilità con cui un inquinante generico idroveicolato, disperso sul suolo o nei primi strati del sottosuolo, può raggiungere la sottostante falda e contaminarla.

Tale caratteristica è definibile in funzione di molteplici fattori, tra cui la profondità del livello piezometrico rispetto al piano campagna (soggiacenza) e le caratteristiche di permeabilità dei depositi soprafalda.

L'acquifero superiore (Gruppo Acquifero A, B), a fronte delle caratteristiche di soggiacenza (dato di 32,63 m da p.c. nel settembre 2009 sul pozzo di proprietà SICO, ubicato in adiacenza dell'area di proprietà dell'Industriale Chimica) ed in considerazione della elevata permeabilità dei terreni superficiali, presenta un alto grado di vulnerabilità intrinseca ai fenomeni di inquinamento eventualmente presenti in superficie o nel primo sottosuolo.

Le falde più profonde (Gruppo Acquifero C, D), generalmente destinate alla captazione idropotabile da parte di alcuni pozzi pubblici dell'area, risultano localmente protette da livelli argillosi continui di un certo spessore che conferiscono isolamento dalla falda superiore e garantiscono, in condizioni naturali, un basso grado di vulnerabilità intrinseca all'inquinamento.

La vulnerabilità delle falde intermedie e profonde può aumentare a causa della loro eventuale miscelazione con la falda superiore, determinata dalla mancata ricostruzione dei setti geologici attraversati dalle perforazioni.

3.2. QUALITÀ DELLE ACQUE DI FALDA

La qualità delle acque sotterranee nel territorio di Saronno è stata definita nell'ambito dello "Studio idrogeologico del territorio comunale finalizzato alla verifica delle possibili cause di inquinamento da solventi clorurati", redatto dagli scriventi nel novembre 2009. Alla base della caratterizzazione idrochimica lo studio sopracitato ha preso in considerazione i seguenti dati analitici:

- serie storiche delle determinazioni analitiche dal 1986 al settembre / novembre 2009 riguardanti i parametri chimico-fisici, i solventi clorurati e i diserbanti dei pozzi pubblici effettuate dall'ASL di competenza e da laboratori privati, acquisite da Saronno Servizi;
- campagne analitiche del settembre ed ottobre 2009 su pozzi privati e piezometri appositamente effettuate per la presente indagine;
- analisi pregresse relative a piezometri in aree oggetto di caratterizzazione ambientale e/o bonifica.

Le caratteristiche qualitative delle acque variano sensibilmente in funzione dei livelli acquiferi captati; sulla base della classificazione dei pozzi del territorio in relazione all'acquifero captato (acquifero superficiale, acquiferi profondi), di seguito viene esposto il quadro idrochimico delle diverse strutture acquifere tramite l'analisi della qualità di base e di alcuni parametri significativi quali nitrati e solventi clorurati, sostanze indice di inquinamento agricolo/civile ed industriale.

La classificazione dello stato idrochimico delle acque sotterranee si basa sulle specifiche indicate dal D.Lgs. 152/2006 – Allegati alla Parte Terza/Allegato 1B, che fa riferimento ai criteri del D.Lgs. n. 152/99 (All. 1 Capitolo 4, Paragrafo 4.4.2 e al D.M. 19 agosto 2003 (scheda n. 10), che a sua volta per la classificazione dei corpi idrici sotterranei considerano le concentrazioni di 7 parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, solfati, nitrati, ferro, manganese, ammoniaca) e di una serie di parametri aggiuntivi, quali inquinanti organici ed inorganici, i cui valori limite sono indicati nel D.Lgs. 152/99.

Tale classificazione individua quattro classi chimiche, che esprimono una valutazione dell'impatto antropico sulle acque sotterranee e ne definisce le caratteristiche idrochimiche, secondo il seguente schema:

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile, con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo, con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo, con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
Classe 4	Impatto antropico rilevante, con caratteristiche idrochimiche scadenti
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra della classe 3

Se gli inquinanti organici e inorganici (cfr. Tab. 21 del citato All. 1 - D.Lgs 152/99) sono assenti o la loro presenza è al di sotto della soglia di rilevabilità, la classificazione idrochimica si basa sui parametri di base secondo lo schema riportato. Tranne nel caso della presenza naturale di sostanze inorganiche (attribuzione della classe 0), la presenza di inquinanti organici o inorganici con concentrazioni superiori ai limiti tabellari previsti, determina una classificazione in classe 4.

3.2.1. *Acquifero superiore*

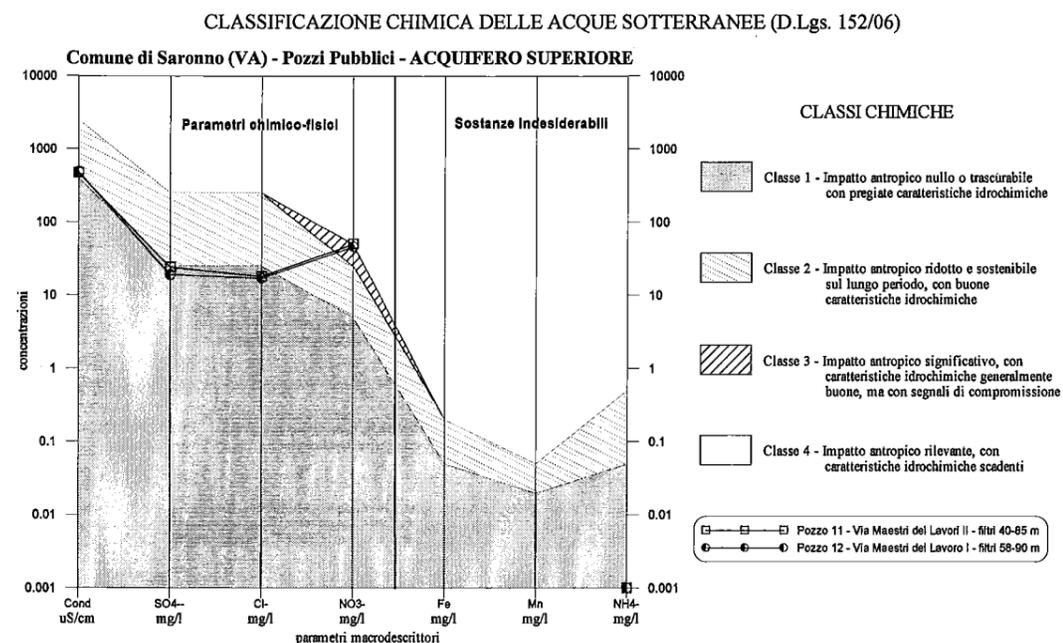
Rappresentativi dello stato chimico sotterraneo dell'acquifero superiore nel territorio di Saronno sono le analisi del pozzo attivo n. 12 Via Milano -2 in rete e del pozzo fermo n. 11 Via Milano - 1.

I parametri chimico-fisici delle acque evidenziano una facies idrochimica caratterizzata da grado di mineralizzazione medio³ con valori medi di conducibilità elettrica (380 - 390 μ Sie/cm), di solfati (12 mg/l), di cloruri (13 mg/l), di nitrati (45 mg/l) superiori a quelli dei pozzi profondi, ad indicare un più diretto rapporto con le contaminazioni indotte dalla superficie.

Il grafico Figura 3.2 evidenzia che lo stato chimico delle acque dei pozzi rappresentativi dell'acquifero superiore ricade al limite tra la classe 3 e 4, ad indicare un impatto antropico rilevante con giudizio di qualità scadente.

³ Classificazione del grado di mineralizzazione in funzione della conducibilità elettrica in base alla regolamentazione francese.

Il parametro che determina tale classificazione si riferisce ai nitrati, presenti in concentrazioni attuali elevate, prossime al limite di potabilità.



Elaborazione dati:
Studio Idrogeotecnico
Milano

Figura 3.2 – Classificazione chimica delle acque sotterranee – acquifero superiore

3.2.2. Acquiferi miscelati

Rappresentativi di condizioni di miscelazione tra l'acquifero superiore e gli acquiferi profondi sono i pozzi:

- n. 6 Via Porta e n. 7 C.na Ferrara, captanti gli acquiferi posti complessivamente tra le profondità di 40 e 111 m, prevalentemente in seno all'unità idrogeologica 3 (gruppi acquiferi A+B) e secondariamente nella parte superficiale dell'unità idrogeologica 2 (gruppo acquifero C);
- n. 8 Via San Giuseppe, n. 9 Via Miola, n. 10 Via Prealpi, captanti gli acquiferi posti tra le profondità complessive di 53 e 149 m, in seno alla parte inferiore dell'unità idrogeologica 3 e nell'unità idrogeologica 2.

Analizzando le serie analitiche dei pozzi sopracitati si osserva un preponderante apporto dell'acquifero superiore nei pozzi 6 e 7 aventi conducibilità elettrica media compresa tra 350 e 450 μ Sie/cm e concentrazioni di nitrati mediamente elevata (>40-45 mg/l, con numerosi superamenti del limite di potabilità). Nei pozzi 9 e 10 si registrano concentrazioni intermedie (valori medi di conducibilità compresi tra 310 e 360 μ Sie/cm e di nitrati compresi tra 35 e 40 mg/l) ad indicare un'alimentazione da entrambe le strutture acquifere. Il pozzo n. 8 invece, pur avendo tratte fenestrate anche nell'acquifero superiore, presenta concentrazioni inferiori di conducibilità elettrica e nitrati rispetto agli altri pozzi miscelanti (valori medi rispettivamente di 240 μ Sie/cm e 18 mg/l) ad indicare un apporto prevalente dagli acquiferi protetti.

Come osservabile, dal grafico sottostante (Figura 3.3) i pozzi 6 e 7 evidenziano una classificazione al limite tra la classe 3 e 4 (qualità scadente), i pozzi 9 e 10 ricadono in classe 3 (impatto antropico significativo ma con segnali di compromissione), il pozzo 8 in classe 2 (impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo con buone caratteristiche idrochimiche).

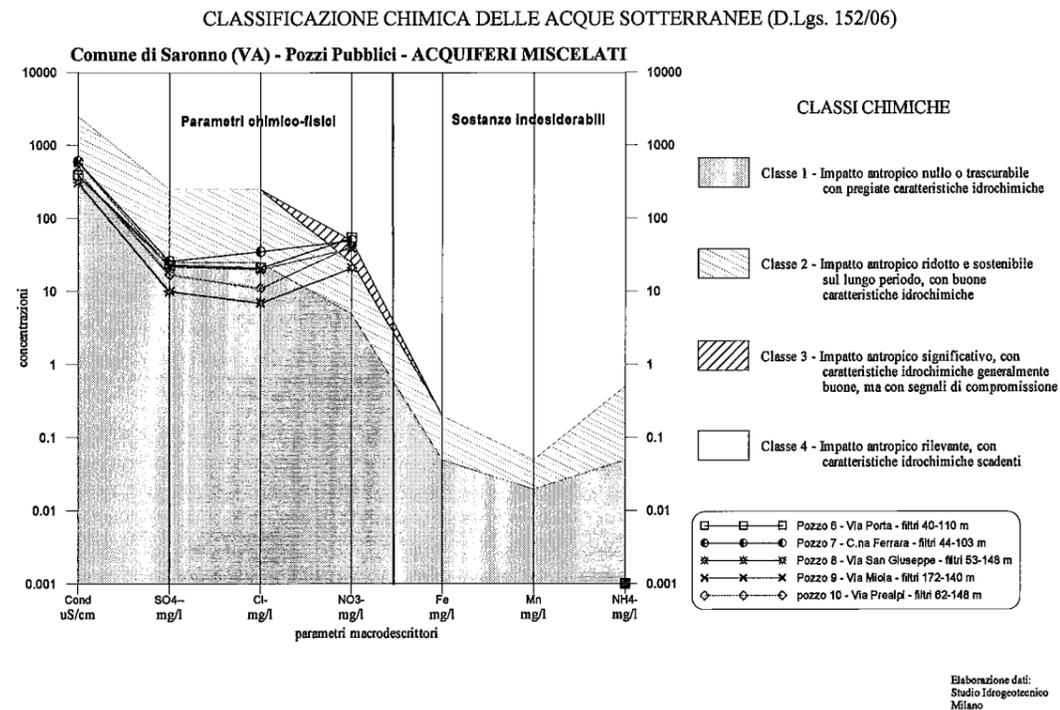


Figura 3.3 – Classificazione chimica delle acque sotterranee – acquiferi miscelati

3.2.3. **Acquiferi profondi**

Gli acquiferi profondi contenuti nelle unità idrogeologiche 2 e 1 (gruppi acquiferi C e D), naturalmente protetti da livelli a bassa permeabilità arealmente continui, vengono captati dai pozzi del pubblico acquedotto di Saronno n. 4/2 Via Novara, n. 14 Via Donati alle profondità complessive comprese tra 99.5 e 194 m da p.c..

Essi si caratterizzano per la loro ridotta mineralizzazione e le minori concentrazioni di quei parametri connessi alla presenza di contaminazioni di origine agricola, civile e industriale (cloruri, nitrati, solventi clorurati), ad indicare la minore pressione antropica sulle acque di tali falde.

In particolare i valori di conducibilità si attestano generalmente su valori 210 – 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$, i nitrati <10-20 mg/l, i cloruri <5-6 mg/l, i solfati <5-7 mg/l.

Secondo la classificazione della qualità di base (Figura 3.4), i pozzi considerati rientrano in classe 2, evidenziando un impatto antropico ridotto e sostenibile, con qualità buona.

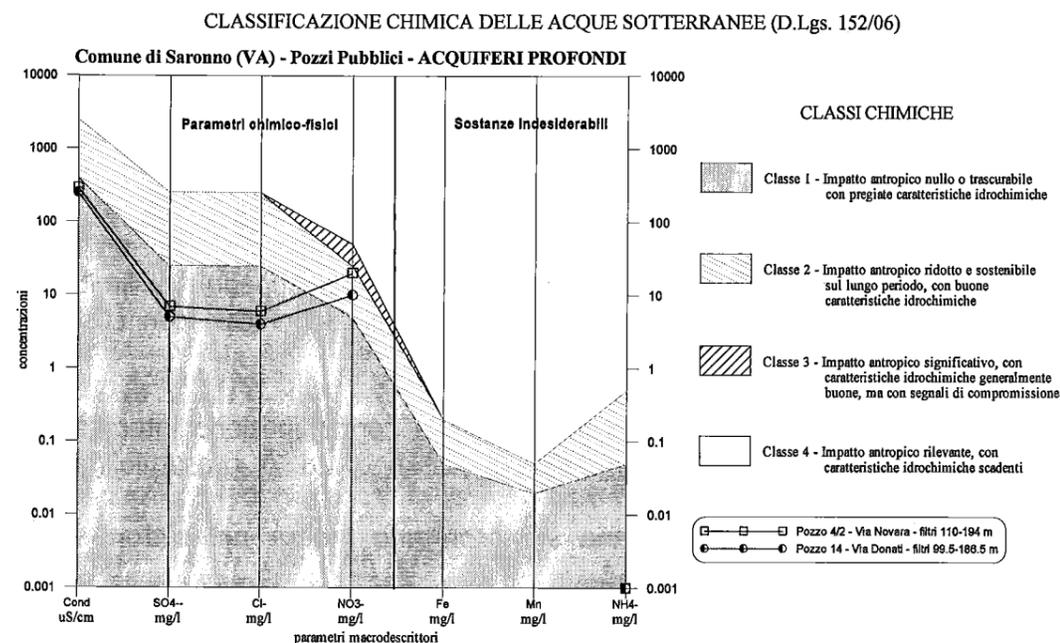


Figura 3.4 – Classificazione chimica delle acque sotterranee

3.3. DISTRIBUZIONE DEI PRINCIPALI INDICATORI DI INQUINAMENTO

3.3.1. *Nitrati*

Le concentrazioni di tale parametro in quasi tutti i pozzi del pubblico acquedotto di Saronno evidenziano un trend in crescita dai primi controlli analitici (1986) ad oggi (settembre 2009).

Relativamente all'acquifero superiore, le concentrazioni di nitrati dal 2002-2003 si sono attestate quasi costantemente al di sopra del limite di potabilità (50 mg/l secondo il D.Lgs 152/06).

Nei pozzi captanti l'acquifero miscelato le concentrazioni si mantengono nel range di 25-45 mg/l.

Relativamente agli acquiferi profondi, le serie analitiche dei pozzi evidenziano bassi contenuti in serie storica, rispettivamente tra 5 e 10 mg/l e tra 15 e 20 mg/l.

Arealmente la diffusione dei nitrati nell'acquifero superiore interessa l'intero territorio di Saronno.

3.3.2. Solventi clorurati

Fin dalle prime determinazioni analitiche degli anni '80 emerge lo stato di grave compromissione qualitativa dell'acquifero superiore, caratterizzato da elevate concentrazioni di solventi clorurati riscontrate in alcuni pozzi pubblici e privati di Saronno, che talora si sono mantenute costanti negli anni successivi.

Per quanto riguarda i pozzi pubblici di Saronno, i valori della sommatoria tricloroetilene-tetracloroetilene, sia attualmente che in serie storica, non sono superiori al limite di potabilità (10 mcg/l secondo il D.lgs 31/01), ad eccezione di alcuni casi con costanti superamenti.

Il solvente più diffuso risulta essere il tetracloroetilene; la contaminazione interessa la porzione centro-orientale del nucleo urbanizzato di Saronno ed è presumibilmente riconducibile a focolai separati.

Evidenze di contaminazione da tricloroetilene si riscontrano inoltre nel settore sud-occidentale del territorio comunale.

3.4. PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEI TERRENI

L'area di intervento è inserita entro l'unità geologico-tecnica denominata **Supersintema di Besnate** le cui principali caratteristiche sono di seguito indicate:

Caratteri morfologici: l'unità costituisce la piana in destra e sinistra idrografica del torrente Lura a morfologia sub-pianeggiante.

Caratteri litologici: questa unità è costituita da depositi fluvioglaciali comprendenti ghiaie poligeniche arrotondate prevalentemente a supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, localmente a supporto clastico con matrice sabbioso-limosa.

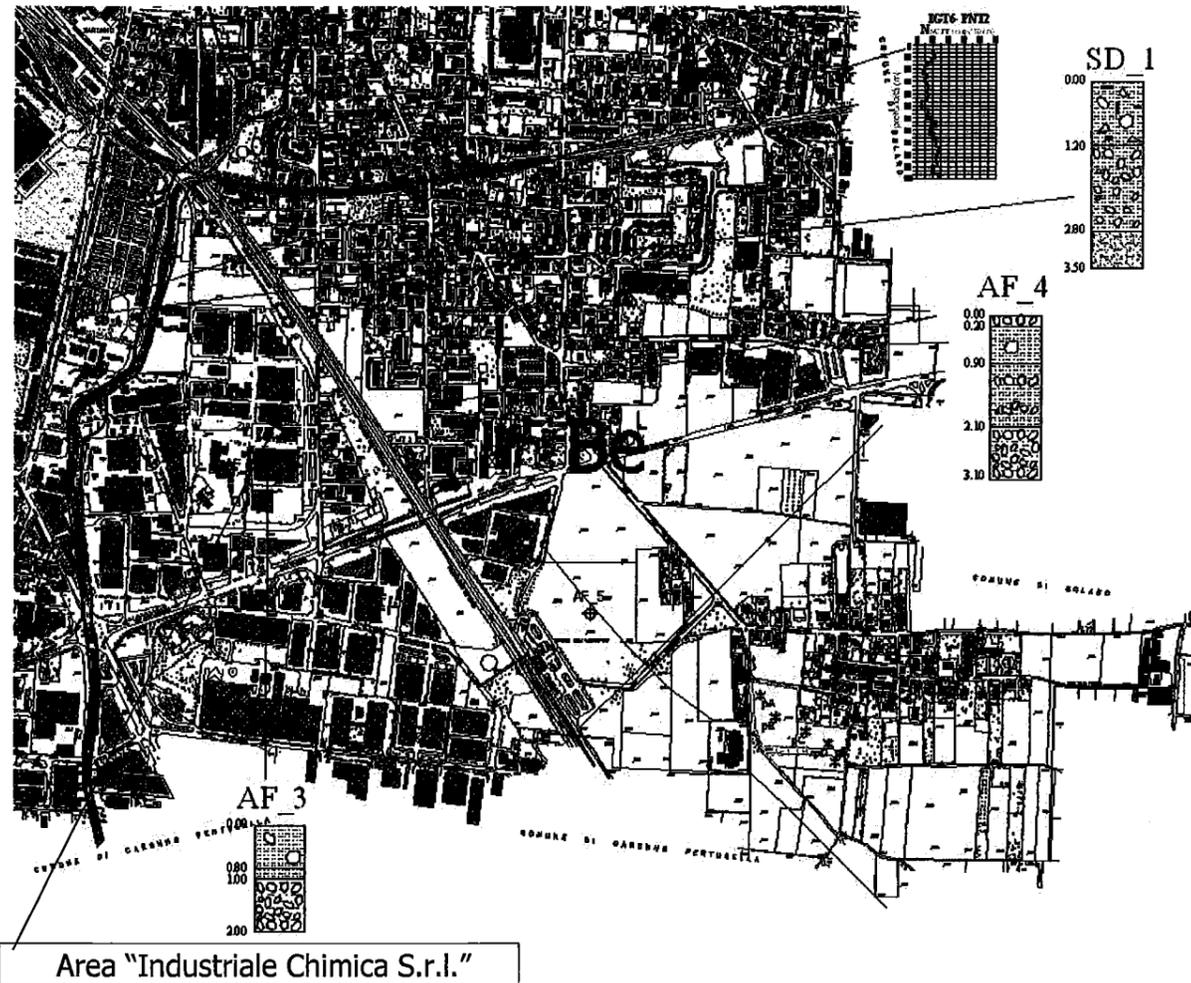
Profilo di alterazione poco evoluto. Presenza di sedimenti fini superficiali (limi sabbiosi con rari ciottoli). In profondità (oltre 2.7-3.3 m, localmente oltre 6 m) passaggio a sabbie ghiaiose limose e a ghiaie con ciottoli e sabbia.

Pedologia: U.C. 57 - MSN1 - suoli moderatamente profondi limitati da substrato pietroso, con scheletro abbondante, tessitura moderatamente grossolana negli orizzonti superficiali, grossolana negli orizzonti profondi, a reazione subacida, saturazione molto bassa, non calcarei, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Assetto geologico-tecnico: terreni granulari da sciolti a mediamente addensati con discrete caratteristiche geotecniche fino a circa 2.7-3.3 m da p.c.. Oltre tale profondità, terreni granulari da mediamente addensati ad addensati e con miglioramento delle caratteristiche geotecniche. Superiormente terreni coesivi con stato di consistenza da tenero a molle. Permeabilità da media ad elevata.

Drenaggio: drenaggio delle acque generalmente buono in superficie e in profondità.

Nella Figura 3.5 seguente, si riporta uno stralcio della tavola geologico-tecnica allegata allo studio geologico a supporto del PGT del Comune di Saronno, in corso di redazione; sono osservabili le ubicazioni delle indagini di documentazione prossime all'area di studio (assaggi con escavatore, sondaggi, prove penetrometriche), nonché le stratigrafie e i diagrammi penetrometrici.



AF 3 – Via Grieg

0÷80 cm	Limi sabbiosi con rari ciottoli; pedogenizzati al top; limite inferiore netto
80÷ 130	Tasche, spesse fino a 50 cm, di ghiaie a supporto clastico; limite inferiore netto, ondulato, erosionale
130÷150 cm	Limi argillosi nerastrì discontinui; limite inferiore netto
150÷250 cm	Ghiaie a supporto clastico con matrice sabbioso limosa per almeno 1 m; presenti embriciature, isorientazione dei clasti

Figura 3.5 – Indagini geologico tecniche di documentazione

3.4.1. Parametri geotecnici

Per la determinazione dei parametri geotecnici medi dei depositi di sottosuolo presenti nell'area, in data 4 Febbraio 2010 è stata eseguita un'indagine geognostica che ha previsto l'esecuzione di quattro prove penetrometriche dinamiche continue SCPT a partire dal piano dell'attuale area interessata dall'edificazione dei manufatti. L'ubicazione di tali prove è riportata in **All. 3**.

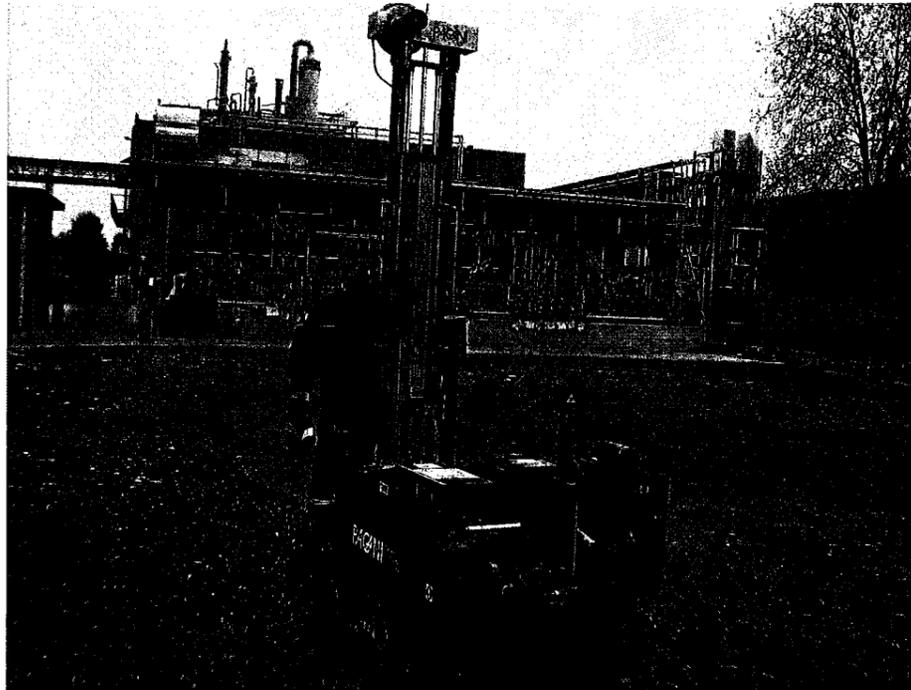


Figura 3.6 – Penetrometro dinamico

Le prove, spinte fino alla profondità di 9 metri dal piano di inizio delle indagini, hanno rilevato un andamento confrontabile: dal piano di inizio delle indagini fino a circa - 5 metri, il terreno è costituito da sabbia con ghiaia debolmente limosa, scarsamente addensata, a cui segue, fino al termine delle prove, uno strato di ghiaia e ciottoli a supporto clastico in matrice sabbiosa ben addensata. I diagrammi e dati delle prove penetrometriche sono contenute in **All. 4**.

I parametri geotecnici indicati nel seguito sono stati ottenuti indirettamente, mediante correlazioni empiriche, a partire dai risultati delle prove penetrometriche.

I valori adottati come rappresentativi delle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati sono quelli consigliati da diversi Autori (Peck, Hanson e Thornburn, 1953; K. Terzaghi e R.B. Peck, 1976; G. Sanglerat, 1979; J.E. Bowles, 1982) e sono stati definiti in modo moderatamente cautelativo.

I valori delle resistenze all'avanzamento delle prove penetrometriche dinamiche sono stati correlati ai valori di NSPT, utilizzati per la valutazione dei parametri di resistenza e deformabilità, mediante la seguente relazione:

$$N_{spt} = 1,5 \times N_{scpt}$$

I valori di resistenza alla penetrazione dinamica ricavati dalle prove in sito sono stati normalizzati in funzione della profondità, del tipo di attrezzatura utilizzata e della caratteristiche granulometriche generali dei terreni, secondo la seguente equazione:

$$N'(60) = N_{SPT} \times 1.08 \times C_r \times C_d \times C_n$$

dove: **N'(60)** = valore di resistenza normalizzato

C_r = fattore di correzione funzione della profondità

Cd = fattore di correzione funzione del diametro del foro
Cn = fattore di correzione funzione della granulometria del terreno
1.08 = valore di correzione funzione delle caratteristiche di restituzione dell'energia sviluppata dall'attrezzatura

La stima del valore della densità relativa (D_r) è stata eseguita secondo le equazioni proposte da Skempton (1986):

$$D_r \cong \sqrt{N_{60}/60}$$

La valutazione del valore dell'angolo d'attrito mobilizzabile, in termini di sforzi efficaci, è stata effettuata sulla base delle correlazioni proposte da Shmertmann, 1977.

Sono state quindi riconosciute due unità geotecniche, suddivise per spessore e aventi le seguenti caratteristiche meccaniche:

- **Dal piano di inizio indagini a circa - 5 metri**
 - $N_{SPT} = 6$**
 - $\phi' = 28^\circ$**
 - $\gamma_n = 18 \text{ kN/m}^3$**
 - $D_r = 22 \%$**
- **Dal circa - 5 metri fino al termine delle prove**
 - $N_{SPT} = 15$**
 - $\phi' = 34^\circ$**
 - $\gamma_n = 19 \text{ kN/m}^3$**
 - $D_r = 50 \%$**

N.B.: N_{SPT} = numero colpi/30 cm;
 ϕ' = angolo di attrito del materiale;
 γ_n = peso di volume;
 D_r = densità relativa

3.4.2. **Analisi del rischio sismico locale**

Allo scopo valutare i valori di V_{s30} , è stata eseguita una prova sismica MASW.

Il Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" impone la verifica delle azioni sismiche sulle nuove costruzioni.

Come prima fase si determinano i parametri delle azioni sismiche di progetto proprie del sito oggetto di intervento; il territorio comunale di Saronno è collocato in zona sismica 4, con parametri sismici per periodi di ritorno di riferimento T_r , riportati nella seguente tabella:

"Stato Limite"	T_r [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	30	0.016	2.562	0.160
Danno	50	0.020	2.538	0.182
Salvaguardia Vita	475	0.041	2.658	0.286
Prevenzione Collasso	975	0.050	2.710	0.304

Dove A_g = accelerazione orizzontale massima al sito,
 F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,
 T_c = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Modalità esecutive

Lo scopo dell'indagine è stata quella di ottenere la stratigrafia di velocità delle onde trasversali V_s da cui ricavare il parametro V_{s30} .

Le caratteristiche della prova sono:

Stendimento geofonico (m)	Energizzazioni	Geofoni
48	8	24

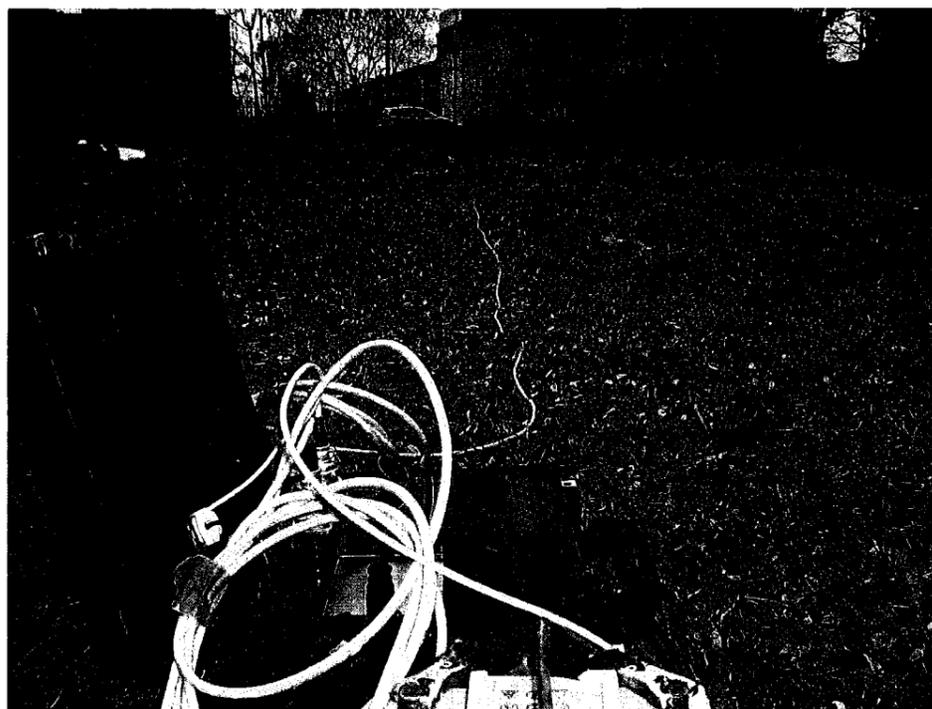


Figura 3.7 – Stendimento geofonico

Analisi multicanale delle onde superficiali

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali. Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

L'intero processo comprende tre passi: l'acquisizione delle onde superficiali (ground roll), la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza) e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente, come è stato nel nostro caso.

In **All. 5** sono riportati i risultati della prova MASW. Nel riquadro principale si osserva la stratigrafia delle Vs ricavata dalla prova, nonché le curve di dispersione misurate e calcolate. A destra è visibile il sismogramma mentre in basso è riportato il valore del parametro Vs30 calcolato.

Categoria sismica del suolo

Per la scelta dei parametri progettuali abbiamo assegnato al manufatto una vita nominale Vn (2.4.1 - NTC2008) maggiore di 50 anni e una classe d'uso "II" (2.4.2 - NTC2008).

Ne consegue che il periodo di riferimento Vr per le azioni sismiche è pari a $Vn \times Cu$ (coefficiente d'uso = 1 per classe d'uso II) = 50 anni.

L'azione sismica di progetto tiene inoltre conto della categoria di sottosuolo di riferimento (3.2.2 - NTC2008); sono previste cinque classi di terreni, identificabili sulla base delle caratteristiche stratigrafiche e delle proprietà geotecniche rilevate nei primi 30 metri, e definite dai seguenti parametri: velocità delle onde S, numero colpi SPT e/o coesione non drenata.

Il risultato ottenuto dalla prova sismica MASW eseguita è 368 m/s.

L'area oggetto di indagine presenta quindi terreni rientranti nella categoria B, definiti nel DM come "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti" caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Come condizione topografica al contorno, dovrà essere considerata la categoria T1, propria dei terreni pianeggianti.

3.4.3. Scenari di pericolosità sismica locale

L'esame della documentazione analitica di base e l'osservazione dettagliata dell'assetto morfologico del territorio in cui si inseriranno le opere in progetto consente di escludere la presenza di specifici scenari di pericolosità sismica locale in grado di dar luogo ad apprezzabili modificazioni dello spettro di risposta elastica atteso in superficie.

In particolare non si riscontrano situazioni litostratigrafiche tali da innescare apprezzabili fenomeni di amplificazione del segnale sismico, mentre per quanto concerne possibili fenomeni di liquefazione dei terreni di fondazione indotti dagli sforzi di taglio ciclici generati dalla sollecitazione sismica le indagini eseguite hanno evidenziato un livello

piezometrico di riferimento alla profondità di circa 30-32 m da p.c., escludendo la presenza di terreni sabbiosi o limosi sciolti e saturi al di sotto degli elementi di fondazione. In ragione di tali considerazioni i terreni di fondazione sono da ritenersi non liquefacibili.

Si sottolinea inoltre che, l'ambito di pianura nel quale ricade l'intervento non è stato individuato come scenario di pericolosità sismica locale (ambito PSL) in quanto le indagini disponibili escludono la presenza di un substrato rigido nei primi 30÷40 m di profondità ed il calcolo delle velocità di propagazione delle onde di taglio fornisce dei valori di VS30 ampiamente inferiori al valore limite di 800 m/s per il quale si possono prevedere amplificazioni del moto sismico superiori a quelli previsti dal D.M. 14 gennaio 2008.

3.5. SERVIZI TECNOLOGICI

3.5.1. Rete acquedottistica comunale

Lo stabilimento "Industriale Chimica s.r.l." risulta allacciato alla rete acquedottistica comunale, in gestione a Saronno Servizi, per il soddisfacimento degli attuali fabbisogni potabili ed igienico-sanitari.

Gli interventi oggetto della concessione edilizia di cui al presente studio, consistenti in manufatti per deposito bombole e tettoie, non vanno ad incrementare i fabbisogni in essere, ad eccezione di una minima aliquota per l'irrigazione delle aree a verde (cfr. paragrafo 5.3.2).

In seguito alla realizzazione degli interventi di progetto, la rete antincendio, alimentata dalla rete acquedottistica comunale, sarà oggetto di potenziamento. Tuttavia il fabbisogno antincendio è da considerarsi a effetto nullo in termini di utilizzazione della risorsa idropotabile, in quanto estemporaneo e limitato ad eventi eccezionali.

Il tracciato della rete acquedottistica esistente nei dintorni dell'area dell'insediamento "Industriale chimica s.r.l." è illustrato nella seguente figura (fonte dati: comune di Saronno).



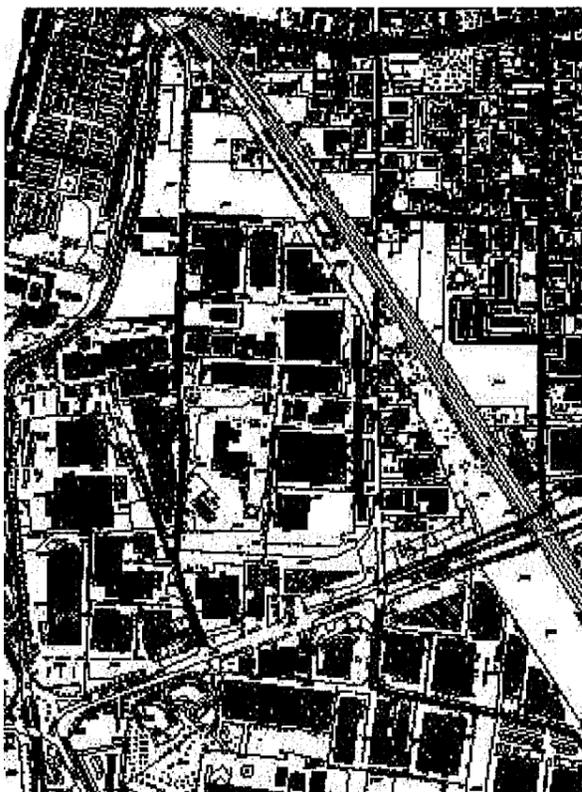
3.5.2. Rete fognaria comunale e depurazione delle acque reflue

Lo stabilimento "Industriale Chimica s.r.l." risulta allacciato alla rete fognaria comunale per il collettamento degli scarichi derivanti dall'uso potabile, igienico sanitario e produttivo dell'azienda.

Da un primo confronto con il Soggetto gestore del servizio di depurazione (Lura Ambiente S.p.A.), è emerso che, trattandosi di industria chimica (classificata, ai sensi del D.M. 31/7/34, di 3ª Classe con serbatoi fuori terra con sicurezza di 2° grado e interrati con sicurezza di 1° grado - fonte dati: relazione Vigili del Fuoco), ai fini della tutela della risorsa idrica, tutte le acque meteoriche recapiteranno alla pubblica fognatura, senza separazione tra acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia.

La rete fognaria del Comune di Saronno ha recapito finale nel depuratore di Lura Ambiente a Caronno Pertusella.

Il tracciato della rete delle acque miste e meteoriche esistente in corrispondenza del sito oggetto di studio è illustrato nella seguente figura (fonte dati: comune di Saronno).



—— acque miste
—— acque meteoriche

L'ente gestore dei servizi acquedotto e fognatura, in sede di progettazione esecutiva, definirà, tramite apposita richiesta, l'esatto punto di allaccio ed il relativo diametro, nonché gli opportuni preventivi sia per l'utenza che per gli eventuali potenziamenti di rete.

4. QUADRO DEI VINCOLI SOVRAORDINATI

L'ambito di studio non interferisce con nessun vincolo di natura idraulica e idrogeologica.

5. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

I contenuti del progetto di cui al presente studio sono di seguito analiticamente descritti sotto il profilo della compatibilità degli stessi con le componenti ambientali suolo, sottosuolo ed ambiente idrico secondo i contenuti metodologici del D.P.R. 12/04/96.

Sono state pertanto considerate le tematiche geotecnico-fondazionali e di interazione con la falda sviluppando gli aspetti relativi ai servizi di approvvigionamento idrico e smaltimento delle acque reflue, ponendo a confronto i risultati con i fabbisogni generati dall'intervento, sia nelle fasi realizzative che "a regime".

5.1. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Sotto il profilo geotecnico e fondazionale, i dati acquisiti dall'indagine geognostica, eseguita in sito, hanno evidenziato la presenza di uno strato superficiale granulare ma scarsamente addensato, fino alla profondità di 5 metri.

I terreni sottostanti si presentano, invece, molto compatti e prevalentemente ghiaiosi e ciottolosi.

Per quanto attiene la falda, si esclude una interferenza diretta delle strutture interrato con il livello dell'acquifero principale, posto a circa 30-32 m di profondità.

5.2. QUALITA' DEI SUOLI

Dai documenti acquisiti, ad oggi non risultano essere state effettuate indagini di tipo ambientale sul sito. Gli interventi previsti prevedono la realizzazione di manufatti all'interno di un'area con destinazione d'uso da sempre produttiva. Un'eventuale trasformazione d'uso necessiterà l'effettuazione di un'indagine ambientale per la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento Locale di Igiene comunale.

5.3. FABBISOGNI IDRICI

5.3.1. *Potabile ed igienico-sanitari*

Gli interventi in progetto, consistenti nella realizzazione di opere edificatorie a servizio dell'impianto esistente, non necessitano di fabbisogni di tipo potabile ed igienico – sanitario.

5.3.2. *Irrigui*

In **All. 6** sono state individuate le diverse tipologie di superfici in progetto che forniscono importanti indicazioni sia sulla natura dei reflui che possono essere prodotte sia sul fabbisogno idrico ad uso irriguo.

I fabbisogni irrigui sono relativi alle aree a verde drenante in seno al perimetro dell'area di intervento, per il quale è computata la seguente superficie:

Tabella 5.1 – Superfici a verde

Tipologia superficie	Area [mq]
Verde permeabile filtrante in sito	2.089

Considerando un fabbisogno irriguo del verde di pregio di 5 l/mq*g, la portata in continuo necessaria per irrigare le aree a verde in seno al PII risulta stimata in 0,15 l/s.

Ipotizzando che il periodo irriguo abbia una durata di circa 4-5 mesi/anno pari a circa 150 giorni, si stima un fabbisogno irriguo complessivo di circa 1570 mc sull'intero periodo irriguo.

Per l'approvvigionamento ai fini irrigui, estremamente limitato, si provvederà con allacciamento al pubblico acquedotto.

5.4. FABBISOGNI DI INERTI

La stima dei fabbisogni di inerti può essere ricavata dai dati dimensionali delle opere da realizzare (cfr. **All. 1**), riassunti nella seguente tabella:

Tabella 5.2 – dati volumetrici manufatti in CA

Opere	m3
Manufatto in calcestruzzo A 6x3,05x3 m	54,9
Manufatto in calcestruzzo B 8x5,9x3 m	141,6
Totale	196,5

I quantitativi di inerti per le nuove opere, a fronte di una volumetria prevista di 196,5 m³, sono stimati in 19,65 m³. Di questo quantitativo circa il 65 % sarà costituito da sabbia (12,8 m³) e il 35 % (6,9 m³) da ghiaia.

Il sito di progetto è ben collocato rispetto ad importanti ambiti di cava attiva confermate dal Piano Cave della Provincia di Varese (cfr. paragrafo 3.5), prefigurando una situazione favorevole in termini di approvvigionamento di inerti per la realizzazione delle opere.

5.5. GESTIONE DELLE ACQUE IN FASE DI REALIZZAZIONE E DI FUNZIONAMENTO

La realizzazione del nuovo intervento edilizio comporta necessariamente una modalità di gestione delle acque che minimizzi ogni possibile impatto negativo sulle acque sotterranee, nel rispetto del D.Lgs n. 152/06, della L.R. 12 dicembre 2003, n. 26, dei relativi Regolamenti Regionali attuativi e del PTUA.

Di seguito vengono pertanto descritti, in linea generale, i principi base utilizzati per la gestione dei diversi flussi idrici.

5.5.1. *Gestione delle acque in fase di realizzazione*

Non sono definibili flussi idrici significativi durante la realizzazione degli interventi. Infatti la soggiacenza della falda (posta al settembre 2009 a circa 32 m di profondità nel pozzo di proprietà SICO) è tale da non interferire con le fondazioni, poste presumibilmente a modeste profondità (<2 m). Questo risulta vero anche considerando l'innalzamento stagionale del livello della falda (circa +2 m nel periodo piovoso) e l'innalzamento storico, (circa +13 m) legato ai cicli meteorologici pluriennali (cfr. grafico piezometrico relativo al pozzo di Rescaldina – par. 3.1.3.2).

Per il resto i flussi idrici da gestire saranno quelli connessi all'esistenza di un cantiere. Di fatto la presenza di infrastrutture ausiliari relative (in particolare rete di acquedotto e

sistema di fognatura), consentirà fin d'ora di far fronte senza problemi con l'esterno, sia all'approvvigionamento idrico che alla gestione degli scarichi eventualmente prodotti.

5.5.2. Gestione delle acque in fase di funzionamento

Le considerazioni relative alle modalità di gestione delle acque sono state fatte in relazione alle diverse tipologie di reflui che possono essere prodotti dagli interventi in progetto.

In relazione alle caratteristiche progettuali possono essere definiti diversi flussi di acque di scarico:

- Acque di pioggia cadute sulle coperture impermeabili (tettoie) e tetti, raccolte tramite pluviali;
- Acque di pioggia cadute sulle aree scoperte impermeabilizzate (piazze, aree di carico e scarico a servizio dell'attività lavorativa, parcheggi fuori terra);
- Acque di pioggia cadute su superfici verdi drenanti, con dispersione diretta nel suolo tramite infiltrazione naturale;

La ripartizione delle estensioni delle superfici di progetto, in relazione alla tipologia di flussi che possono generare, è illustrata in Tabella 5.3.

Tabella 5.3 – Tipologia di superfici

Tipologia superficie	Area [mq]
Tetti / tettoie	7438,52
Parcheggi fuori terra (impermeabili)	1367,91
Aree esterne (impermeabili)	7048,52
Verde permeabile filtrante in sito	2089,05
Totale	17944,00

In **All. 6** è possibile individuare in planimetria le varie categorie di superfici, sulla base delle quali è stato effettuato il computo delle superfici soprariportato.

5.5.2.1. Acque meteoriche

Lo stabilimento in oggetto è ricompreso nelle tipologie di cui all'art. 3, comma 1, lettera a (punto 2 – industrie chimiche) del R.R. 24 marzo 2006 n. 4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26".

Lo smaltimento delle acque di prima pioggia⁴ e delle acque di lavaggio⁵ delle aree esterne (piazzali, aree di carico e scarico) devono pertanto essere assoggettate alle disposizioni di cui al succitato regolamento.

Il progetto non prevede la separazione delle acque meteoriche in prima pioggia e seconda pioggia, per evitare la presenza di pozzi perdenti; pertanto tutte le acque meteoriche, sia quelle provenienti dai tetti / tettoie che quelle provenienti dalle superficie scoperte (piazzali ed aree di carico e scarico, parcheggi fuori terra) recapiteranno nella rete fognaria comunale, nella condotta adibita al trasporto delle acque nere e miste, nel rispetto della normativa vigente e del regolamento del Servizio Gestore della Fognatura (Lura Ambiente S.p.A.), con recapito finale al depuratore di Caronno Pertusella.

6. ANALISI DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO SULL'AMBIENTE

6.1. SUOLO E SOTTOSUOLO

Sotto il profilo geotecnico e fondazionale, i dati acquisiti dall'indagine geognostica, eseguita in sito, hanno evidenziato la presenza di uno strato superficiale granulare ma scarsamente addensato, fino alla profondità di 5 metri.

I terreni sottostanti si presentano, invece, molto compatti e prevalentemente ghiaiosi e ciottolosi.

In previsione della realizzazione di due edifici di modeste dimensioni, da un punto di vista delle problematiche fondazionali, i terreni forniscono una capacità portante ammissibile molto elevata a partire da 5 metri dal piano del piazzale. Sono possibili variazioni dello spessore dello strato superficiale di qualche decimetro, sia in positivo che in negativo.

Poiché le però le strutture fondazionali, ipotizzate dirette e continue, non raggiungeranno lo strato compatto profondo, ma insisteranno sullo strato superficiale sciolto, mantenendo un margine di sicurezza, possiamo sicuramente asserire che in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni, il terreno fornirà portate ammissibili intorno a 120 kPa.

6.2. AMBIENTE IDRICO

6.2.1. Acque sotterranee

L'intervento in esame può interferire teoricamente con le acque di falda per i seguenti aspetti:

1. produzione e scarico in acque superficiali, in rapporto con la falda, di emissioni liquide;
2. ricaduta di inquinanti atmosferici al suolo;
3. spandimenti e percolamenti dalle aree di parcheggio, dalla viabilità interna e dai punti di accumulo di materiali di lavoro e rifiuti;

⁴ Ai sensi del R.R. 4/2006 per acque di prima pioggia si intendono quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche.

⁵ Ai sensi del R.R. 4/2006 per acque di lavaggio si intendono le acque, comunque, approvvigionate, attinte o recuperate, utilizzate per il lavaggio delle superfici scolanti (strade, cortili, piazzali, aree di carico e scarico e ogni altra superficie scoperta) e qualsiasi altra acqua di origine non meteorica che venga ad interessare le medesime superficie direttamente o indirettamente.

4. riduzione della permeabilità superficiale dei suoli ai fini della ricarica della falda;

Si può considerare fin d'ora assente l'impatto connesso ai punti 1-2-3 in quanto tutti gli effluenti prodotti dall'intervento in oggetto saranno collettati dalla rete fognaria interna recapitante in fognatura comunale.

In fase di cantiere per la realizzazione dell'opera, un impatto potrebbe verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti e conseguente migrazione in falda). L'impatto potenziale non è quindi ritenuto significativo e può essere trascurato.

In ogni caso la realizzazione dell'intervento sarà subordinata all'adozione di precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, alla riconsegna dell'area in condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

Per quanto riguarda l'impatto dovuto al punto 4, la riduzione della permeabilità superficiale dei suoli per aumento della superficie coperta è da ritenersi modesta in considerazione delle ridotte superfici oggetto di intervento edilizio.

Come sopra indicato, è possibile escludere ogni interferenza tra la falda e le strutture interrato previste, data la soggiacenza dell'acquifero principale (attualmente a circa 32 m da p.c., storicamente a circa 20 m da p.c.) e la ridotta profondità delle strutture stesse e delle opere di fondazione.

6.2.2. Acque superficiali

Come già anticipato al paragrafo precedente (vedi trattazione punto 1), non si ravvisano interferenze delle opere in progetto sulle acque superficiali, in quanto tutti i reflui impattanti verranno collettati alla rete fognaria.

7. CONCLUSIONI

Il presente elaborato, analizzando nel dettaglio l'insieme delle componenti ambientali (suolo, sottosuolo, ambiente idrico) nel quale si attueranno gli interventi edilizi in progetto fornisce decisivi apporti alla progettazione in termini di riduzione o mitigazione degli impatti dell'intervento sulle componenti stesse.

In particolare lo studio:

- definisce i fabbisogni di inerti da costruzione e individua le più idonee e meno impattanti soluzioni di approvvigionamento
- definisce le caratteristiche geotecniche, sismiche e di falda al fine di orientare le scelte progettuali
- individua le diverse tipologie di scarichi idrici e le soluzioni progettuali relative alla loro gestione.

La tabella che segue riassume, per ogni comparto ambientale analizzato, i risultati dell'analisi condotta.

Comparto ambientale	Azione - Soluzione
Suolo e sottosuolo	<p>Sotto il profilo geotecnico e fondazionale, i dati acquisiti dall'indagine geognostica hanno evidenziato la presenza di uno strato superficiale granulare ma scarsamente addensato, fino alla profondità di 5 metri, a cui si succedono in profondità terreni molto compatti e prevalentemente ghiaiosi e ciottolosi.</p> <p>Date le ridotte dimensioni volumetriche dell'intervento, il piano di posa delle fondazioni insisterà sullo strato superficiale le cui caratteristiche possono ritenersi adeguate ai fini fondazionali (120 kPa).</p> <p>La presenza di aree estrattive vicine all'ambito di studio, individuate nel Piano Cave, è da considerarsi positivamente in termini di approvvigionamento e/o smaltimento di inerti.</p>
Ambiente idrico	<p style="text-align: center;">Acque sotterranee</p> <p>Si considera assente l'impatto dovuto a:</p> <ul style="list-style-type: none">• produzione e scarico in acque superficiali, in rapporto con la falda, di emissioni liquide;• ricaduta di inquinanti atmosferici al suolo;• spandimenti e percolamenti dalle aree di parcheggio, dalla viabilità interna e dai punti di accumulo di materiali di lavoro e rifiuti; <p>in quanto tutti gli effluenti prodotti dall'intervento in oggetto saranno collettati dalla rete fognaria interna.</p> <p>La riduzione della permeabilità superficiale dei suoli per aumento della superficie coperta è da ritenersi modesta in considerazione delle ridotte superfici oggetto di intervento edilizio.</p> <p>E' possibile escludere ogni interferenza tra la falda e le strutture interrato previste, data la soggiacenza dell'acquifero principale e la ridotta profondità delle strutture stesse e delle opere di fondazione.</p> <p style="text-align: center;">Acque superficiali</p> <p>Nessun effetto è indotto dalle opere in progetto sulle acque superficiali, in quanto tutti i reflui prodotti avranno recapiti diversi.</p>

Funzionalità dei sottoservizi tecnologici – reti acquedottistica e fognaria	<p>In accordo con il Soggetto gestore del Servizio Fognatura (Lura Ambiente S.p.A.), il progetto prevede l'allacciamento alla rete fognaria esistente per tutte le acque meteoriche (sia I pioggia che II pioggia). La tipologia di intervento non necessita di approvvigionamento ad uso potabile ed è altresì esclusa la produzione di scarichi civili.</p> <p>L'intervento risulta esterno alle zone di rispetto dei pozzi idropotabili definite con criterio geometrico (200 m di raggio dal punto di captazione) e/o proposte con criterio cronologico (T= 60 giorni).</p>
---	---

Il Tecnico Incaricato
Dott. Geol. Efrem Ghezzi

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

INDUSTRIALE CHIMICA S.r.l.

**Via E. H. Grieg, 13
21047 Saronno (VA)**

**Concessione edilizia per la realizzazione di nuovi manufatti
a servizio dell'insediamento industriale**

**ANALISI DEGLI EFFETTI SULL'AMBIENTE E
VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA**

ALLEGATI

- All. 1: Manufatti in progetto – scala 1:200
- All. 2: Impianto di rettifica e tettoia incombustibili – scala grafica
- All. 3: Ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche continue (S.C.P.T.) e
stendimento MASW
- All. 4: Diagrammi e dati delle prove penetrometriche
- All. 5: Risultati della prova sismica MASW
- All. 6: Riepilogo delle tipologie delle superfici in progetto – scala 1:2.000
- All. 7: Piano Cave Provincia di Varese – Schede ATE e Giacimenti

Milano, febbraio 2010



**STUDIO IDROGEOTECNICO
APPLICATO S.a.s.
Dott. Ghezzi Efrem & C.**

Bastioni di Porta Volta 7 - 20121 Milano
tel. 02/659.78.57 - fax 02/655.10.40
e-mail: stid@fastwebnet.it
www.studioidrogeotecnico.com

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

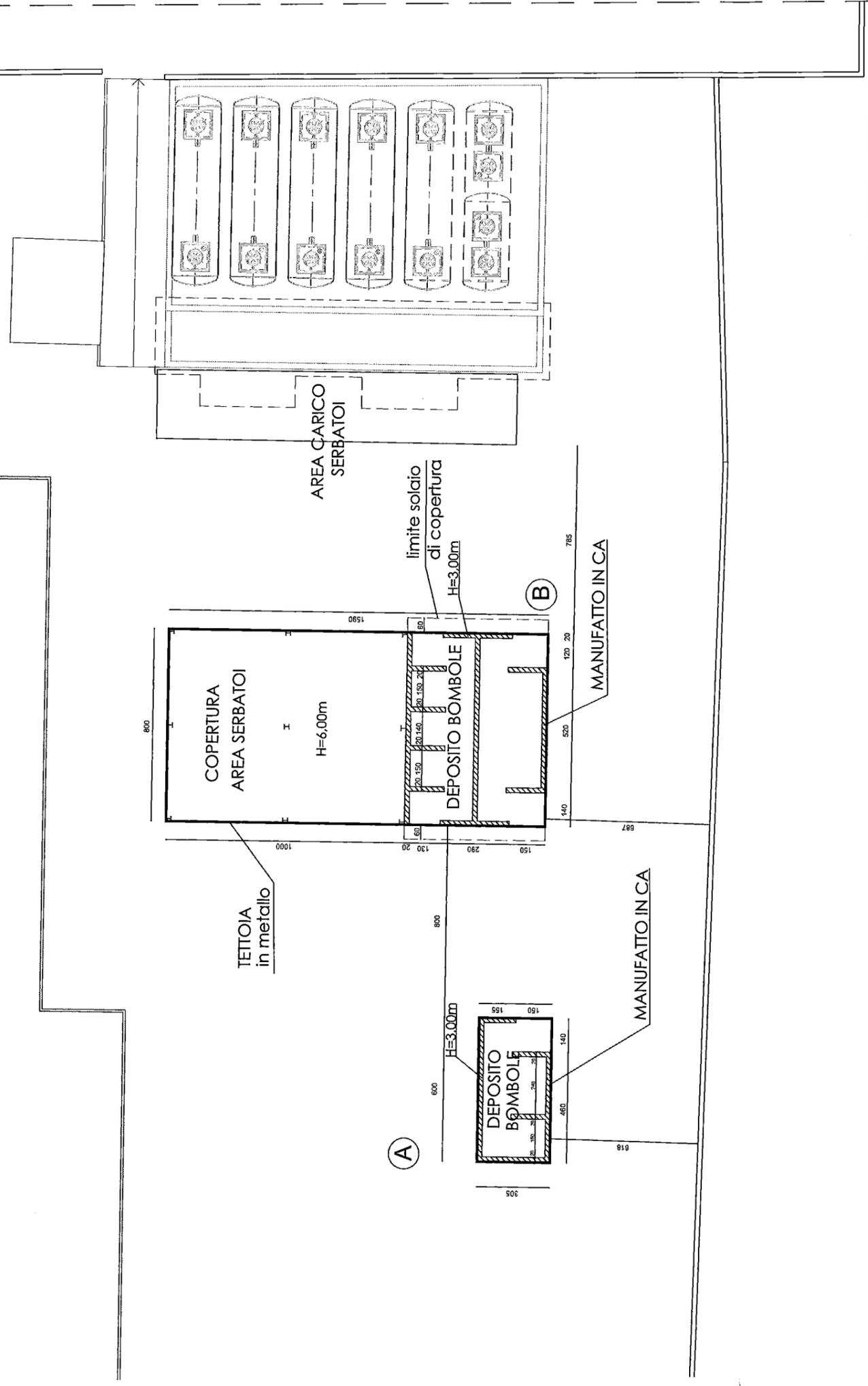
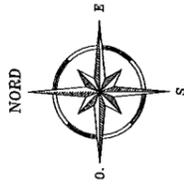
16

17

18

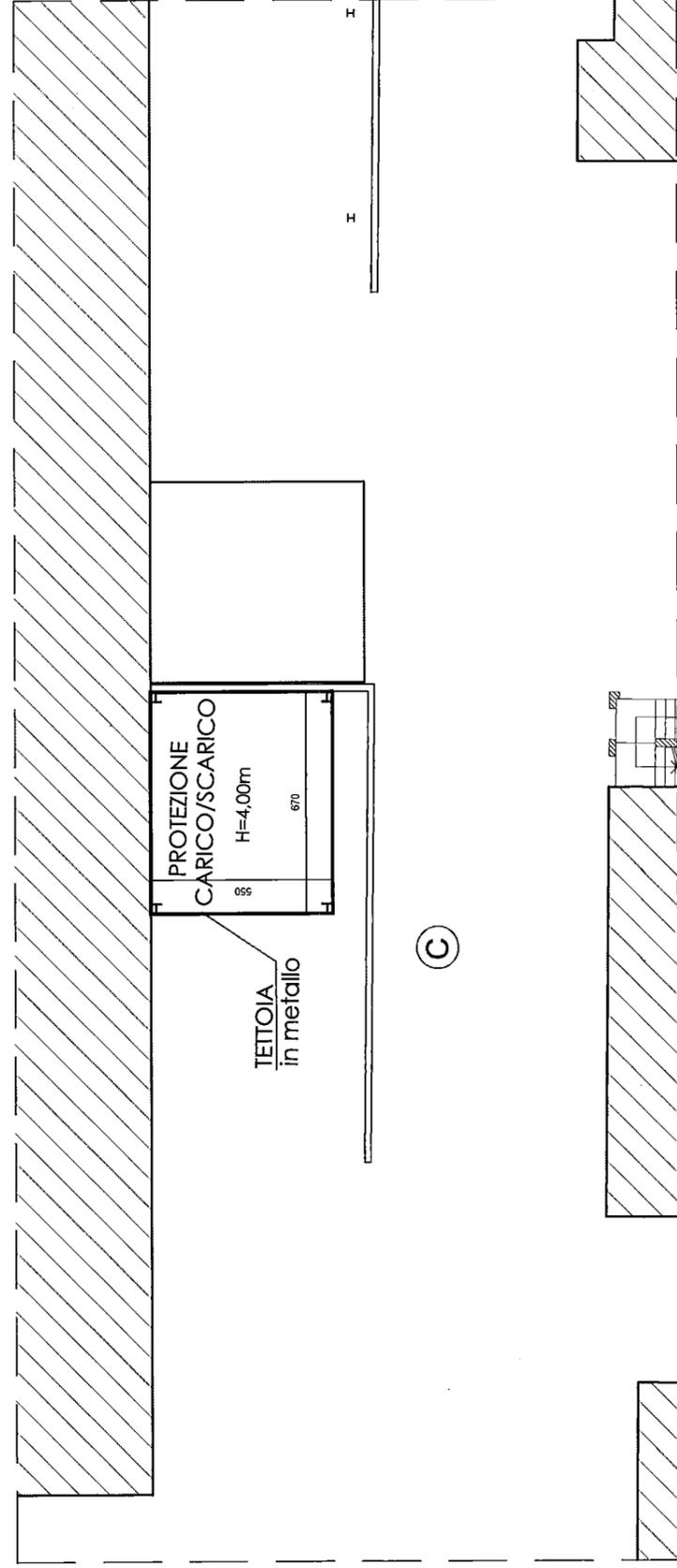
19

20



STRALCIO DI PIANTA

— MANUFATTI IN PROGETTO



scala 1:200

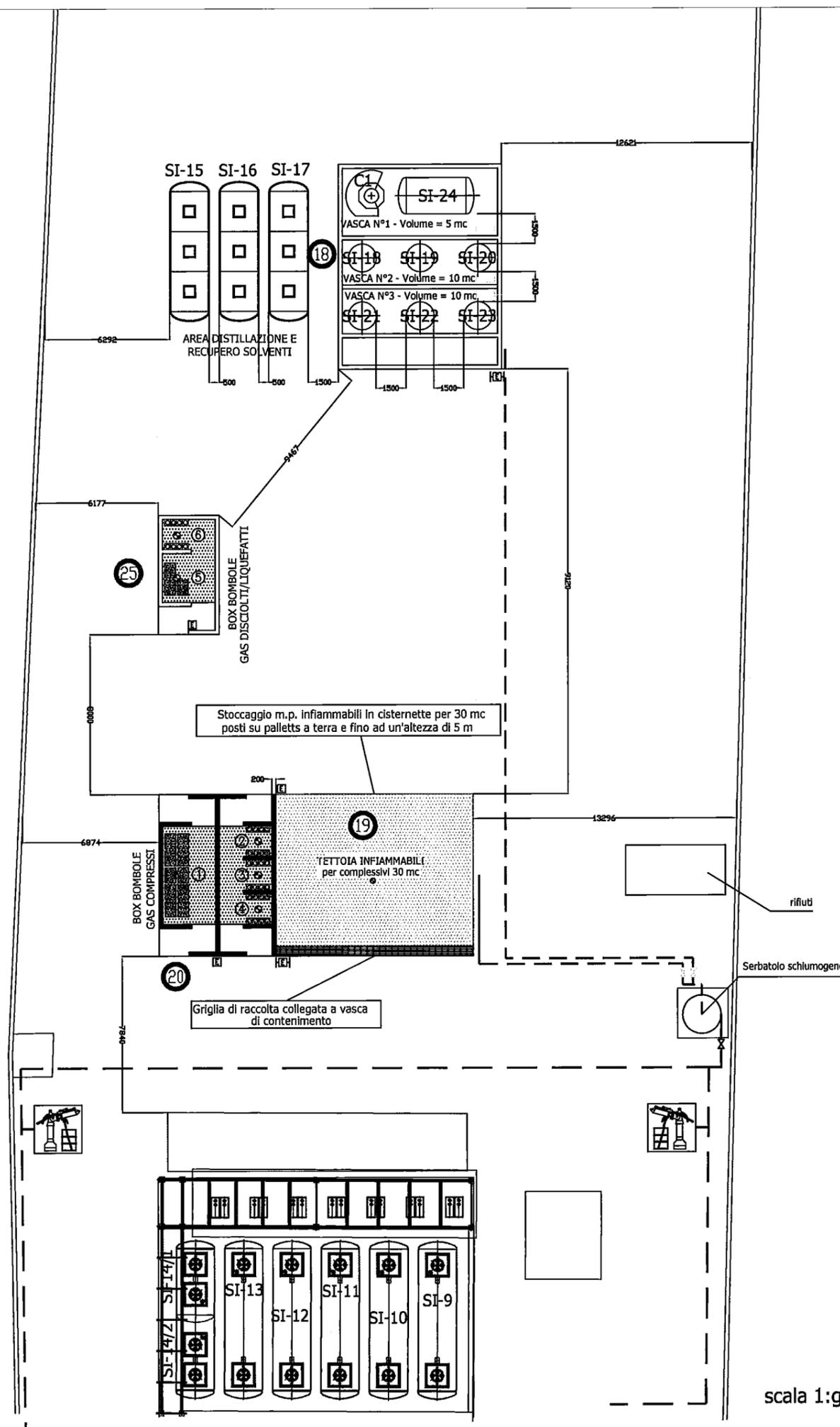
MANUFATTI IN PROGETTO



STUDIO IDROGEOLOGICO
APPLICATO S.a.s.
dot. geol. Ghezzi Efrem & C.

Allegato 1





LEGENDA SIMBOLI E LINEE

- Idrante a colonna UNI 70
- Idrante a muro UNI 45
- Idranti UNI 45/70 operanti a schiuma
- Naspo UNI 25
- Monitor fisso a schiuma
- Attacco autopompa W.F.
- Lancia schiuma a media espansione
- Linea impianto a schiuma aerea
- Linea impianto a schiuma interrata
- Estintore portatile
- Estintore carrellato
- Copertura sprinkler
- Sensore rilevatore di fumi
- Sensore a scarica di gas
- Sensore rilevatore di gas
- Linea di scarico olio diatermico in emergenza
- Linea metano interrata
- Linea metano aerea
- Linea acqua antincendio interrata
- Linea acqua antincendio fuori terra
- Linea azoto liquido
- Percorso via di fuga orizzontale
- Percorso via di fuga verso l'alto
- Percorso via di fuga verso il basso
- Pulsante di allarme generale
- Pulsante di sgancio alimentazione elettrica

SIGLA	CAPACITA' (m3)	SOSTANZA CONTENUTA	CLASSE INCENDIO
SI-1/1	10	EMERGENZA DIETILBENZENE	B
SI-1/2	10	EMERGENZA DIETILBENZENE	B
SI-2	20	VUOTO	-
SI-3	20	VUOTO	-
SI-4/1	6,66	METILISOBUTILCHETONE	A
SI-4/2	6,66	ALCOOL N-BUTILICO	B
SI-4/3	6,66	ETANOLO	A
SI-5/1	6,66	EPTANO	A
SI-5/2	6,66	DIMETILFORMAMMIDE	B
SI-5/3	6,66	ETILE ACETATO	A
SI-6/1	10	ACQUA + TETRAIDROFURANO	A
SI-6/2	10	REFLUI CLORURATI	N.C.
SI-7/1	10	REFLUI INFIAMMABILI ACQUOSI	B
SI-7/2	10	REFLUI ETANOLICI	A
SI-8	20	REFLUI INFIAMMABILI	A
SI-9	20	CLORURO DI METILENE	N.C.
SI-10	20	ACETONE	A
SI-11	20	TETRAIDROFURANO	A
SI-12	20	TOLUENE	A
SI-13	20	METANOLO	A
SI-14/1	10	ISOPROPILE ACETATO	A
SI-14/2	10	ISOPROPRANOLO	A
SI-15	20	SOLVENTE	B
SI-16	20	SOLVENTE	A
SI-17	20	SOLVENTE	B
SI-18	5	SOLVENTE	B
SI-19	5	SOLVENTE	B
SI-20	10	SOLVENTE	B
SI-21	5	SOLVENTE	A
SI-22	5	SOLVENTE	A
SI-23	10	SOLVENTE	A
SI-24	5	SOLVENTE	A

IMPIANTO DI RETIFICA E TETTOIA INFIAMMABILI

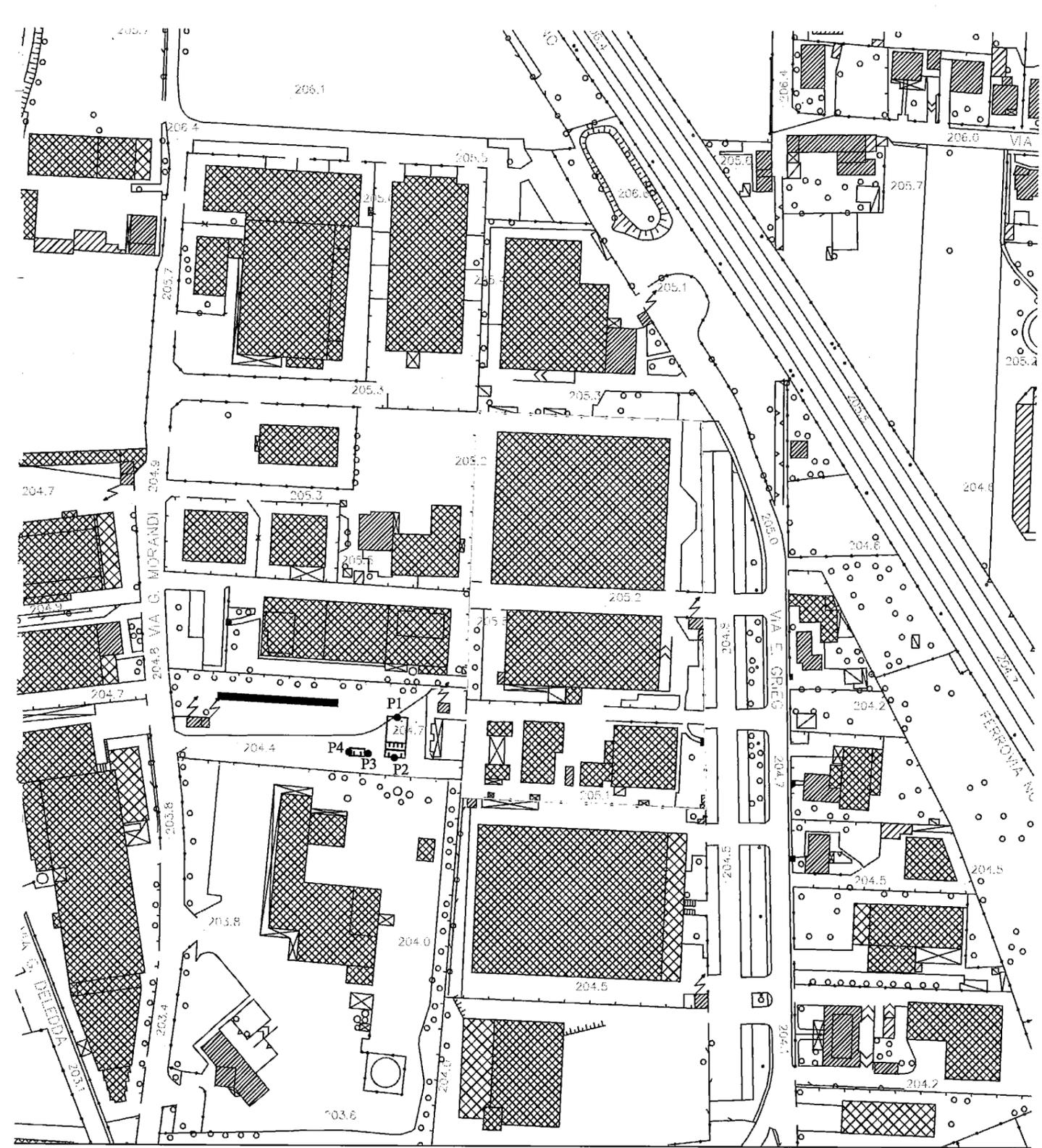
Allegato 2

- IMPIANTO SPRINKLER MANUALE A ACQUA/SCHIUMA A BASSA ESPANSIONE (a norma NFPA 16)
- IMPIANTO MANUALE A SECCO SPRINKLER A DILUVIO AD ACQUA NEBULIZZATA (a norma UNI EN 12845)

STUDIO IDROGEOTECNICO APPLICATO S.a.s.
dott. geol. Ghezzi Efrem & C.

scala 1:grafica





 manufatti in progetto

 prova sismica MASW

P4● ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche continue

**UBICAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE
DINAMICHE CONTINUE E PROVA MASW**

Scala 1:1.000

Allegato 3



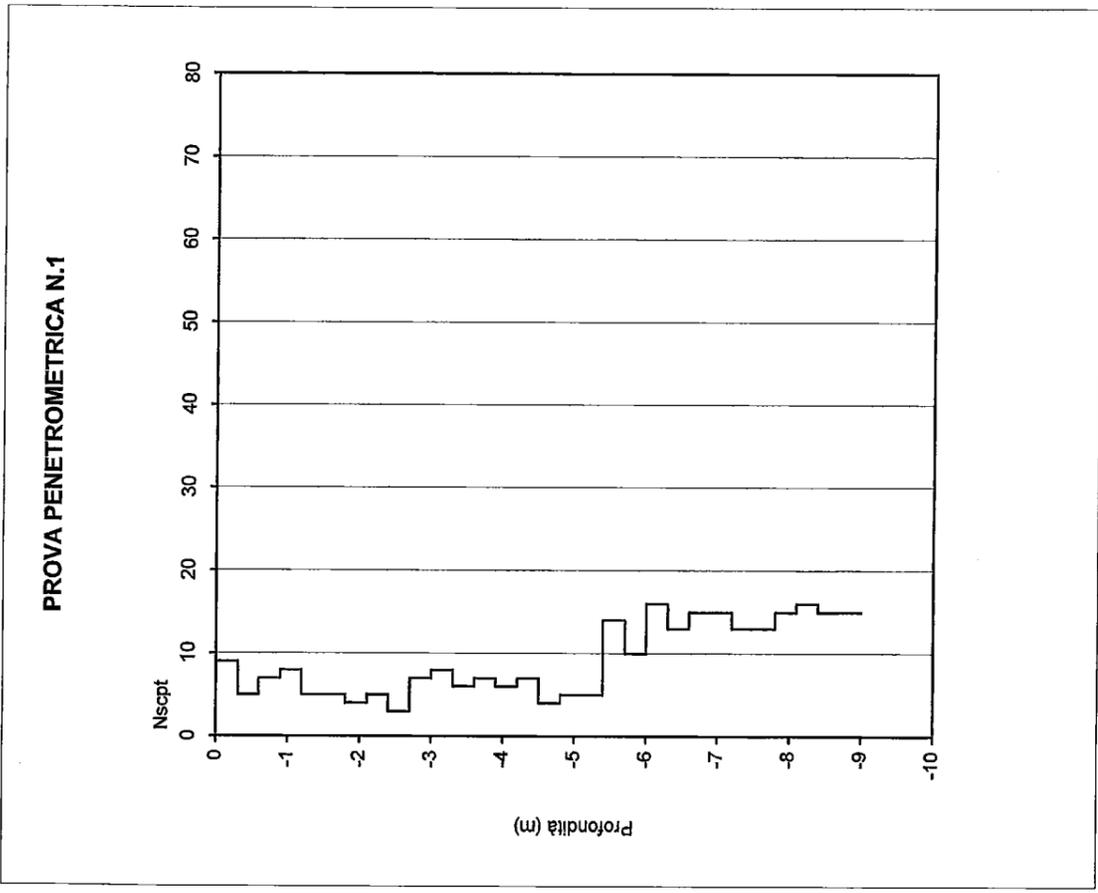
STUDIO IDROGEOTECNICO
APPLICATO S.a.s.
dott. geol. Ghezzi Efrem & C.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

COMMITTENTE: INDUSTRIALE CHIMICA
 CANTIERE DI SARONNO- VIA GRIEG
 PROFONDITA' DELLA FALDA : NON RILEVATA
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 05/02/2010

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	9			13	
	5			15	
	7			16	
	8		-9	15	
-1,5	5			15	
	5				
	4				
	5				
	3				
-3	7		-10,5		
	8				
	6				
	7				
	6				
-4,5	7		-12		
	4				
	5				
	5				
-6	14		-13,5		
	10				
	16				
	13				
	15				
	15				
-7,5	13		-15		



FUSINA S.R.L.
 Via Boccioni, 6 - 20052 Monza
 tel. 039/2028619

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

COMMITTENTE: INDUSTRIALE CHIMICA

CANTIERE DI SARONNO- VIA GRIEG

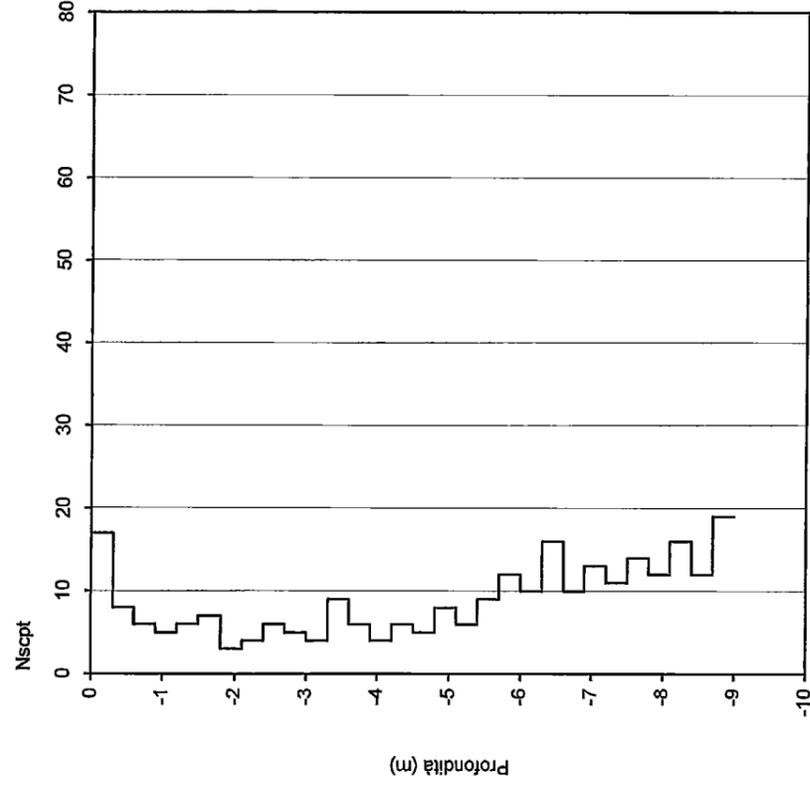
PROFONDITA' DELLA FALDA : NON RILEVATA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 05/02/2010

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	17			14	
	8			12	
	6			16	
	5			12	
-1,5	6		-9	19	
	7				
	3				
	4				
	6				
-3	5		-10,5		
	4				
	9				
	6				
	4				
-4,5	6		-12		
	5				
	8				
	6				
	9				
-6	12		-13,5		
	10				
	16				
	10				
	13				
-7,5	11		-15		

PROVA PENETROMETRICA N.2



FUSINA S.R.L.

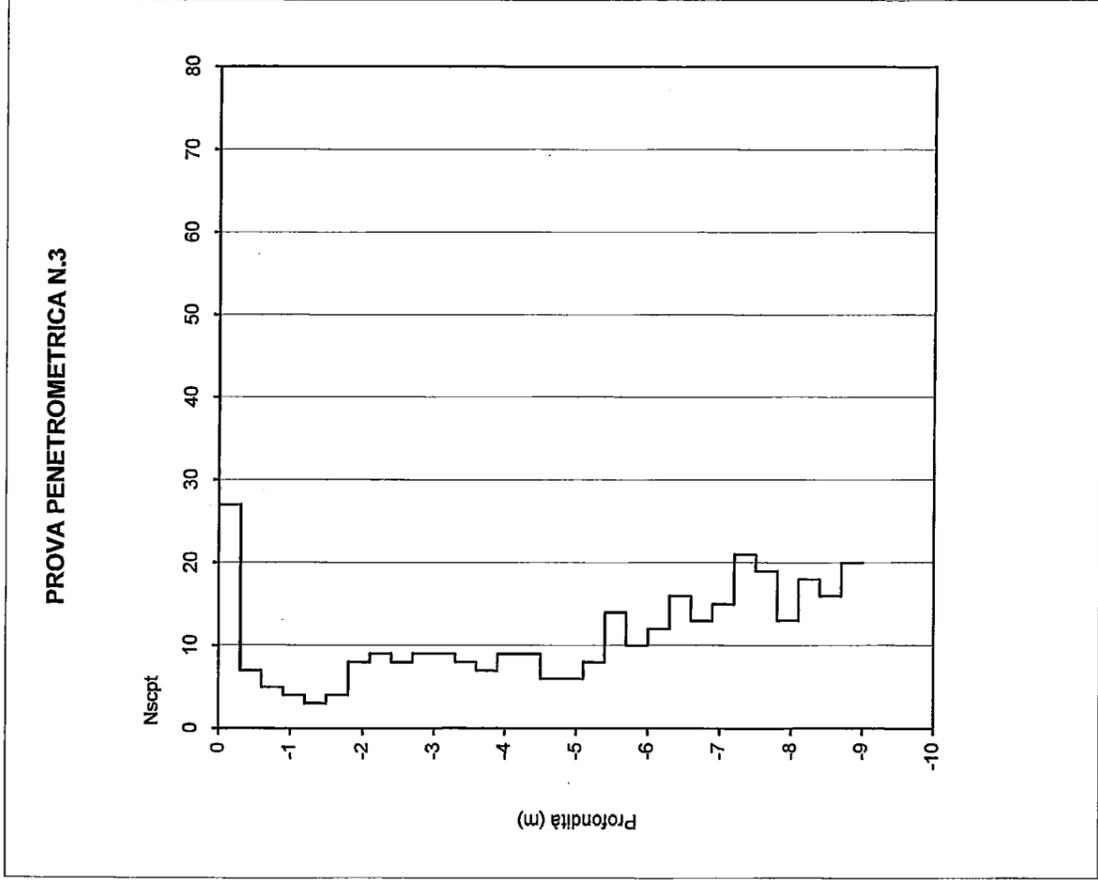
Via Boccioni, 6 - 20052 Monza
tel. 039/2028619

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

COMMITTENTE: INDUSTRIALE CHIMICA
 CANTIERE DI SARONNO- VIA GRIEG
 PROFONDITA' DELLA FALDA : NON RILEVATA
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 05/02/2010

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	27			19	
	7			13	
	5			18	
	4			16	
-1,5	3		-9	20	
	4				
	8				
	9				
	8				
-3	9		-10,5		
	9				
	8				
	7				
	9				
-4,5	9		-12		
	6				
	6				
	8				
	14				
-6	10		-13,5		
	12				
	16				
	13				
	15				
-7,5	21		-15		



FUSINA S.R.L.
 Via Boccioni, 6 - 20052 Monza
 tel. 039/2028619

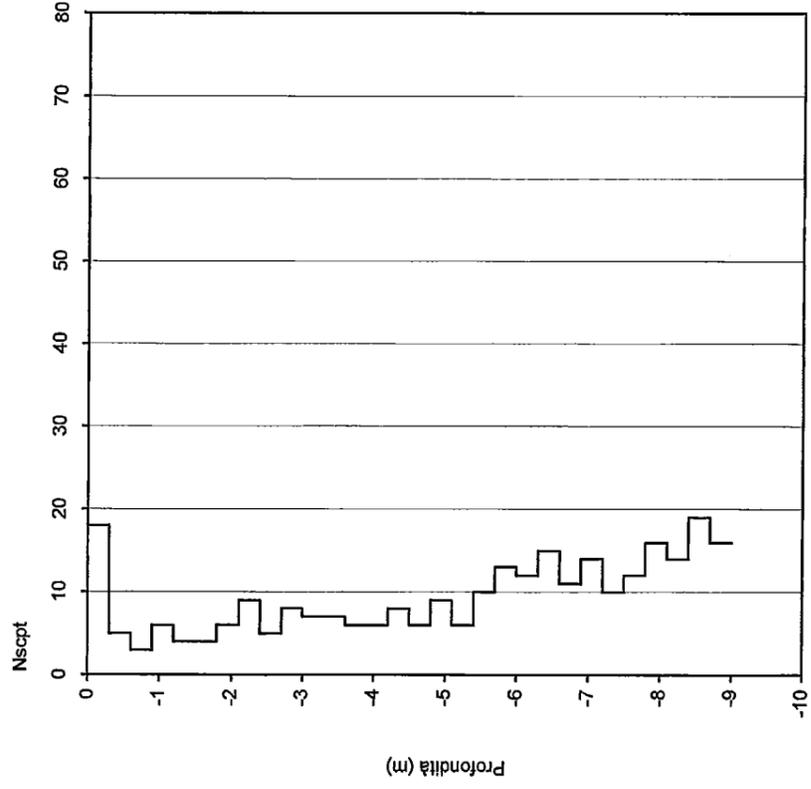


COMMITTENTE: INDUSTRIALE CHIMICA
 CANTIERE DI SARONNO- VIA GRIEG
 PROFONDITA' DELLA FALDA : NON RILEVATA
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 05/02/2010

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

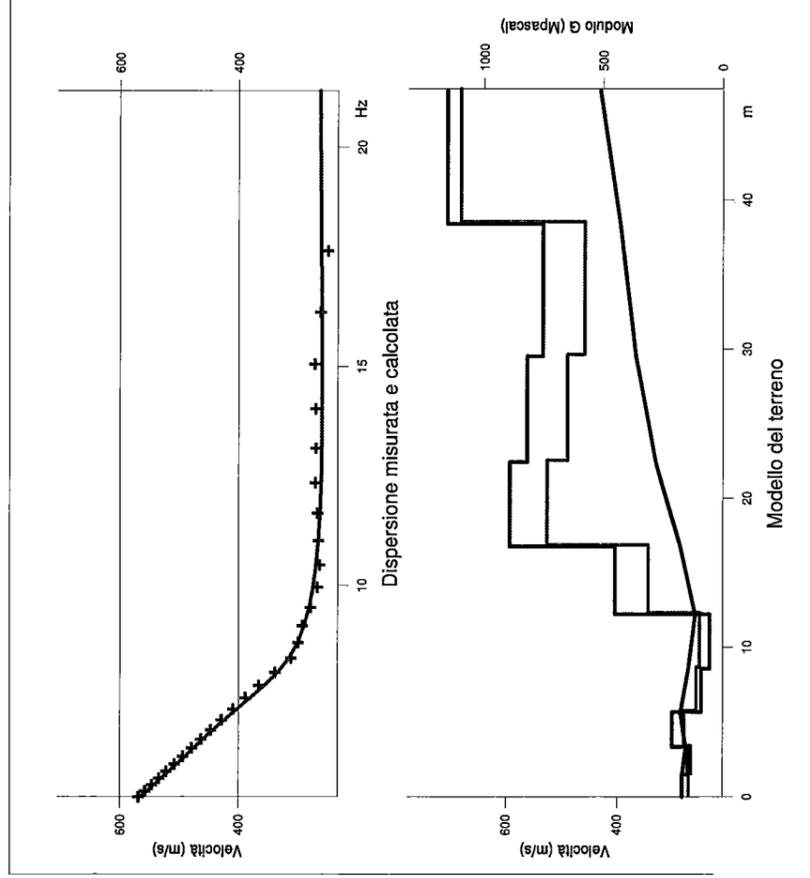
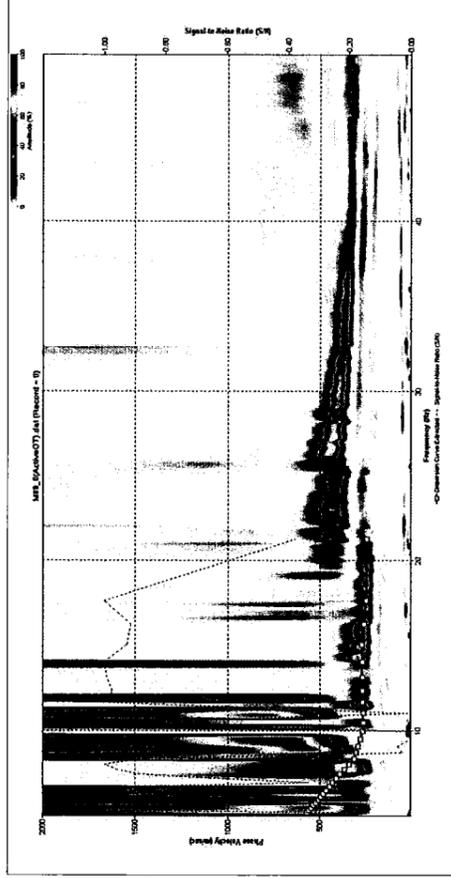
Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	18			12	
	5			16	
	3			14	
	6			19	
-1,5	4		-9	16	
	4				
	6				
	9				
	5				
-3	8		-10,5		
	7				
	7				
	6				
	6				
-4,5	8		-12		
	6				
	9				
	6				
	10				
-6	13		-13,5		
	12				
	15				
	11				
	14				
-7,5	10		-15		

PROVA PENETROMETRICA N.4



FUSINA S.R.L.
 Via Boccioni, 6 - 20052 Monza
 tel. 039/2028619

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



LEGENDA

- + Curva di dispersione misurata
- Curva di dispersione calcolata
- Velocità sismica delle onde S
- Modulo di taglio (Mpasca)
- VsX

Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula $D=1.5 + Vs/1000$

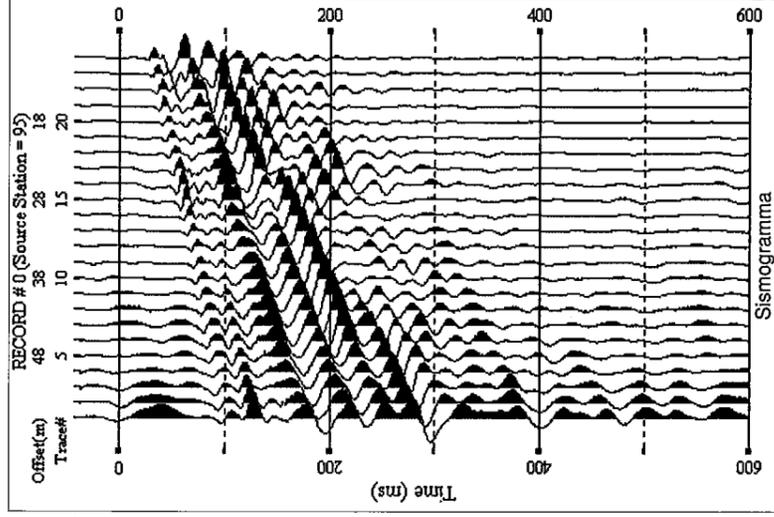


TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	H/V	VsX	G
0	1.5	283	.0053	283	143
1.5	3.3	272	.0068	277	132
3.3	5.7	301	.0077	286	163
5.7	8.6	248	.0117	272	108
8.6	12.2	233	.0156	259	94
12.2	16.8	404	.0112	287	311
16.8	22.4	593	.0096	330	736
22.4	29.5	562	.0126	367	650
29.5	38.4	533	.0167	395	578
38.4	47.3	705	.0126	431	1097

VALORE CALCOLATO VS30 = 368 m/s

PROVA SISMICA VS30

Saronno (VA) - Via Morandi

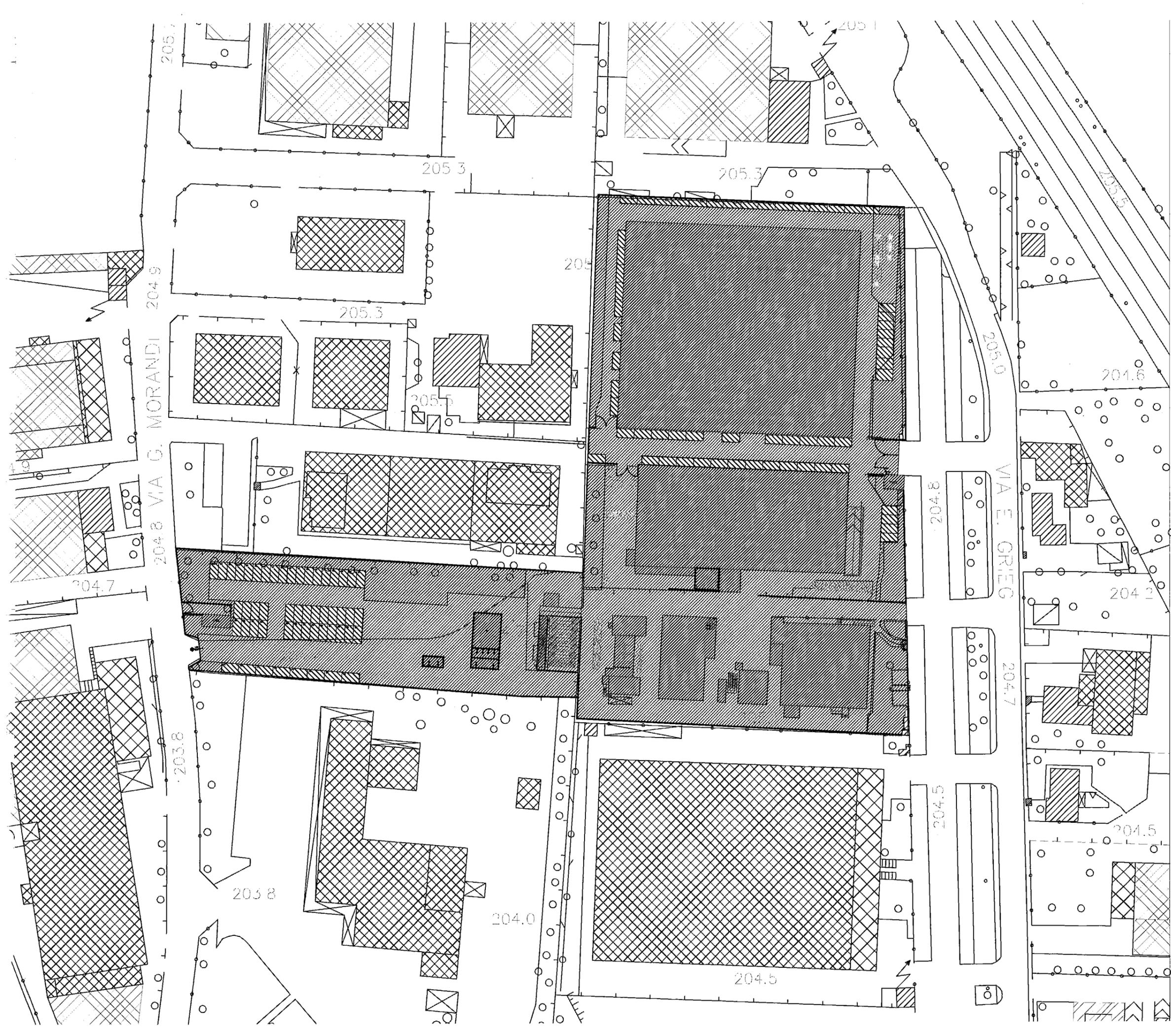
Studio Idrogeotecnico Associato

Metodologia MASW

**VELOCITA' DELLE ONDE S
PROVA M89**

Febbraio 2010

EEG S.p.A.
SARONNO (VA)



-  manufatti in progetto
-  verde drenante in sottosuolo (permeabile)
-  edifici / tettoie
-  aree scoperte impermeabilizzate (piazzi, strade, aree carico/scarico)
-  parcheggi impermeabilizzati

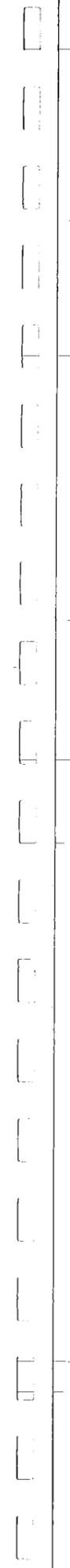
RIEPILOGO DELLE TIPOLOGIE DELLE SUPERFICI IN PROGETTO

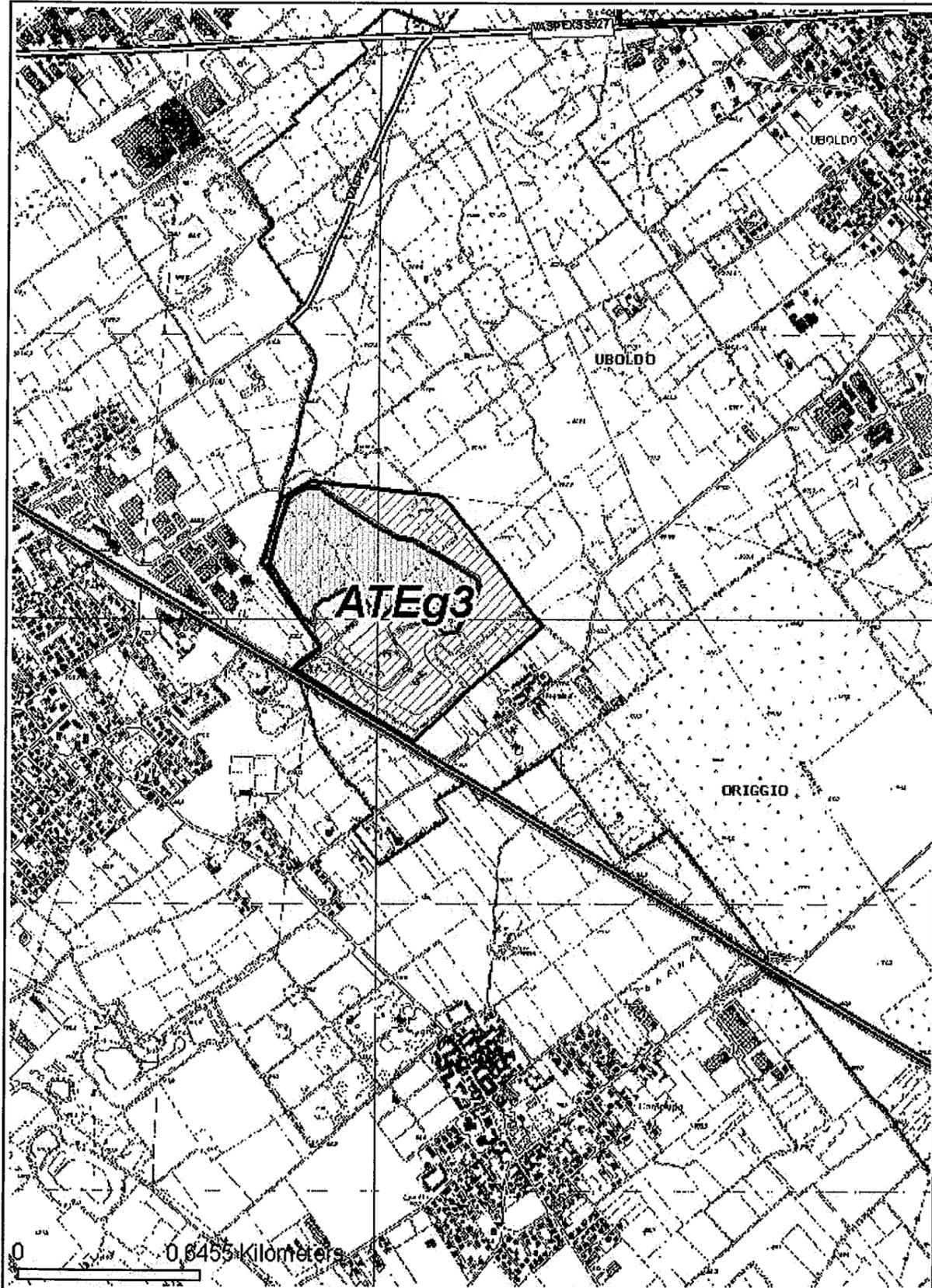
Scala 1:2.000

Allegato 6



STUDIO IDROGEOTECNICO APPLICATO S.p.A.
dott. geol. Ghezzi Efrem & C.





Scala 1:18768

ALL. 7

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

1

2

3

4

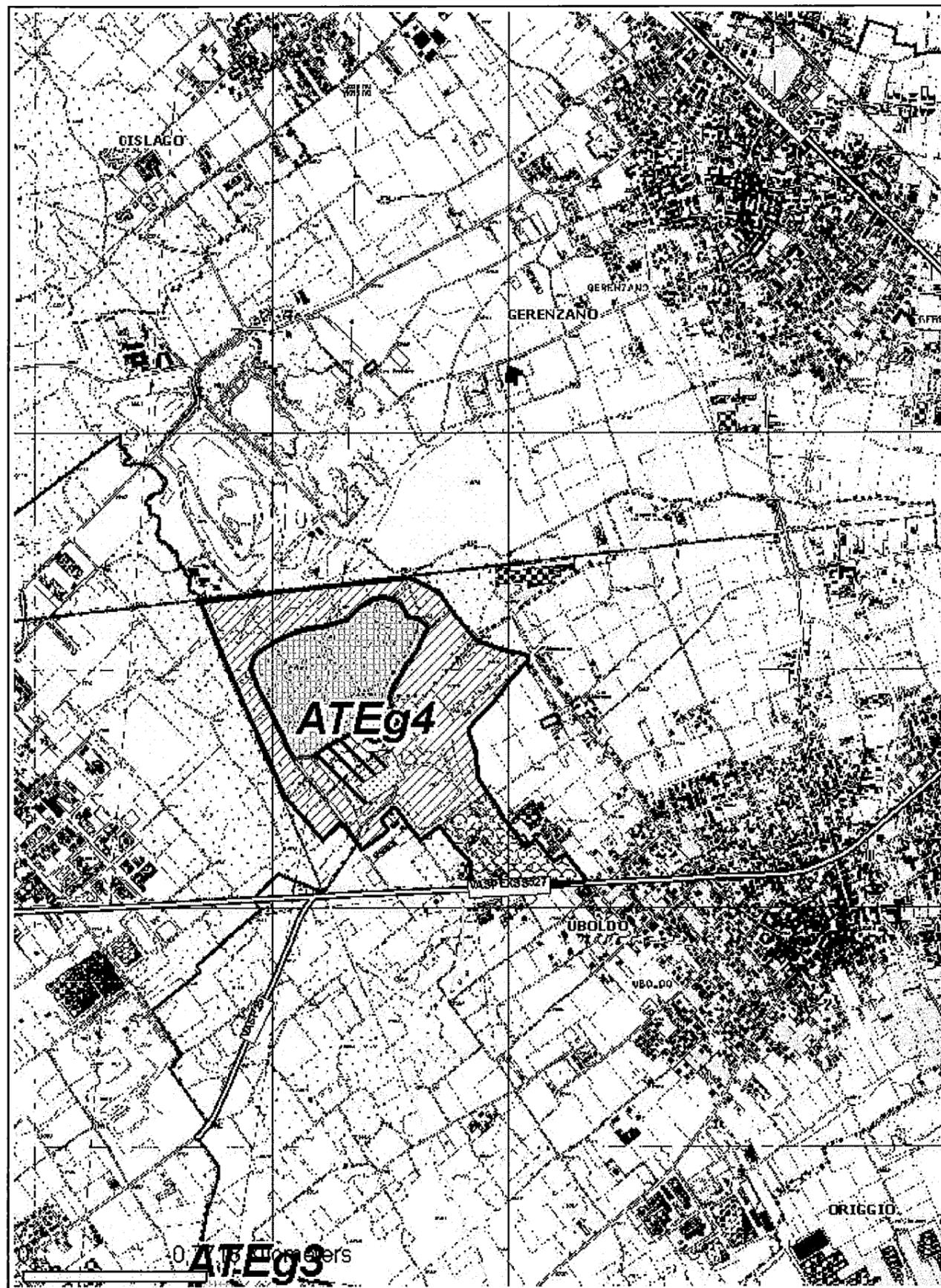
5

6

7

8

9



Scala 1:22439

Legenda

ATE - Area



ATE - Zonizzazione



Area estrattiva ghiaia e sabbia



Servizi: piste, piazzali



Aree di rispetto transitoria



Servizi: officine, garage



Aree di rispetto

Viabilità



Autostrada



Strada provinciale



Strada locale

Confini comunali



Confine provinciale - LNI



Fiumi



Urbanizzato - LNI



0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99