



COMUNE DI CESANO BOSCONI  
Città Metropolitana di Milano

## PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

Elaborato 01 :

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E  
SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL  
TERRITORIO AI SENSI DELLA L.R. 12/2005 E  
SECONDO I CRITERI DELLA D.G.R. n. IX/2616/11

REFERENTE OPERATIVO COMUNALE : Geom. GIUSEPPE DI CIAULA

Data : \_\_\_\_\_ Approvazione delibera di C.C. n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_



**COMUNE DI CESANO BOSCONI**  
Città Metropolitana di Milano

**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA  
DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
AI SENSI DELLA L.R. 12/2005  
E SECONDO I CRITERI DELLA D.G.R. n. IX/2616/11**

**Aggiornato a seguito della valutazione di compatibilità condizionata  
con il PTCP ex L.R. 12/2005 espressa dalla Città Metropolitana di  
Milano in data 26/03/2018 e del parere tecnico sul RIM espresso da  
Regione Lombardia**



**STUDIO IDROGEOTECNICO S.r.l.**  
Società di ingegneria

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



## COMUNE DI CESANO BOSCONI

Città Metropolitana di Milano

**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA  
DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
AI SENSI DELLA L.R. 12/2005  
E SECONDO I CRITERI DELLA D.G.R. n. IX/2616/11**

***Aggiornato a seguito della valutazione di compatibilità condizionata con il PTCP  
ex L.R. 12/2005 espressa dalla Città Metropolitana di Milano in data 26/03/2018  
e del parere tecnico sul RIM espresso da Regione Lombardia***

### Sommario

#### **PARTE PRIMA – RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ITER ISTRUTTORIO .....</b>	<b>7</b>
2.1. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ CON IL PTCP DI CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO .....	7
2.1.1. Difesa del suolo.....	7
2.1.2. Aree dismesse.....	8
2.1.3. Analisi sismica .....	8
2.1.4. Norme geologiche.....	8
2.2. PARERE TECNICO SULL'INDIVIDUAZIONE RETICOLO IDRICO MINORE .....	9
<b>3. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA E QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>10</b>
3.1. DOCUMENTAZIONE PREESISTENTE .....	10
3.2. IMPORTANTE DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	11
3.2.1. Sistema Informativo Territoriale Regionale.....	11

<b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>16</b>
4.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE .....	16
4.1.1. <i>La struttura del Piano</i> .....	17
4.1.2. <i>Rapporti con il PGT</i> .....	18
4.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI MILANO (PTCP) .....	19
4.2.1. <i>Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica</i> .....	21
4.2.2. <i>Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica</i> .....	24
4.2.3. <i>Aree assoggettate a tutela</i> .....	27
4.2.4. <i>Difesa del suolo</i> .....	28
4.2.5. <i>Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano</i> .....	30
4.3. PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE - 2006 .....	31
4.4. PTUA 2016 .....	37
4.4.1. <i>Revisione dei corpi idrici sotterranei</i> .....	38
<b>5. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO.....</b>	<b>47</b>
5.1. TEMPERATURA DELL'ARIA .....	47
5.2. PRECIPITAZIONI .....	47
5.3. EVENTI PLUVIOMETRICI INTENSI ED ESTREMI .....	52
<b>6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E PEDOLOGICO .....</b>	<b>54</b>
6.1. GEOMORFOLOGIA .....	54
6.2. GEOLOGIA .....	54
6.3. IDROGRAFIA SUPERFICIALE .....	56
6.3.1. <i>Stato di fatto dei canali e fontanili</i> .....	59
<b>7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>64</b>
7.1. STATO DI FATTO DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO .....	64
7.2. FABBISOGNO IDRICO .....	66
7.3. DOCUMENTAZIONE CONOSCITIVA DELLE RETI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO E DEL DEPURATORE .....	68
7.4. CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ DI SOTTOSUOLO .....	72
7.5. CARATTERI PIEZOMETRICI LOCALI .....	73
7.6. QUALITÀ DELLE ACQUE DI FALDA .....	76
7.6.1. <i>Stato idrochimico delle acque sotterranee</i> .....	78
7.6.2. <i>Distribuzione dei principali indicatori di inquinamento</i> .....	83
7.7. VULNERABILITÀ INTEGRATA DEGLI ACQUIFERI .....	85
<b>8. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA .....</b>	<b>90</b>
8.1. PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI .....	90

8.2.	ASPETTI GEOLOGICO-TECNICI .....	95
8.2.1.	<i>Parametri geologico-tecnici</i> .....	95
8.2.2.	<i>Modello geotecnico del sottosuolo</i> .....	96
<b>9.</b>	<b>ANALISI DEL RISCHIO SISMICO .....</b>	<b>107</b>
9.1.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	107
9.2.	ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI REGIONALI .....	111
9.3.	APPROFONDIMENTO SISMICO DI PRIMO LIVELLO .....	112
9.3.1.	<i>Scenari di pericolosità sismica locale e possibili effetti indotti</i> .....	113
9.4.	APPROFONDIMENTO SISMICO DI SECONDO LIVELLO .....	113
9.4.1.	<i>Indagini in sito con la metodologia MASW</i> .....	114
9.4.2.	<i>Descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata</i> .....	116
<b>10.</b>	<b>QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO .....</b>	<b>130</b>
10.1.	AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE.....	130
10.2.	POLIZIA IDRAULICA.....	132
10.3.	ALTRI VINCOLI SOVRAORDINATI .....	133
<b>11.</b>	<b>SINTESI DEGLI ELEMENTI CONOSCITIVI .....</b>	<b>134</b>
	<b><u>PARTE SECONDA - NORME GEOLOGICHE DI PIANO</u></b>	
	<b>ARTICOLO 1 - DEFINIZIONI.....</b>	<b>136</b>
	<b>ARTICOLO 2 – INDAGINI ED APPROFONDIMENTI GEOLOGICI .....</b>	<b>141</b>
	<b>ARTICOLO 3 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA .....</b>	<b>145</b>
	<b>ARTICOLO 4 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE.....</b>	<b>152</b>
	1. <i>Zona di Tutela Assoluta</i> .....	152
	2. <i>Zona di Rispetto</i> .....	152
	3. <i>Realizzazione di fognature</i> .....	153
	4. <i>Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione....</i>	154
	5. <i>Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in generale infrastrutture di servizio ..</i>	154
	6. <i>Pratiche agricole</i> .....	155
	7. <i>Nuovi pozzi ad uso potabile</i> .....	155
	<b>ARTICOLO 5 - GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI, SOTTERRANEE E DI SCARICO .....</b>	<b>157</b>
	<b>ARTICOLO 6 - REGOLAMENTO DI POLIZIA IDRAULICA .....</b>	<b>167</b>
	<b>ARTICOLO 7 – TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI.....</b>	<b>179</b>
	<b>ARTICOLO 8 – NORME PER GLI AMBITI IN BONIFICA.....</b>	<b>180</b>

## **Tavole**

<b>Tav. 1</b>	Caratteri geologici e geomorfologici – scala 1:10.000
<b>Tav. 2</b>	Caratteri idrogeologici e vulnerabilità dell'acquifero – scala 1:10.000
<b>Tav. 3</b>	Sezioni idrogeologiche – scala 1:25.000
<b>Tav. 4</b>	Caratteri geologico-tecnici – scala 1:5.000
<b>Tav. 5</b>	Pericolosità sismica locale – scala 1:5.000
<b>Tav. 6</b>	Carta dei vincoli – scala 1:5.000
<b>Tav. 7</b>	Sintesi degli elementi conoscitivi – scala 1:5.000
<b>Tav. 8a</b>	Fattibilità geologica – scala 1:5.000
<b>Tav. 8b</b>	Fattibilità geologica – scala 1:10.000

## **Allegati (su supporto informatico)**

- All. 1** – Stralcio dalla cartografia del Parco Agricolo Sud Milano
- All. 2** - Elenco pozzi pubblici in Comune di Cesano Boscone
- All. 3** - Stratigrafie dei pozzi pubblici
- All. 4** - Analisi delle acque di falda:
  - a) determinazione dei parametri chimico-fisici
  - b) determinazione gascromatografica dei solventi clorurati
  - c) determinazione dei diserbanti
- All. 5** - Indagini geotecniche di documentazione
- All. 6** - Ubicazione dei pozzi in rete su estratto di aerofotogrammetrico – scala 1:2.000
- All. 7** - Indagini MASW (campagna 31/03/2016) - curve di dispersione

## ***PARTE PRIMA***

# **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

## 1. PREMESSA

Il comune di Cesano Boscone (MI) è dotato di Piano del Governo del Territorio approvato con delibera del Consiglio Comunale n.32 del 18.12.2012, pubblicato sul BURL serie Avvisi e concorsi n. 9 del 27.02.2013.

Il PGT vigente è corredato dalla componente geologica, idrogeologica e sismica redatta dagli Scriventi in data 2009-2012 ai sensi della d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374.

Alla data attuale è in corso la Variante 2016-2017 al Piano del Governo.

L'avvio della Variante ha comportato la necessità di effettuare l'aggiornamento e l'integrazione della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio.

In particolare, l'aggiornamento ha avuto come riferimento i criteri ed indirizzi approvati con d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 "*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, comma1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12», approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374*".

Le attività di aggiornamento hanno comportato una prima fase di analisi che si è attuata tramite:

- aggiornamento del quadro delle conoscenze contenute nelle cartografie del precedente studio geologico per quanto riguarda i tematismi dell'idrografia, idrogeologia, vulnerabilità, caratteri geologico-tecnici, determinato, oltre che dall'acquisizione del nuovo database topografico, dalla sistematica raccolta dati ed informazioni presso Enti di competenza (Regione Lombardia, Città Metropolitana di Milano, CAP Gestione, Ufficio Tecnico Comunale, etc.) inerenti le varie tematiche ambientali;
- approfondimento sismico di II livello tramite l'esecuzione di 2 prove sismiche MASW omogeneamente distribuite sul territorio comunale; i risultati dell'analisi condotta hanno permesso la revisione della Pericolosità Sismica Locale, definita nel precedente studio con procedura di I livello e delle relative norme sismiche da adottare per la progettazione, contenute nelle Norme Geologiche di Piano;
- aggiornamento delle fasce di rispetto sui corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico minore, alla luce del recente studio redatto dagli Scriventi "*Documento di polizia idraulica - Deliberazione di Giunta Regionale 23 ottobre 2015 - n. X/4229 "Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica" e s.m.i.*".

La fase di analisi ha condotto all'aggiornamento del quadro delle conoscenze contenute nelle cartografie/relazione del precedente studio geologico per quanto riguarda i tematismi della idrogeologia, vulnerabilità, caratteri geologico-tecnici, pericolosità sismica locale, quadro dei vincoli.

Le successive fasi di sintesi/valutazione e di proposta hanno comportato l'aggiornamento della Carta di Sintesi e della carta di Fattibilità geologica delle azioni di piano, unitamente alla revisione delle relative Norme Geologiche di Piano contenenti specifiche limitazioni, norme d'uso e prescrizioni da adottare in fase progettuale.

Il presente documento costituisce lo studio geologico completo, da inserire integralmente nel Documento di Piano della Variante di Aggiornamento 2015 del Piano di Governo del Territorio ai sensi dell'art. 8 comma 1, lettera c) della l.r. 12/05 e nel Piano delle Regole (art. 10, comma 1, lettera d) per le parti relative alla sintesi e fattibilità geologica.

## 2. ITER ISTRUTTORIO

### 2.1. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ CON IL PTCP DI CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Città metropolitana di Milano, con Decreto Dirigenziale di cui al Prot. n. 74936 del 26/03/2018, ha espresso la Valutazione di compatibilità condizionata con il PTCP ex L.R. 12/2005 della Variante generale al Piano di Governo del Territorio, adottato con delibera di C.C. n. 30 del 20/11/2017.

Nel provvedimento provinciale sopra citato vengono riportate le prescrizioni e le osservazioni relative alla tematica "**Difesa del suolo**" (Allegato A, par. 4) rispetto alla quale Città Metropolitana di Milano chiede al comune di Cesano Boscone di uniformarsi in sede di definitiva approvazione della Variante urbanistica e, conseguentemente, di adeguare complessivamente gli atti che costituiscono il Piano di Governo del Territorio.

Di seguito vengono riprese le tematiche analizzate nel parere provinciale, con le relative controdeduzioni/integrazioni alla componente geologica, esplicate per punti con riferimento ai paragrafi/sottoparagrafi del parere provinciale.

#### 2.1.1. *Difesa del suolo*

L'analisi del piano urbanistico ha evidenziato una criticità legata all'insufficiente dimensionamento dell'impianto di depurazione di Assago a cui conferiscono le acque reflue di Cesano Boscone.

A recepimento della richiesta di Città Metropolitana, si inserisce nelle Norme Geologiche di Piano, all'Art. 2, la seguente prescrizione: **ai sensi dell'art. 14 comma 5 bis del PTCP, la realizzazione degli interventi urbanistici previsti nel PGT dovrà essere subordinata alle verifiche, da parte del Gestore del S.I.I. e dell'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano, della compatibilità delle nuove portate/carichi inquinanti con la capacità residua delle reti fognarie, dei collettori intercomunali e del relativo impianto di depurazione.**

In riferimento all'art. 38 delle NdA del PTCP, Città Metropolitana di Milano, al fine dell'attuazione del risparmio idrico, richiede di prevedere il riciclo e il riutilizzo delle acque meteoriche.

Le Norme Geologiche di Piano, all'art. 5, comma 2, lett. d, quarto capoverso, vengono ridefinite e integrate con il seguente disposto:

- ai sensi dell'art. 38 del PTCP promuovendo il risparmio idrico, con la distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo e interventi di riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche nei nuovi insediamenti e infrastrutture previsti. Gli interventi devono essere rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti/sistemi per la regimazione e lo smaltimento delle acque meteoriche e di primo sottosuolo, con individuazione dell' idoneo recapito finale delle acque nel rispetto della normativa vigente e sulla base delle condizioni idrogeologiche locali, rispettando il principio dell'invarianza idraulica e idrologica ai sensi della L.R. 4/2016 e del relativo Regolamento di attuazione n. 7 del 23/11/2017.

In riferimento al Regolamento Regionale 7 del 23/11/2017 che definisce i criteri e metodi per il rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica e ne disciplina l'applicazione, le Norme Geologiche di Piano sono state aggiornate inserendo all'art. 5, comma 2, lett. f una sintesi dei contenuti del regolamento con ricaduta nella componente geologica, idrogeologica e sismica del piano del governo.

#### **2.1.2. Aree dismesse**

Il parere di Città Metropolitana di Milano, al punto 4.1 dell'Allegato A, riporta che per quanto riguarda l'ambito di trasformazione AT5, previsto in un'area attualmente occupata dalla piattaforma ecologica, la realizzazione degli interventi deve essere subordinata all'effettuazione di preventive indagini ambientali e all'eventuale successiva bonifica dell'area.

L'ambito di trasformazione AT5 ricade in classe di fattibilità 2al. Poichè per tale classe le indagini ambientali (ISS) sono già previste per i cambi di destinazione d'uso di ambiti produttivi o assimilabili al produttivo, si ritiene che le norme geologiche di piano siano già adeguate.

Per maggior chiarezza si recepiscono le indicazioni di Città Metropolitana di Milano nella relativa scheda d'ambito.

#### **2.1.3. Analisi sismica**

Il parere di Città Metropolitana di Milano, al punto 4.2 di Allegato A, richiede che negli ambiti di trasformazione AT2 e AT3, per i quali sono previste destinazioni urbanistiche (GSV) che rientrano tra gli edifici strategici e rilevanti di cui al D.d.u.o. n. 19904 del 2003, siano effettuati gli approfondimenti sismici di II livello già in fase pianificatoria.

Per l'ambito AT3, avendo una valenza pubblica, l'approfondimento sismico di II livello è stato già effettuato in sede della presente componente geologica. Per tale ambito, è stata eseguita un'indagine MASW (denominata A2) e risultati della stessa sono riportati nel paragrafo 9.3.

Per l'ambito AT2, essendo l'intervento di natura puramente privata, si rimanda l'approfondimento di II livello alla fase di presentazione del piano attuativo.

Tale prescrizione è stata quindi esplicitata a livello di scheda d'ambito.

#### **2.1.4. Norme geologiche**

In riferimento ai fontanili presenti nel territorio comunale, viene richiesto da Città Metropolitana di Milano (al punto 4.3 di Allegato A del parere), di integrare le relative norme con l'articolo 29 del PTCP e di estendere l'inedificabilità attraverso l'attribuzione della classe fattibilità geologica 4 anche nella fascia di 25 m lungo l'asta.

La cartografia dei vincoli della componente geologica (Tav. 6) identifica correttamente il vincolo di cui all'art. 29 del PTCP (sviluppo di 200 m a valle della testa per un'ampiezza di 25 m). Pertanto la relativa normativa risulta cogente per tali ambiti e risulta quindi superflua l'attribuzione della relativa classe di fattibilità 4.

## **2.2. PARERE TECNICO SULL'INDIVIDUAZIONE RETICOLO IDRICO MINORE**

Regione Lombardia, in data 04.05.2018, ha espresso parere favorevole all'individuazione dei reticoli idrici e al Regolamento di Polizia Idraulica contenuti nello studio di individuazione del RIM con le seguenti prescrizioni:

- dovranno essere modificati i riferimenti normativi sostituendo su tutti i documenti la D.G.R. X/4229/2015 con la D.G.R. X/7581 del 18/12/2017 di pari oggetto;
- dovrà essere sostituito l'intero Art. 13 del Regolamento di Polizia Idraulica "Scarichi in corso d'acqua" aggiornandolo alla normativa regionale in materia di Invarianza Idraulica (R.R. n.7 del 23.11.2017).

Le prescrizioni sono state recepite nel documento di polizia idraulica datato maggio 2018 e nella presente relazione, sia a livello cartografico (Tav. 6 "Carta dei vincoli") sia a livello normativo (art. 6 delle Norme Geologiche di Piano).

### **3. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA E QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

Al fine della conoscenza e dell'inquadramento generale del territorio di Cesano Boscone, la ricerca di informazioni bibliografiche si è basata sulla raccolta della documentazione esistente presso:

- gli archivi comunali;
- Provincia di Milano, SIF – Sistema Informativo Falda, SIA – Sistema Informativo Ambientale, Punti di controllo cave;
- Regione Lombardia;
- ASL Milano1;
- Amiacque s.r.l. (ex CAP gestione Spa);
- Parco Agricolo Sud Milano;
- ERSAF Ente Regionale per i servizi all'Agricoltura e alle foreste;
- Aziende private;
- Università Statale di Milano;
- Banca dati dello Studio Idrogeotecnico.

La ricerca si è basata anche sulla consultazione On Line del Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia e sull'analisi e il confronto con la seguente documentazione relativa agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale su scala sovracomunale:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Provincia di Milano
- Programma di tutela e uso delle acque (PTUA)
- Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano.

#### **3.1. DOCUMENTAZIONE PREESISTENTE**

Nella fase di analisi è stata effettuata una ricerca bibliografica ed una raccolta della documentazione tecnica di carattere generale disponibile, riguardante gli aspetti geologici, idrogeologici e geotecnici del territorio di Cesano Boscone e di seguito elencata.

La documentazione disponibile relativa a specifiche indagini geotecniche e geognostiche effettuate nel comune di Cesano Boscone è riassunta nel paragrafo 6.1 e riportata nell'allegato 5 della presente relazione illustrativa.

DESIO - (1938) – Caratteri fisici e geologici della provincia di Milano – Annali della Sperimentazione Agraria, Anno 17, n. 32

A.A.V.V. (1976) – Indagine sugli acquiferi della Lombardia Centro Settentrionale – Istituto di Ricerca sulle Acque

DE WRACHIEN, PREVITALI (1976) - Lineamenti geologico agrari della media e bassa Lombardia - Geologia Tecnica

FLORES, PIERI (1981) - L'Italia Geologica – Longanesi

A.A.V.V. (1984) – Primo bilancio idrogeologico della pianura milanese – Acque Sotterranee Anno 1, n. 1

A.A.V.V. (1984) – Caratteri idrochimici delle acque sotterranee della pianura milanese – Acque Sotterranee Anno 1, n. 2

SOCIETA' GEOLOGICA ITALIANA (1990) - Alpi e Prealpi Lombarde - Be-Ma

MAESTRELLO H, RIGAMONTI I, UGGERI A.: Carte della vulnerabilità intrinseca in ambiente di anfiteatro morenico: due esempi dalla Brianza Comasca. - Atti II Convegno Internazionale di Geoidrologia, Firenze, Dicembre 1993

ERSAL – Regione Lombardia (1993) – I suoli Parco Agricolo Sud Milano.

PROVINCIA DI MILANO (1999) – Indagine sulla qualità delle acque superficiali nella provincia di Milano

PROVINCIA DI MILANO (2000) – Le risorse idriche sotterranee nella provincia di Milano

STUDIO IDROGEOTECNICO - MILANO - (2001) CENTRO STUDI PIM - PROVINCIA DI MILANO U.O. PIANIFICAZIONE PAESISTICA - Studio per proposta di revisione del vincolo idrogeologico

REGIONE LOMBARDIA & ENI-AGIP (2002) – Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia. S.EL.CA. (Firenze).

REGIONE LOMBARDIA, Direzione Generale Servizi di Pubblica Utilità, Unità Organizzativa Risorse Idriche (2004) – Programma di Tutela e Uso delle Acque

### **3.2. IMPORTANTE DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**

Importante documentazione a cui si è fatto esplicito riferimento sia a livello di relazione (paragrafi seguenti) che a livello cartografico (carte di analisi), così come indicato in All. 1 alla D.G.R. IX/2616/2011, risulta essere la banca dati della Regione Lombardia ovvero il SIT - Sistema Informativo Territoriale.

#### **3.2.1. Sistema Informativo Territoriale Regionale**

La consultazione del SIT – Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia ha permesso di raccogliere alcune informazioni relative al territorio di Cesano Boscone per quello che riguarda le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litologiche ed idrologiche del territorio. La raccolta dei dati è avvenuta tramite il Servizio di Download di Dati Geografici della Regione Lombardia.

Il tematismo della geologia deriva dal canale "Basi Ambientali della Pianura" ed è di seguito illustrato (Figura 3.1)

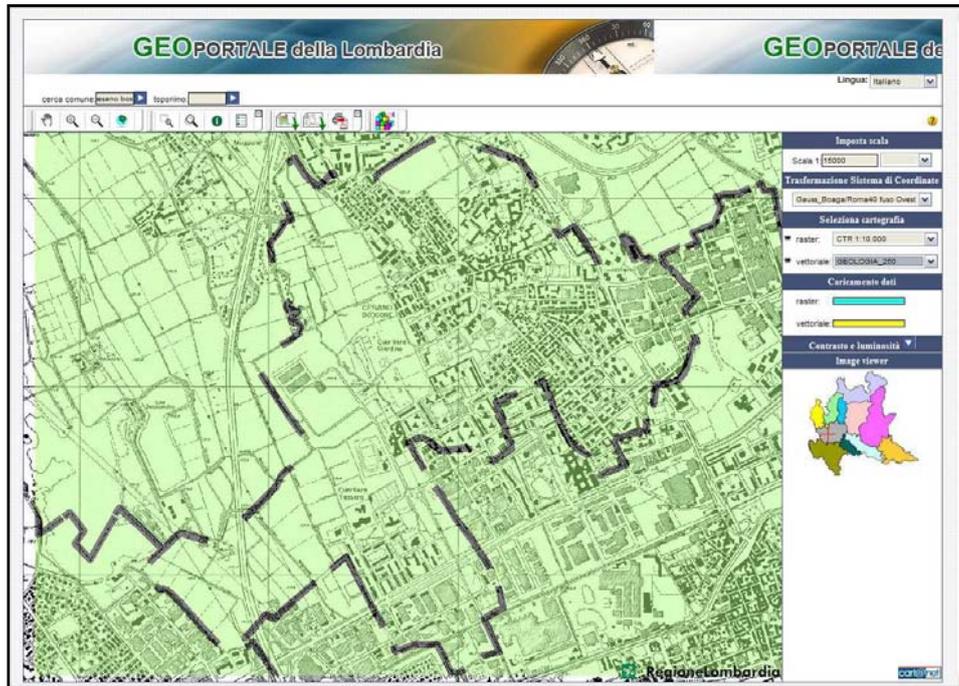


Figura 3.1 – Mappa tematica della geologia in scala 1:250.000

Il tematismo della litologia è rappresentato da areali che derivano dall'interpretazione delle caratteristiche litologiche del substrato pedologico, rilevato durante la realizzazione della carta dei suoli lombardi (progetto realizzato dall'Ente regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia – ERSAL). I dati dei profili pedologici effettuati durante il rilevamento sono stati rielaborati per definire le unità cartografiche della litologia di superficie (Figura 3.2).

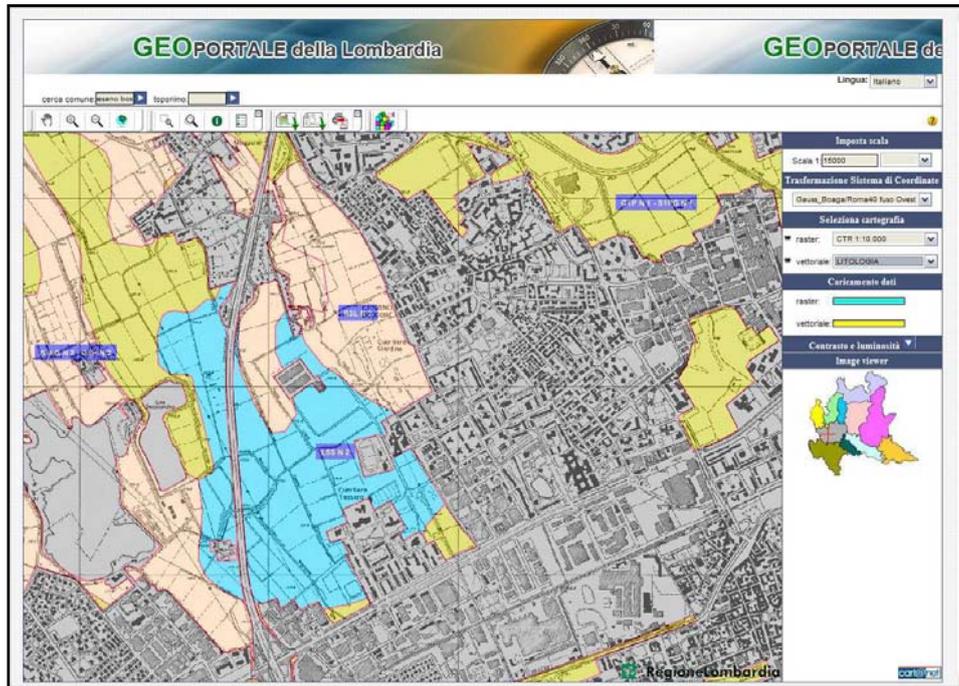


Figura 3.2 – Mappa tematica della litologia

G1PN1 – S1PGN1	Ghiaie poco gradate; sabbie poco gradate con ghiaia
S3LGN2 – G1PN2	Sabbie limose con ghiaia; ghiaie poco gradate
S3LN3	Sabbie limose
L5SN2	Limi sabbiosi

Il tematismo della geomorfologia nasce come rielaborazione e riorganizzazione in chiave morfologica delle informazioni raccolte per la realizzazione della "Carta Pedologica" dell'ERSAL. I dati puntuali riportati nella Figura 3.3 corredata di legenda interpretativa, si riferiscono ad elementi acquisiti da fotointerpretazione del volo regionale del 1994, integrata con le informazioni derivanti dal rilevamento di campagna.

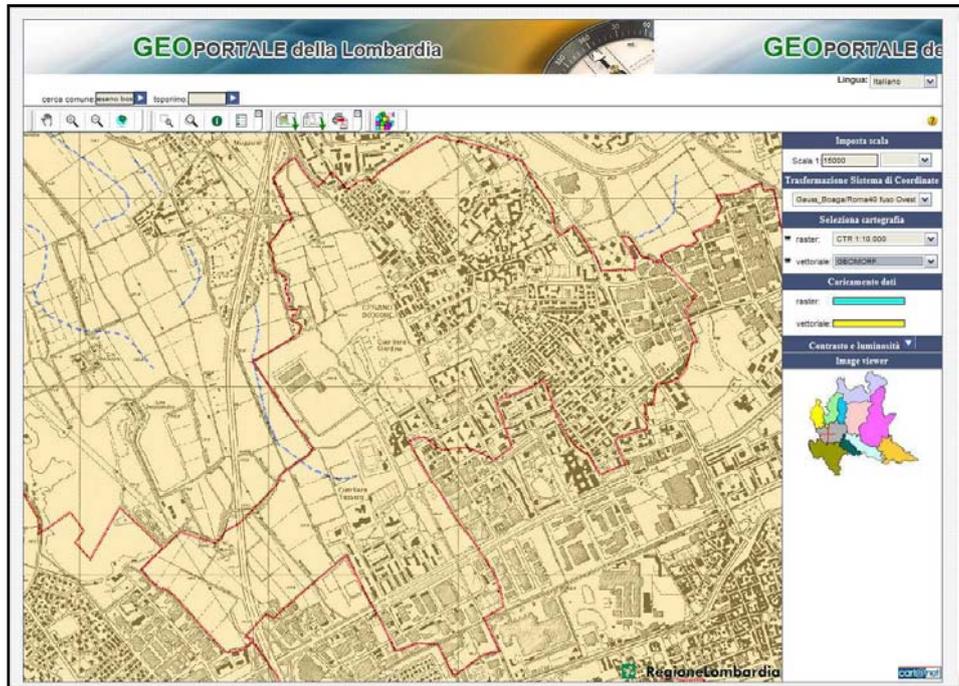


Figura 3.3 – Mappa tematica della geomorfologia

<p>Legend</p> <p> Comuni</p> <p><b>DESCR</b></p> <p> Piana di esondazione</p> <p><b>Elementi puntuali</b></p> <p><b>DESCRIZION</b></p> <p> contropendenza</p> <p> doline</p> <p> frana non fedelmente cartografabile</p> <p><b>Elementi lineari</b></p> <p><b>DESCR</b></p> <p> alveo abbandonato</p> <p> alveo torrentizio in erosione o incassato</p> <p> arco o cordone morenico</p> <p> cresta rocciosa</p> <p> crinali arrotondati</p> <p> forra</p> <p> gomiti di cattura fluviale</p> <p> orlo di scarpata di degradazione o di frana - attivo</p> <p> orlo di scarpata di degradazione o di frana - non attivo</p> <p> orlo di scarpata di degradazione o di frana - quiescente</p> <p> orlo di terrazzo di erosione fluvio-torrentizia smussato</p> <p> paleoalvei</p> <p> processi di salto di meandro</p> <p> scarpata di erosione di scaricatore fluvio-glaciale evidente</p> <p> scarpata di erosione di scaricatore fluvio-glaciale smussato</p> <p> solco di ruscellamento concentrato</p> <p> tracce di scaricatori fluvio-glaciali</p>	<p><b>Elementi areali</b></p> <p><b>DESCR</b></p> <p> accumulo di frana per colamento - non attivo</p> <p> accumulo di frana per colamento - quiescente</p> <p> accumulo di frana per crollo - non attivo</p> <p> accumulo di frana per scorrimento o scivolamento - non att</p> <p> accumulo di frana per scorrimento o scivolamento - quiesc</p> <p> area interessata da soliflusso</p> <p> aree interessate da franamenti di limitate dimensioni</p> <p> aree palustri</p> <p> calanco</p> <p> conoide di deiezione non attivo</p> <p> falda di detrito - non attiva</p> <p> ripiano di erosione fluviale</p> <p> superficie interessata da ruscellamento diffuso</p> <p><b>Sotto Ambiti</b></p> <p><b>DESCR</b></p> <p> Alta pianura</p> <p> Bassa pianura a meandri</p> <p> Cordoni morenici antichi</p> <p> Cordoni morenici intermedi</p> <p> Cordoni morenici recenti</p> <p> Fondovalli montani e intermorenici</p> <p> Media pianura idromorfa</p> <p> Piane glaciali e retroglaciali</p> <p> Piane intermoreniche</p> <p> Pianure alluvionali attuali e recenti</p> <p> Rilievi alpini al bordo della pianura - Piano basale</p> <p> Rilievi alpini al bordo della pianura - Piano montano</p> <p> Rilievi appenninici al bordo della pinura - Piano basale</p> <p> Rilievi isolati nella pianura</p> <p> Terrazzi antichi</p> <p> Terrazzi fluviali</p> <p> Terrazzi intermedi</p>
---	---

Figura 3.4 – Legenda del tematismo Geomorfologia

#### 4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

La ricerca di elementi conoscitivi relativi al territorio di Cesano Boscone si è basata non solo sulla consultazione on-line delle banche-dati messe a disposizione dalla Regione Lombardia ma anche sull'analisi e il confronto con la documentazione relativa agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale su scala sovracomunale.

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

- Piano Territoriale Regionale (PTR)
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Provincia di Milano (PTCP)
- Programma di tutela e uso delle acque (PTUA 2006 e PTUA 2016)
- Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano.

##### 4.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE

Il Consiglio Regionale della Lombardia ha approvato in via definitiva **il Piano Territoriale Regionale** con deliberazione del 19/01/2010, n.951, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n.6, 3° Supplemento Straordinario del 11 febbraio 2010.

Il Piano acquista **efficacia dal 17 febbraio 2010** per effetto della pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul BURL .7, Serie Inserzioni e Concorsi del 17 febbraio 2010.

Il **PTR** è lo strumento di pianificazione territoriale regionale in Regione Lombardia; coerentemente a quanto indicato dalla Legge Regionale 12/05, art. 20, esso costituisce quadro di riferimento per la valutazione di compatibilità degli atti di governo del territorio di comuni, provincie, comunità montane, enti gestori di parchi regionali nonché di ogni altro ente dotato di competenze in materia.

Ciò implica che ciascun atto che concorre a vario titolo e livello al governo del territorio in Lombardia deve confrontarsi con il sistema di obiettivi del PTR.

Più specificatamente il PTR costituisce elemento fondamentale per una equilibrata impostazione dei Piani di Governo del territorio (PGT) e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP).

Per quanto attiene la strategia e la disciplina paesaggistica, il PTR costituisce quadro di riferimento paesistico e strumento di disciplina paesaggistica del territorio regionale.

Ai fini della prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, il PTR costituisce quadro delle conoscenze delle caratteristiche fisiche del territorio, anche mediante l'utilizzo degli strumenti informativi e con riferimento al SIT Integrato e indica gli indirizzi per il riassetto del territorio.

Oltre che per l'effetto di quadro di riferimento per la compatibilità degli atti di governo (l.r.12/05 art.20 comma 1), il PTR individua **gli obiettivi prioritari di interesse regionale o sovregionale** in termini di:

- poli di sviluppo regionale
- zone di preservazione e salvaguardia ambientale
- realizzazione di infrastrutture e interventi di potenziamento e adeguamento delle linee di comunicazione e del sistema della mobilità
- la realizzazione di infrastrutture per la difesa del suolo

la cui puntuale individuazione è contenuta nella sezione Strumenti Operativi – Obiettivi prioritari di interesse regionale e sovraregionale (SO1), ovvero dimensionati ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale. Tali progetti costituiscono a tutti gli effetti il riferimento da considerare ai fini del recepimento puntuale nel PGT delle previsioni infrastrutturali.

---

Il **Piano Territoriale Regionale** viene aggiornato annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo (PRS), oppure dal Documento Strategico annuale (DSA) o dal Documento Economico e Finanziario Regionale (DEFR).

A seguito dell'approvazione della legge regionale n. 31 del 28 novembre 2014 "Disposizioni per la riduzione del **consumo di suolo** e per la riqualificazione del suolo degradato" sono stati sviluppati prioritariamente, nell'ambito della revisione complessiva del PTR, i contenuti relativi all'Integrazione del PTR ai sensi della l.r. n. 31 del 2014.

#### **4.1.1. La struttura del Piano**

Al fine di creare uno strumento di governo funzionalmente rispondente al profilo di piano delineato dalla l.r. 12/05, il Piano Territoriale Regionale è strutturato in diverse sezioni che nel loro insieme rispondono all'esigenza di un piano di natura contestualmente strategica e operativa.

Le sezioni di cui si compone il Piano sono:

**Presentazione:** è un elaborato propedeutico e introduttivo alle successive sezioni del Piano.

**Documento di Piano:** Il Documento di Piano definisce gli obiettivi di sviluppo socio-economico e le linee orientative dell'assetto del territorio regionale; inoltre identifica gli elementi di potenziale sviluppo e di fragilità che è indispensabile governare per il perseguimento degli obiettivi. Per tutti i soggetti coinvolti nel governo del territorio gli obiettivi definiti sono un riferimento centrale per la valutazione dei propri strumenti programmatori e operativi. Sono individuati 3 macro-obiettivi (principi ispiratori dell'azione di Piano con diretto riferimento alle strategie individuate a livello europeo e nell'ambito della programmazione regionale generale), ossia:

- rafforzare la competitività dei territori della Lombardia
- riequilibrare il territorio lombardo
- proteggere e valorizzare le risorse della regione

e 24 obiettivi di Piano.

**Piano Paesaggistico Regionale:** Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della l.r. n. 12 del 2005, ha natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (Decreto legislativo n. 42 del 2004). Il PTR in tal senso recepisce consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

**Strumenti operativi:** si tratta di strumenti che la Regione mette direttamente in campo per perseguire gli obiettivi proposti nel Documento di Piano: criteri, indirizzi, linee guida, sistemi, strumenti di carattere generale o riferiti ad elementi specifici ovvero settoriali, che trovano nel PTR la coerenza e la finalizzazione rispetto agli obiettivi.

**Sezioni tematiche:** le sezioni tematiche raccolgono elementi, riflessioni, spunti che offrono l'opportunità di fornire chiavi di lettura e interpretazione dei fenomeni omogenee tra i diversi soggetti

istituzionali e non. Tra i temi indagati: competitività, corridoi europei, difesa del suolo, sistema delle conoscenze.

**Valutazione Ambientale del PTR:** contiene il rapporto Ambientale e altri elaborati prodotti nel percorso di Valutazione Ambientale del Piano.

#### **4.1.2. Rapporti con il PGT**

Nei confronti dei PGT comunali, il PTR assume la stessa valenza prevista per i piani provinciali. La presenza di previsioni del PTR prevalenti sulla strumentazione urbanistica di Province e Comuni, comporta per tali Enti effetti procedurali rilevanti relativamente all'approvazione dei rispettivi piani (PTCP o PGT), che devono essere adeguati a tali previsioni come condizione di legittimità degli stessi, in particolare i PGT interessati sono assoggettati ad una verifica regionale di corretto recepimento delle previsioni del PTR (l.r. 12/05, art 13, comma 8).

Secondo l'aggiornamento 2016 degli Strumenti operativi del PTR, sono tenuti **alla trasmissione in Regione del PGT o sue varianti (l.r.12/05, art.13 comma 8) i Comuni territorialmente interessati da obiettivi prioritari di interesse regionale e/o sovregionale.**

Si evidenzia che il Comune di Cesano Boscone non è tenuto all'invio (in Regione) del PGT o sua variante in quanto non interessato da tali obiettivi.

Con l'entrata in vigore del Piano Territoriale, per l'effetto di Piano Paesaggistico del PTR, ai termini del D.Lgs 42/2004 e s.m.i., tutti i Comuni sono comunque tenuti **ad adeguare il proprio PGT alla disciplina paesaggistica** entro due anni dall'entrata in vigore del PTR.

La l.r.12/2005 prevede, inoltre, che il Piano Territoriale Regionale abbia natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Il Piano Territoriale Regionale approvato recepisce, consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale vigente in Lombardia dal 2001:

- integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi;
- confermandone impianto generale e finalità di tutela.

Il **Piano Paesaggistico** costituisce **quadro di riferimento e disciplina paesaggistica** del Piano Territoriale Regionale, mantenendo comunque una propria compiuta unitarietà ed identità

Il PTR, ed in particolare nel Documento di Piano e nel Piano Paesaggistico, richiama quali **essenziali elementi di riferimento pianificatorio:**

- l'ordine e la compattezza dello sviluppo urbanistico
- l'equipaggiamento con essenze verdi, a fini ecologico-naturalistici e di qualità dell'ambiente urbano
- l'adeguato assetto delle previsioni insediative, in rapporto alla funzionalità degli assi viabilistici su cui esse si appoggiano (evitare allineamenti edilizi, salvaguardare i nuovi tracciati tangenziali da previsioni insediative, separare con adeguate barriere fisiche la viabilità esterna dal tessuto urbanizzato....) (Strumenti Operativi SO36)
- lo sviluppo delle reti locali di "mobilità dolce" (pedonale e ciclabile)
- l'agevolazione al recupero e alla utilizzazione residenziale di tutto il patrimonio edilizio rurale ed agricolo, dismesso o in fase di dismissione
- la valorizzazione delle risorse culturali, monumentali, storiche diffuse nel territorio.

Le nuove previsioni urbanistiche dovranno dimensionarsi in termini coerenti con le caratteristiche costitutive dell'insediamento urbano esistente, evitando concentrazioni volumetriche eccessive e incongrue rispetto al contesto locale con cui si raccordano e con la sua identità storica. L'introduzione di elementi di innovazione edilizia ed urbana, in generale possibile ed anzi opportuna in rapporto ad esigenze di carattere sociale e funzionale, dovrà comunque essere realizzata con grande attenzione a garantire tale coerenza, cercando di esprimere una maturità progettuale consapevole ed integrata rispetto ai valori del contesto e alla loro evoluzione nel tempo.

#### **4.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI MILANO (PTCP)**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del territorio provinciale, indirizza la programmazione socio-economica della Provincia ed ha efficacia paesaggistico-ambientale; il Piano inoltre raccorda le politiche settoriali di competenza provinciale e indirizza e coordina la pianificazione urbanistica comunale.

A seguito dell'entrata in vigore della L.R. 12/2005, che ha riordinato il sistema della pianificazione territoriale, paesaggistica e urbanistica della Lombardia, la Giunta provinciale ha avviato il processo di adeguamento del proprio Piano al nuovo assetto normativo.

La Giunta Provinciale ha approvato con deliberazione n° 460 del 29 giugno 2005 il Programma d'azione e primi orientamenti per l'adeguamento del PTCP vigente e con la deliberazione n° 884 del 16 novembre 2005 ha formalmente avviato il procedimento di adeguamento (avviso BURL n° 48 del 30 novembre 2005).

Sulla base delle Linee di indirizzo programmatico dell'Amministrazione Provinciale entrata in carica nel 2009 è stata rivista la proposta tecnica di adeguamento in seguito elaborata. Con la deliberazione di Giunta n. 606 del 28/7/2009 è stato riavviato il procedimento di adeguamento e la contestuale procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

**Il nuovo PTCP della Provincia di Milano, in adeguamento alla LR12/2005, è stato approvato dal Consiglio Provinciale nella seduta del 17 dicembre 2013 e vigente in via definitiva dal 19 marzo 2014.**

L'attività di adeguamento è stata finalizzata ad implementare nel PTCP i contenuti del Piano Territoriale Regionale (PTR), e dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Il PPR, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (D.lgs. n.42/2004 e s.m. e i.), è parte integrante del PTR ed è lo strumento di riferimento per il governo del paesaggio regionale: di fatto è la parte del PTR che possiede maggior coerenza rispetto alla pianificazione sotto ordinata. Gli aspetti più innovativi del PPR, ai quali i PTCP devono adeguarsi, sono forse i contenuti della Parte IV, indirizzi normativi, che introducono un'attenzione spinta nei confronti dei paesaggi degradati, in particolare indirizzando verso azioni in grado di agire sulle riduzioni o rimozioni delle cause dei fenomeni di degrado. L'introduzione della Rete verde e della Rete ecologica regionale nel PTR, costituiscono ulteriori elementi di adeguamento.

La strategia di fondo che ha orientato l'adeguamento del PTCP è il **rafforzamento del policentrismo costitutivo e storicamente determinatosi nella costruzione del territorio milanese**, oggi appannato dallo sviluppo più recente concentrato in forma radiale sul polo regionale di Milano, puntando prevalentemente su:

Potenziamento della "densità qualificata" dei poli del sistema urbano policentrico articolato in una Città centrale, che comprende Milano e altri 24 comuni, e in 13 Poli attrattori;

Qualificazione ed estensione delle reti infrastrutturali, rafforzando le connessioni trasversali, prolungando verso l'esterno la rete metropolitana e i servizi ferroviari e potenziando il sistema degli interscambi;

Qualificazione dell'ambiente e del paesaggio urbano, agricolo e naturalistico salvaguardando gli spazi aperti tra polo e polo e tra questi e il polo centrale;

Potenziamento e riqualificazione del sistema paesistico-ambientale con la costruzione di un sistema a rete degli spazi verdi articolato in una Rete verde, nelle Grande Dorsali Territoriali (Dorsale Verde Nord, Dorsali Est e Ovest rappresentate dalle valli dell'Olonza e del Lambro), nel Sistema dei Navigli.

Gli obiettivi che si pone il PTCP sono numerosi e strutturati su più livelli: i **macro obiettivi** che sono elencati all'articolo 3 delle NTA del PTCP, e gli **obiettivi specifici** per i sistemi territoriali o per i temi, che sono elencati alle norme introduttive di ogni sistema o tema. Si riportano di seguito i macro obiettivi:

Macro-obiettivo 01 - Compatibilità paesistico-ambientale delle trasformazioni.

Verificare le scelte localizzative del sistema insediativo assicurando la tutela e la valorizzazione del paesaggio, dei suoi elementi connotativi e delle emergenze ambientali, la difesa del suolo nonché la tutela dell'agricoltura e delle sue potenzialità, cogliendo le opportunità di inversione dei processi di degrado in corso.

Macro-obiettivo 02 - Razionalizzazione e sostenibilità del sistema della mobilità e sua integrazione con il sistema insediativo.

Verificare la coerenza tra le dimensioni degli interventi e le funzioni insediate rispetto ai diversi livelli di accessibilità, valutati in relazione alla presenza e alla capacità del trasporto pubblico e privato di persone, merci e informazioni, e verificare la sostenibilità ambientale ed economica delle specifiche eventuali maggiori esigenze indotte dalle previsioni insediative.

Macro-obiettivo 03 - Potenziamento della rete ecologica.

Favorire la realizzazione di un sistema di interventi di conservazione e di potenziamento della biodiversità e di salvaguardia dei varchi inedificati, fondamentali per la rete e per i corridoi ecologici.

Macro-obiettivo 04 – Policentrismo, riduzione e qualificazione del consumo di suolo.

Favorire la densificazione della forma urbana, il recupero delle aree dismesse o degradate, il completamento prioritario delle aree libere intercluse e in genere di quelle comprese nel tessuto urbano consolidato. Compattare la forma urbana con la ridefinizione dei margini urbani e con la localizzazione dell'eventuale espansione in adiacenza al tessuto urbano consolidato esistente e su aree di minor valore agricolo e ambientale. Escludere o,

comunque, limitare al massimo i processi di saldatura tra diversi centri edificati e gli insediamenti lineari lungo le infrastrutture.

#### Macro-obiettivo 05 - Innalzamento della qualità dell'ambiente e dell'abitare.

Favorire un corretto rapporto tra insediamenti e servizi pubblici o privati di uso pubblico anche attraverso l'incremento delle aree per servizi pubblici, in particolare a verde. Tutelare i valori identitari e culturali dei luoghi. Favorire la riqualificazione ambientale delle aree degradate e il sostegno alla progettazione urbana e architettonica di qualità e alla progettazione edilizia ecosostenibile e bioclimatica. Favorire l'impiego di tecniche urbanistiche compensative e perequative di livello comunale e sovracomunale per il perseguimento del macro-obiettivo.

#### Macro-obiettivo 06 – Incremento dell'housing sociale in risposta al fabbisogno abitativo e promozione del piano casa.

Favorire la diversificazione dell'offerta insediativa al fine di rispondere alla domanda di housing sociale per i nuclei familiari che non possono accedere al libero mercato immobiliare. Favorire interventi di housing sociale di elevata qualità urbana e architettonica integrati con il tessuto urbano esistente e motori virtuosi per il recupero delle periferie. Prevedere il reperimento di aree da destinare ad interventi di housing sociale e l'introduzione negli strumenti di pianificazione locale di meccanismi urbanistici che favoriscano la realizzazione degli interventi stessi.

---

Si è proceduto pertanto, come indicato dalla D.G.R. IX/2616/2011, alla consultazione e allo sviluppo critico dei tematismi del PTCP ritenuti di interesse per il presente studio. L'analisi è stata effettuata secondo la struttura delle norme e degli elaborati del PTCP adeguato e si è quindi proceduto alla disamina degli aspetti riferiti alla **PARTE II SISTEMI TERRITORIALI - Titolo I Sistema paesistico ambientale e difesa del suolo** - Capo I Tutela e valorizzazione del paesaggio e Capo II Difesa del suolo.

A ciascun elemento, ambito o sistema individuato nelle cartografie del PTCP corrisponde uno specifico articolo delle Norme di Attuazione, il cui numero è indicato nella legenda accanto a ciascun elemento. Le relative disposizioni, quando inerenti le tematiche geologiche ed idrogeologiche sono state considerate nella stesura delle successive Norme Geologiche di Piano.

#### **4.2.1. *Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica***

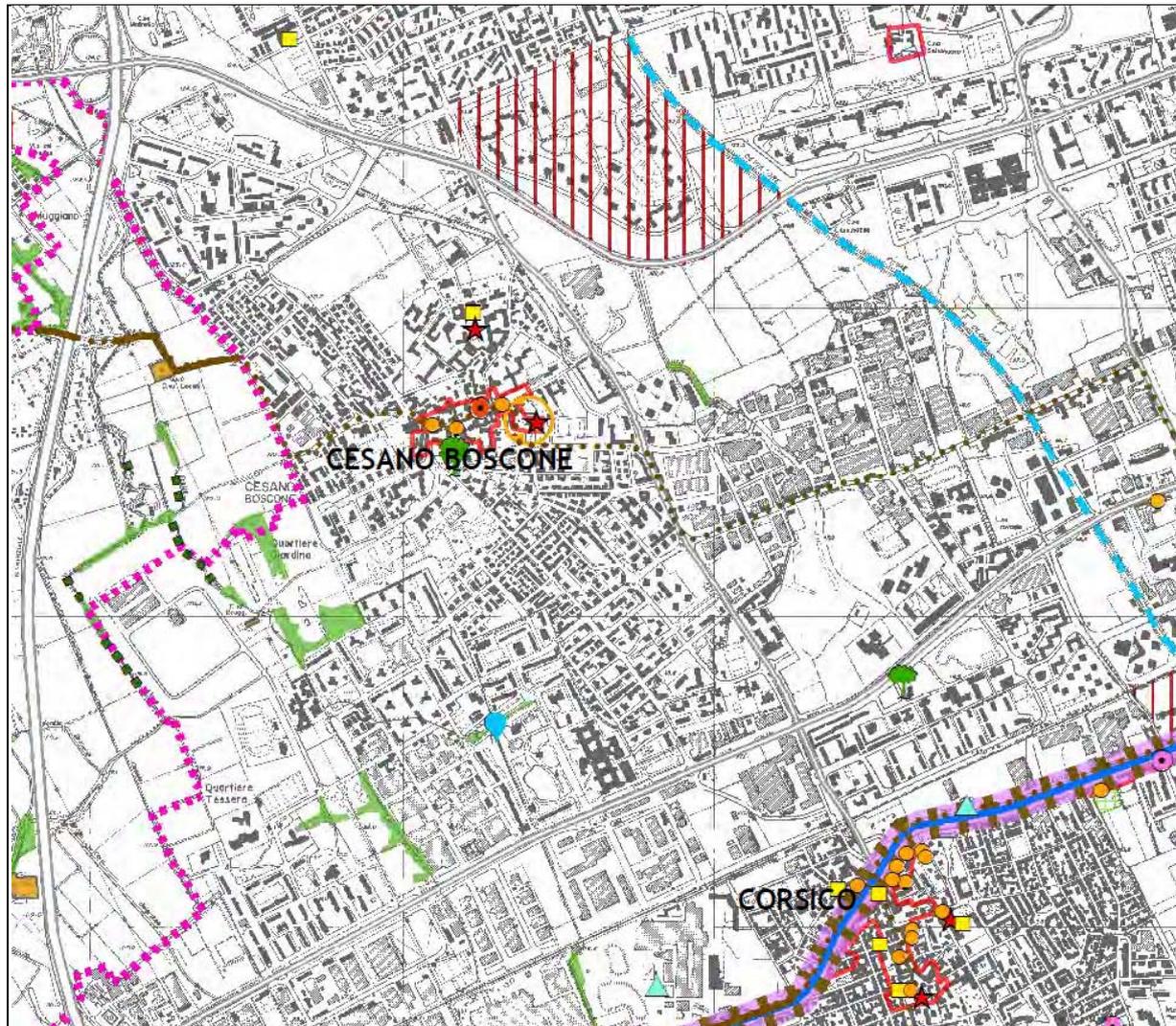
Dal confronto con la Tavola 2 – sez. 6 "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica" (il cui stralcio è riportato in Figura 4.1) emerge che il Territorio di Cesano Boscone è interessato da elementi per lo più di valore ambientale-naturalistico, appartenenti alle seguenti categorie:

AMBITI ED ELEMENTI DI PREVALENTE VALORE NATURALE - AMBITI ED ELEMENTI DI PREVALENTE VALORE STORICO E CULTURALE

- Corsi d'acqua (art. 24)
- Fontanili (art. 29)
- Aree boscate (art. 51)
- Parco regionale (Parco Agricolo Sud Milano)

- Fasce boscate (art. 52)

Per quanto riguarda gli insediamenti rurali di interesse storico e gli ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica, dove sono stati perimetrati i nuclei di antica formazione (aree urbanizzate di più antica data) presenti sul territorio comunale. In esso sono presenti elementi di architettura religiosa, civile e luoghi della memoria storica.



Legenda		
<p>••••• Unità tipologiche di paesaggio (art. 19)</p> <p><b>Ambiti ed elementi di prevalente valore naturale</b></p> <p><i>Sistemi ed elementi di particolare rilevanza geomorfologica (art. 21)</i></p> <p>----- Orti di terrazzo</p> <p>×××× Crinali</p> <p><i>Sistema dell'idrografia naturale</i></p> <p>==== Corsi d'acqua (art. 24)</p> <p>==== Fasce di rilevanza paesistica - fluviale (art. 23)</p> <p><i>Geositi (art. 22)</i></p> <p>Geologico - stratigrafico</p> <p>Geomorfologico</p> <p>Idrogeologico</p> <p><i>Aree di rilevanza ambientale</i></p> <p>Ambiti di rilevanza naturalistica (art. 20)</p> <p>SIC (art. 49)</p> <p>ZPS (art. 49)</p> <p>Parchi naturali istituiti e proposti</p> <p>Riserve naturali</p> <p>Parchi locali di interesse sovracomunale riconosciuti (art. 50)</p> <p>Parchi locali di interesse sovracomunale in fase di riconoscimento o proposti (art. 50)</p> <p>Parchi regionali</p> <p>Aree boscate di pregio (art. 51)</p> <p>Aree boscate (art. 51)</p> <p>Aree boscate in aree protette regionali (art. 51)</p> <p>..... Fasce boscate (art. 52)</p> <p>Alberi di interesse monumentale (art. 25)</p> <p>Stagni - lanche - zone umide estese (art. 53)</p>	<p><b>Ambiti ed elementi di prevalente valore storico e culturale</b></p> <p>==== Ambiti di rilevanza paesistica (art. 26)</p> <p><i>Siti e ambiti di valore archeologico (art. 30)</i></p> <p>Area a vincolo archeologico</p> <p>Area a rischio archeologico</p> <p><i>Sistemi dell'idrografia artificiale</i></p> <p>==== Navigli storici (art. 27)</p> <p>==== Canali (art. 27)</p> <p>Fontanili (art. 29)</p> <p>Manufatti idraulici (art. 29)</p> <p><i>Sistemi del paesaggio agrario tradizionale</i></p> <p>Insempiamenti rurali di rilevanza paesistica (art. 32)</p> <p>Insempiamenti rurali di interesse storico (art. 29)</p> <p>Pioppeti</p> <p>Ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica (art. 28)</p> <p><i>Sistemi fondamentali della struttura insediativa storica di matrice urbana</i></p> <p>Nuclei di antica formazione (art. 31)</p> <p>Giardini e parchi storici (art. 32)</p> <p>Architetture militari (art. 32)</p> <p>Architettura religiosa (art. 32)</p> <p>Architettura civile non residenziale (art. 32)</p> <p>Architettura civile residenziale (art. 32)</p> <p>Archeologia industriale (art. 32)</p>	<p><b>Ambiti ed elementi di prevalente valore simbolico sociale fruitivo e visivo-percettivo (art. 34)</b></p> <p><i>Luoghi della memoria storica</i></p> <p>Località Capo Pieve</p> <p>Monastero o convento di fondazione anteriore al XIV secolo</p> <p>Grangia</p> <p>Mulino da grano o pila da riso</p> <p>Luoghi delle battaglie militari</p> <p>Sito unesco</p> <p><i>Sistema della viabilità storica-paesaggistica</i></p> <p>Tracciati guida paesaggistici</p> <p>Strade panoramiche</p> <p>Percorsi di interesse storico e paesaggistico</p> <p>Punti osservazione del paesaggio lombardo</p> <p>Visuali sensibili del paesaggio lombardo</p> <p><b>Limiti amministrativi</b></p> <p>Confine provinciale</p> <p>Confini comunali</p>

Figura 4.1 – Stralcio della Tav. 2/sez. 6 "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica" e relativa legenda

Nella tavola 2, inoltre, si evince che il territorio comunale appartiene quasi interamente alla seguente unità tipologica di paesaggio, normata dalle disposizioni dell'art. 19 delle NTA del PTCP per la tutela e valorizzazione dei suoi caratteri distintivi e per la quale valgono i seguenti indirizzi con ricaduta geologica:

- Media pianura irriqua e dei fontanili :

a) Tutelare, valorizzare e riqualificare la rete idrografica naturale e artificiale.

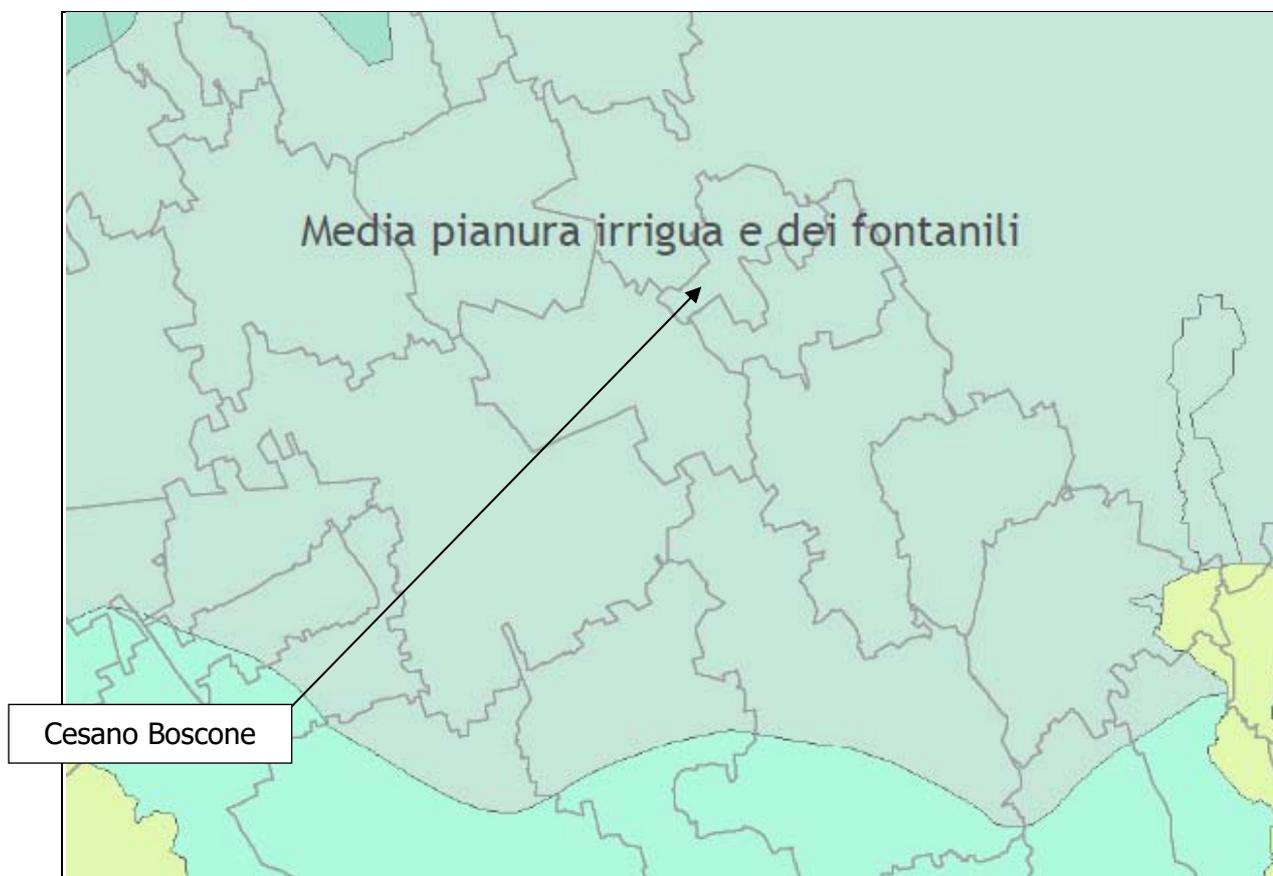


Figura 4.2 – Stralcio della Tav. 2/sez. 6 "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica" - unità tipologiche di paesaggio

#### **4.2.2. *Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica***

La Tavola 3 relativa agli Ambiti, Sistemi ed Elementi di degrado o compromissione paesaggistica del PTCP adeguato alla LR 12/2005, il cui stralcio è illustrato nella seguente Figura 4.3, evidenzia la presenza di aree e ambiti di degrado e compromissione paesaggistica in essere o a rischio di degrado, generalmente normati dall'art. 35 delle Norme di Attuazione. Le criticità ambientali con ricaduta geologica riscontrate sono le seguenti:

- Elettrodotti
- Ambiti soggetti a usi impropri;
- Infrastrutture stradali esistenti;
- Infrastrutture stradali in progetto/potenziamento;
- Altri siti contaminati;
- Centri commerciali;

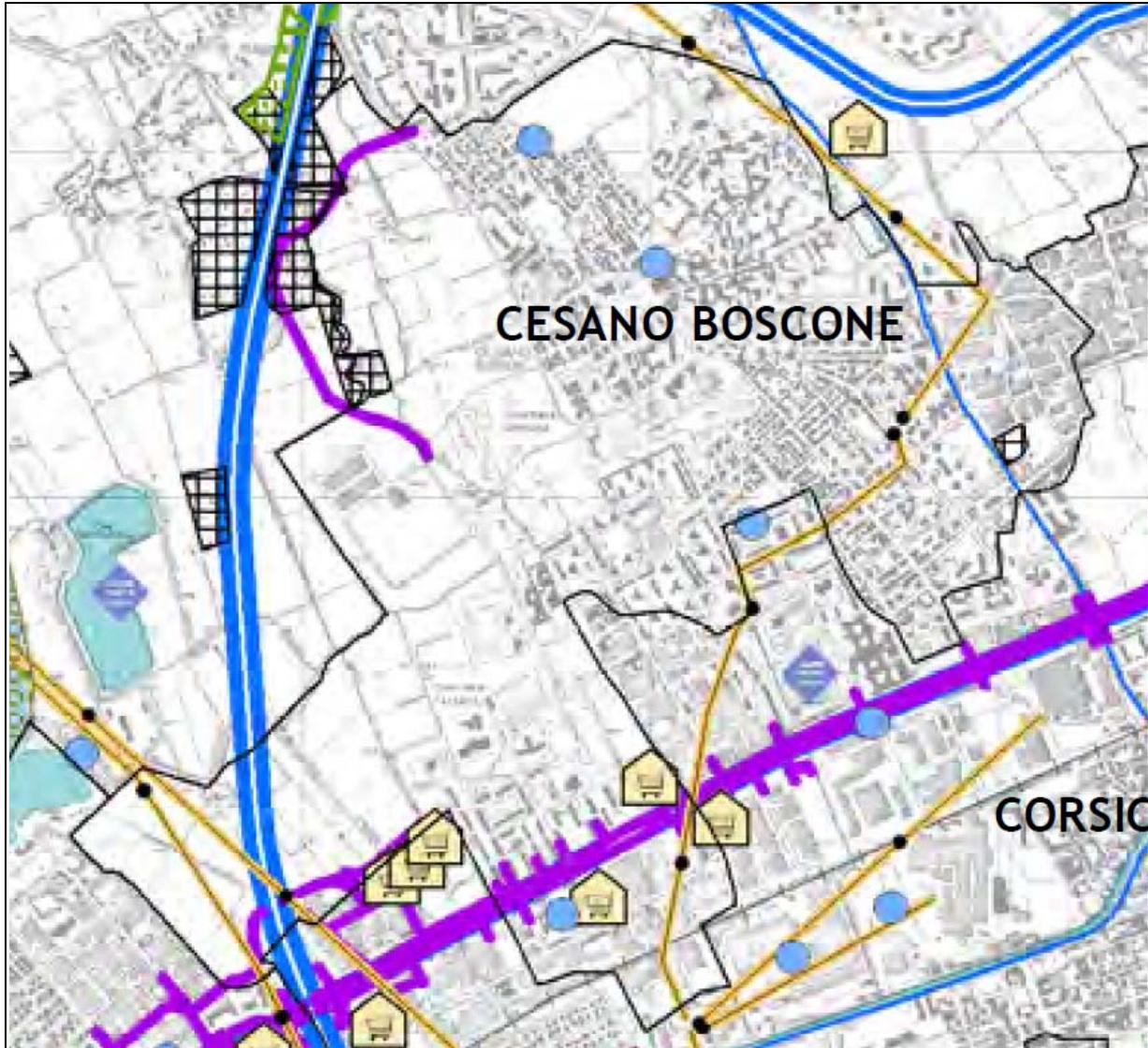




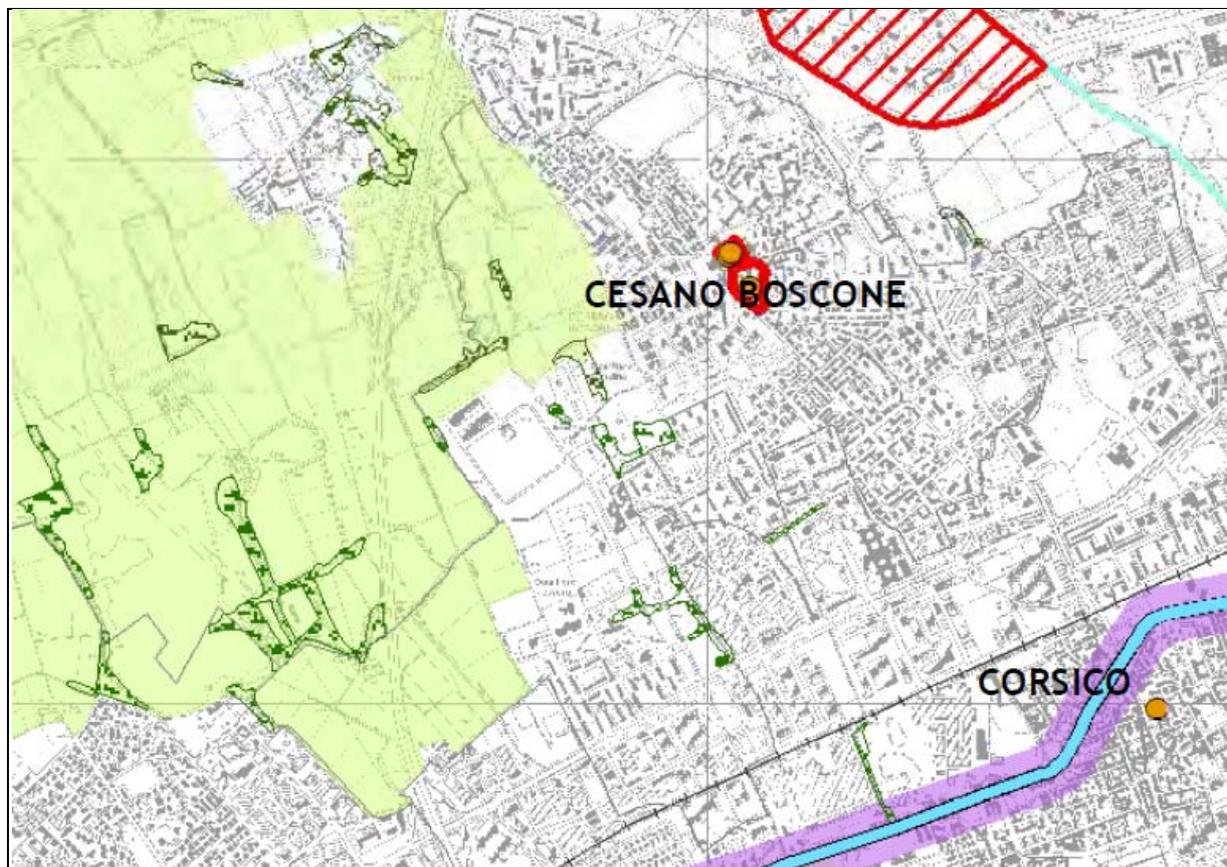
Figura 4.3 – Stralcio della Tav. 3 "Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica" e relativa legenda

#### **4.2.3. Aree assoggettate a tutela**

Tra le aree tutelate presenti nell'estratto della Tav. 5 "Ricognizione delle aree assoggettate a tutela" (Figura 4.4) nel territorio di Cesano Boscone figurano i seguenti elementi appartenenti a:

AMBITI, AREE, SISTEMI ED ELEMENTI ASSOGGETTATI A SPECIFICA TUTELA DAL CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO (D. LGS. 42/04)

- Beni di interesse storico-architettonico;
- Parchi regionali (Parco Agricolo Sud Milano istituito con l.r. n. 24 del 23 aprile 1990 e con PTC approvato approvato con D.G.R. n. 7/818 del 3 agosto 2000);
- Foreste e boschi.



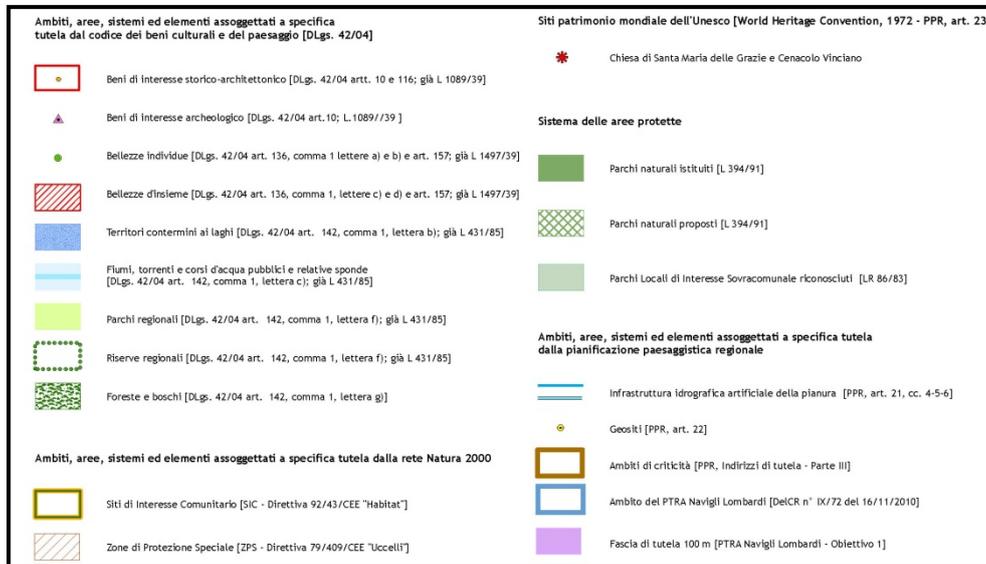


Figura 4.4 – Stralcio della Tav. 5 "Ricognizione delle aree assoggettate a tutela" e relativa legenda

#### 4.2.4. Difesa del suolo

Il PTCP definisce l'assetto idrogeologico del territorio, ponendosi l'obiettivo di prevenire i fenomeni di dissesto attraverso una pianificazione urbanistica orientata al ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, al recupero degli ambiti fluviali, al risanamento delle acque superficiali e sotterranee, alla programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e consolidazione dei terreni.

L'analisi della Tavola 7 relativa alla Difesa del Suolo, il cui stralcio è illustrato nella seguente figura, evidenzia che il territorio di Cesano Boscone in riferimento al ciclo delle acque (art. 38), ricade principalmente nei macrosistemi idrogeologici "ambiti di rigenerazione prevalente della risorsa idrica" e "ambiti degli acquiferi a vulnerabilità molto elevata".

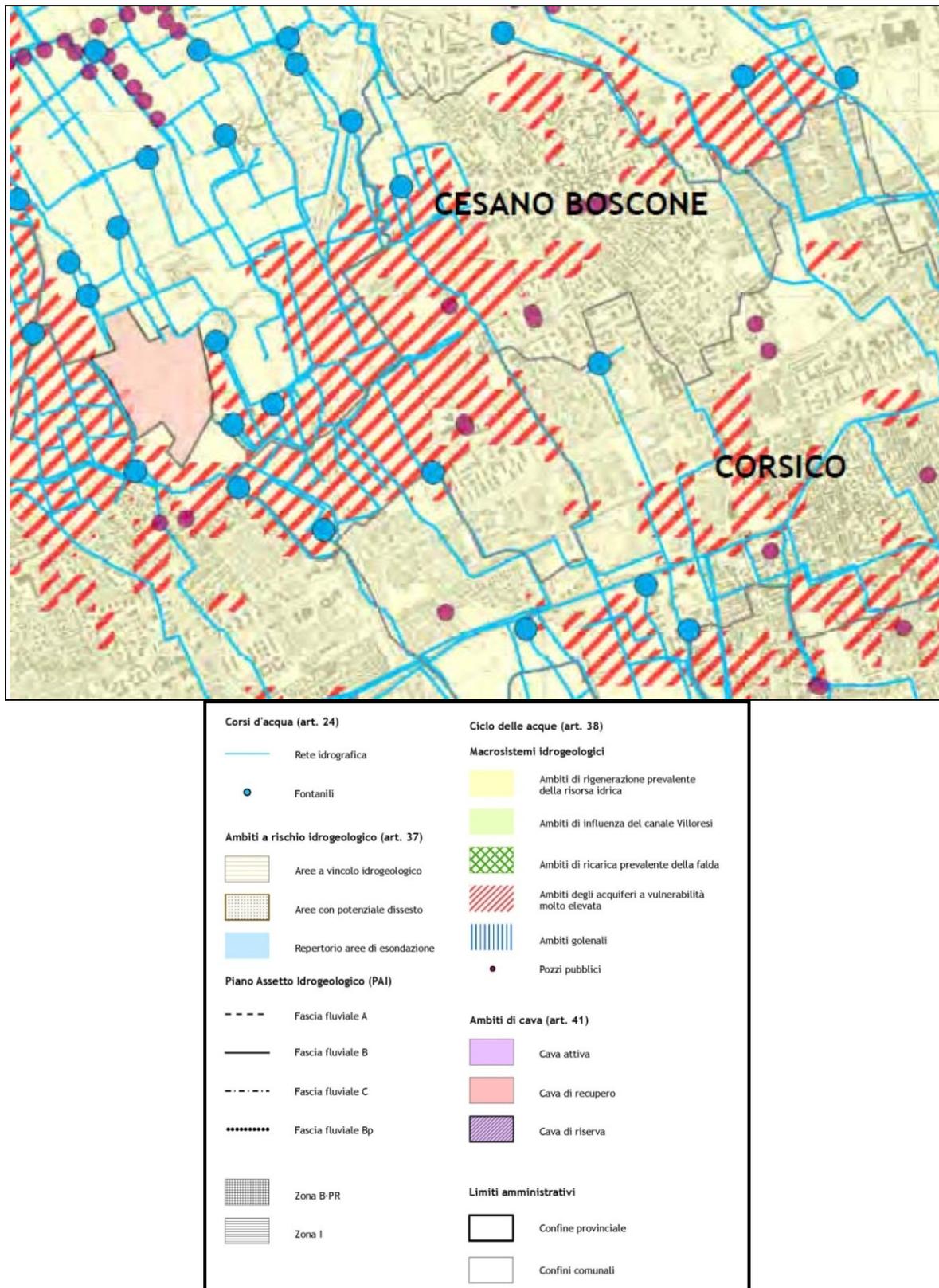


Figura 4.5 – Stralcio della Tav. 7 "Difesa del suolo" e relativa legenda

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

L'art. 38 delle Norme di Attuazione del PTCP, oltre ai macro-obiettivi precedentemente citati, indica ulteriori obiettivi ed indirizzi per il ciclo delle acque ed in particolare:

Obiettivi (Comma 2)

- a) Prevedere soluzioni progettuali che regolino il deflusso dei drenaggi urbani verso i corsi d'acqua, anche individuando aree in grado di fermare temporaneamente le acque nei periodi di crisi e bacini multifunzionali fitodepuranti;
- b) Prevedere, ove possibile negli impianti di depurazione di progetto, l'adozione del trattamento terziario e di processi di fitodepurazione o di lagunaggio;
- c) Promuovere il risparmio idrico, la distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo e interventi di riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche nei nuovi insediamenti.

Indirizzi (comma 3):

- b) favorire l'immissione delle acque meteoriche nel reticolo idrico superficiale. Nelle eventuali trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali è necessario valutare le alterazioni al regime delle acque sotterranee e verificare i relativi effetti anche nelle aree limitrofe, eventualmente introducendo adeguati correttivi al progetto di intervento;
- c) negli Ambiti degli acquiferi a vulnerabilità molto elevata è necessario approfondire ed evidenziare anche nella relazione geologica del PGT la tematica della permeabilità dei suoli ed introdurre eventuali limitazioni o condizionamenti alle trasformazioni stesse.

#### **4.2.5. Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano**

Il Parco Regionale di cintura metropolitana "Parco Agricolo Sud Milano" è stato istituito con l.r. n. 24 del 23 aprile 1990 con le seguenti principali finalità:

- a) la tutela e il recupero paesistico e ambientale delle fasce di collegamento tra città e campagna, nonché la connessione delle aree esterne con i sistemi di verde urbani;
- b) l'equilibrio ecologico dell'area metropolitana;
- c) la salvaguardia, la qualificazione e il potenziamento delle attività agro-silvo-colturali in coerenza con la destinazione dell'area;
- d) la fruizione colturale e ricreativa dell'ambiente da parte dei cittadini.

Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco è stato approvato con D.G.R. n. 7/818 del 3 agosto 2000, pubblicata sul BURL n. 239 del 21 settembre 2000 – 2° Supplemento Straordinario al n° 38.

Nell'**allegato 1** si riporta la cartografia del PTCP del Parco, riferita al territorio di Cesano Boscone, (fonte dati: sito ufficiale del Parco agricolo Sud Milano).

Il territorio di Cesano Boscone rientra solo marginalmente nell'ambito del Parco Agricolo, e solo limitatamente alle aree non urbanizzate presenti a Ovest del comune. Tali aree appartengono interamente ai territori di collegamento tra città e campagna – zone attrezzate per la fruizione "comparto D" (artt. 27 e 35 delle NTA del Parco), e costituiscono fasce di raccordo tra i territori di cintura metropolitana e le conurbazioni, esterne al parco, non facenti parte degli ambiti dei piani di cintura urbana dove realizzare interventi per la fruizione culturale, ricreativa e sportiva.

All'interno del territorio della fascia di raccordo vengono individuati diversi elementi presenti sul territorio di Cesano Boscone:

- Fontanili e rogge (artt. 41, 42);
- Aree in abbandono o soggette ad usi impropri (art. 47);
- Percorso di interesse storico-paesistico (art. 43).

#### **4.3. PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE - 2006**

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.

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 (recependo e integrando, per quanto riguarda le infrastrutture idriche del settore acquedottistico e depurativo, i risultati dell'attività di ricognizione delle opere e degli schemi depurativi realizzati nel 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), 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.

---

Sulla base dell'esame dell'All. 3 del PTUA la cui specifica tematica è la "Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici di pianura", di seguito vengono riportati i principali aspetti in termini di bilancio idrico e classificazione quantitativa dell'area di Cesano Boscone.

La ricostruzione del bilancio idrico della pianura lombarda effettuata nel PTUA (relativa all'anno 2003) è basata sull'utilizzo di 5 modelli di flusso in moto stazionario che rappresentano i 5 bacini idrogeologici in cui è stata suddivisa la pianura lombarda. Tale suddivisione deriva dalla considerazione che i grandi fiumi lombardi (Sesia, Ticino, Adda, Oglio, Mincio), con la loro azione prevalentemente drenante, rappresentano dei limiti idrogeologici naturali, determinando una separazione della circolazione sotterranea. Gli acquiferi modellati nell'ambito del PTUA sono il "primo acquifero" (acquifero freatico

superficiale presente entro 40-45 m di profondità) e il "secondo acquifero" (acquifero semiconfinato sottostante, presente entro una profondità variabile tra 80 e 120 m).

Inoltre i 5 bacini sono stati suddivisi in zone acquifere omogenee denominate settori.

Il territorio di Cesano Boscone ricade nel bacino 3 Adda-Ticino, nel settore 19 – Abbiategrasso.

Il bacino è delimitato dal Fiume Ticino a Ovest, dal Fiume Po a Sud, dal Fiume Adda a Est e dalla comparsa dei primi corpi morenici delle province di Como, Lecco Varese a Nord. La seguente figura, ripresa dall'Allegato 3 del PTUA, illustra il bacino 3 Adda - Ticino e i relativi settori in cui è stato suddiviso.

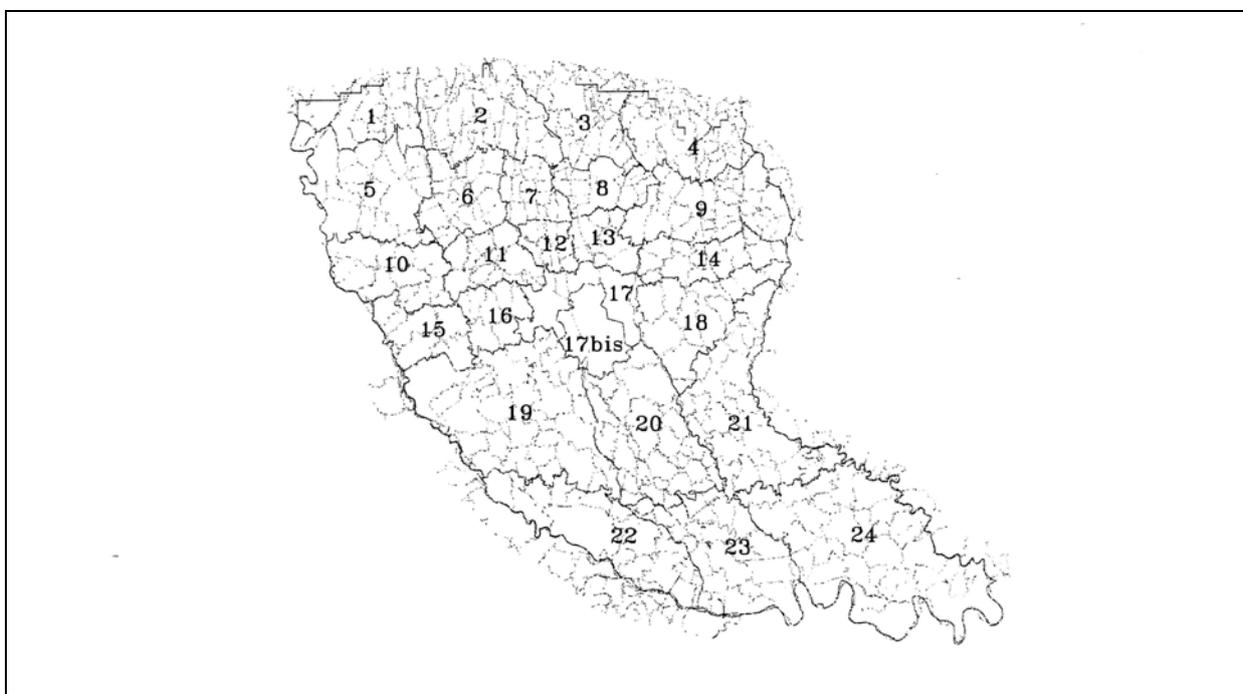


Figura 4.6 – Bacino 3 Adda – Ticino e i relativi 24 settori in cui è stato suddiviso

Complessivamente per tale bacino è stato calcolato un prelievo idrico da pozzo di 26.75 m<sup>3</sup>/s e una ricarica pari a 50.51 m<sup>3</sup>/s.

Le principali caratteristiche del settore 19 nel quale rientra il territorio di Cesano Boscone, per quanto riguarda gli aspetti descrittivi e gli aspetti quantitativi, sono riassunte nelle seguenti schede desunte dall'Appendice 1 dell'Allegato 3 del PTUA "Schede sintetiche dei bacini idrogeologici di pianura e relativi settori".

**SETTORE 19**

Il settore in esame si ubica in corrispondenza della bassa pianura, a quota compresa tra 120 m s.l.m. a Nord e 90 m s.l.m. a Sud, collocandosi nella parte Sud-Est dell'area di studio. Il limite occidentale è definito dal fiume Ticino, quello orientale dal fiume Olona.

**Superficie:** 397.0 km<sup>2</sup>

<b>Elenco dei comuni:</b>	Abbiategrasso	Casorate Primo	Rognano
	Assago	Cesano Boscone	Rosate
	Basiglio	Corsico	Rozzano
	Battuda	Gaggiano	Trezzano sul Naviglio
	Besate	Giussago	Trovo
	Binasco	Gudo Visconti	Vellezzo Bellini
	Bornasco*	Lacchiarella	Vermezzo
	Bubbiano	Morimondo	Vernate
	Buccinasco	Motta Visconti	Zeccone
	Calvignasco	Noviglio	Zelo Surrigone
	Casarile	Ozzero	Zibido San Giacomo

(\*) l'area comunale è parzialmente compresa nel settore

**Acquifero tradizionale:** differenziato.

**Base acquifero tradizionale:** tra 20 e -20 m s.l.m..  
da 80 a 120 dal piano campagna

L'orizzonte di separazione tra la falda superficiale e la falda confinata dell'acquifero tradizionale risulta compreso all'incirca tra le quote di 90 e 40 m s.l.m..

<b>Trammissività media</b>	$3 \cdot 10^{-2}$	m <sup>2</sup> /s	
<b>Trammissività media*</b>	$6 \cdot 10^{-2}$	m <sup>2</sup> /s	* zona fiume Ticino

**Piezometria:** 90-120 m s.l.m.

**Oscillazione del livello piezometrico (1993-1997)**  
**Stazione di** Noviglio

### SETTORE 19

<b>Prelievo medio areale</b>	5.54 l/s · km <sup>2</sup>
------------------------------	----------------------------

<b>Elementi del bilancio idrico:</b>			
<b>Entrate:</b>			
Afflusso della falda da monte	Settori n. 15, 16 e 17	2,32	(m <sup>3</sup> /s)
Afflussi laterali della falda	Settore n. 20	0,10	(m <sup>3</sup> /s)
Infiltrazione (piogge efficaci + irrigazioni)		6,23	(m <sup>3</sup> /s)
<b>TOTALE</b>		8,65	(m <sup>3</sup> /s)
<b>Uscite:</b>			
Deflusso della falda verso valle	Settore n. 22	1,38	(m <sup>3</sup> /s)
Deflussi laterali della falda	Settore n. 20	0,26	(m <sup>3</sup> /s)
Prelievi da pozzo		2,20	(m <sup>3</sup> /s)
Fontanili		1,45	(m <sup>3</sup> /s)
Drenaggio del fiume Ticino		3,36	(m <sup>3</sup> /s)
<b>TOTALE</b>		8,65	(m <sup>3</sup> /s)

<b>Classe Quantitativa:</b> (Prelievi/Ricarica = 0.35)	A	
	Situazione attuale di compatibilità tra disponibilità ed uso della risorsa. Uso sostenibile delle acque sotterranee senza prevedibili e sostanziali conseguenze negative nel breve-medio periodo.	
<b>Classificazione livello di falda</b>	3	
<b>Classificazione stato quantitativo secondo D.Lgs. 152</b>	A	

Di seguito si riporta inoltre la trattazione del settore 19 desunta dall'Allegato 3 del PTUA.

#### DESCRIZIONE

Il settore si ubica in corrispondenza della bassa pianura, a una quota topografica compresa tra 120 m s.l.m. a Nord e 90 m s.l.m. a Sud. Il limite orientale è definito dal fiume Ticino e quello orientale dal fiume Olona. In quest'area si trova un acquifero differenziato. La base di quello tradizionale si pone tra 20 e -20 m s.l.m., con spessori variabili tra 80 e 120 m. quello superficiale è separato dall'acquifero confinato da un orizzonte compreso tra i 90 e i 40 m s.l.m. La trasmissività media di questo settore varia da  $3 \cdot 10^{-2} m^2/s$  a  $6 \cdot 10^{-2} m^2/s$  nella zona del fiume Ticino.

#### ASPETTI QUANTITATIVI

Il settore 19 rientra in classe quantitativa A e il prelievo areale è pari a circa 5.54 l/s\*km<sup>2</sup>.

Tale fattore contraddistingue tutti i settori della piana del Ticino ed in questo settore è particolarmente marcato; meno evidente è l'aumento del volume degli scambi idrici.

La carta delle differenze piezometriche mostra che in questo settore l'innalzamento della falda non è localizzato ma riguarda tutto il settore, nonostante l'elevato drenaggio operato dal Ticino, che assorbe oltre 3 m<sup>3</sup>/s.

L'effetto drenante del Ticino rappresenta il 35% delle uscite totali del bilancio idrico, costituendo quindi l'elemento di deflusso principale di questo settore, più alto dei prelievi, non trascurabili (2.2 m<sup>3</sup>/s).

---

Il PTUA, in Allegato 10 "Definizione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari", ha predisposto la rappresentazione della vulnerabilità integrata della regione Lombardia (Figura 4.7).

Secondo quanto indicato nella tabella C – Appendice D delle Norme Tecniche di Attuazione del PTUA e nella "Carta della Vulnerabilità da nitrati", dove vengono individuate in colore rosso le aree vulnerabili da carichi zootecnici, in colore blu le aree vulnerabili da carichi di prevalente origine civile e in colore giallo le aree di attenzione (in quanto presentano almeno uno dei fattori predisponenti la vulnerabilità), il territorio di Cesano Boscone ricade entro le "zone di attenzione".

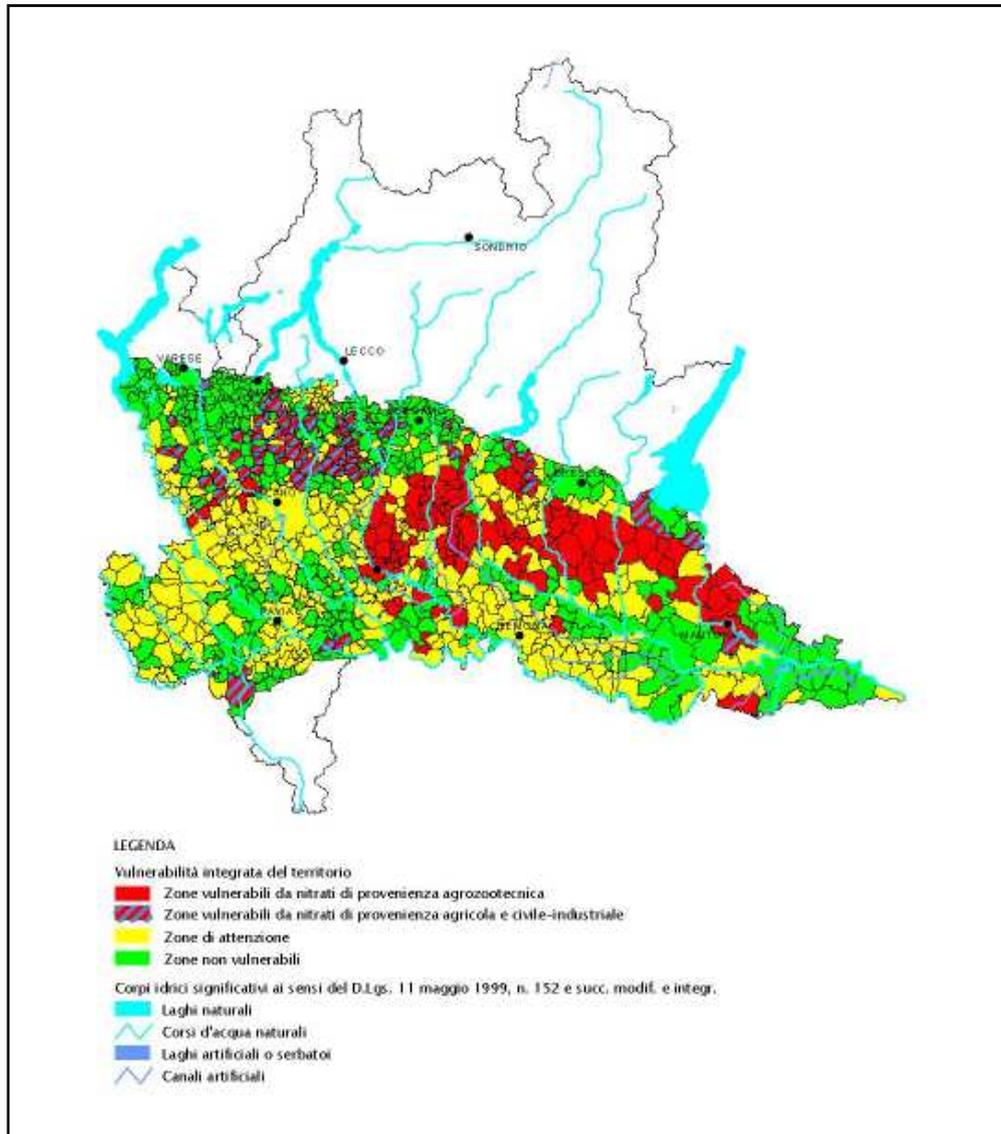


Figura 4.7 – Mappa della vulnerabilità integrata del territorio

Nell'Allegato 11 alla Relazione Generale "Definizione delle aree di ricarica e di riserva delle zone di pianura, il PTUA evidenzia l'utilità e la necessità dell'istituzione di una zona di riserva nella pianura lombarda secondo le indicazioni della normativa vigente, tra cui il D.Lgs. 152/99.

Nelle considerazioni svolte sugli aspetti quantitativi del bilancio, si è più volte sottolineata 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, è risultato di particolare evidenza 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 e quelli profondi.

Il territorio di Cesano Boscone ricade all'interno della *macroarea di riserva compresa nei bacini idrogeologici di pianura* ed è compreso nelle *aree di riserva ottimali*, come riportato nell'immagine seguente (Figura 4.8).

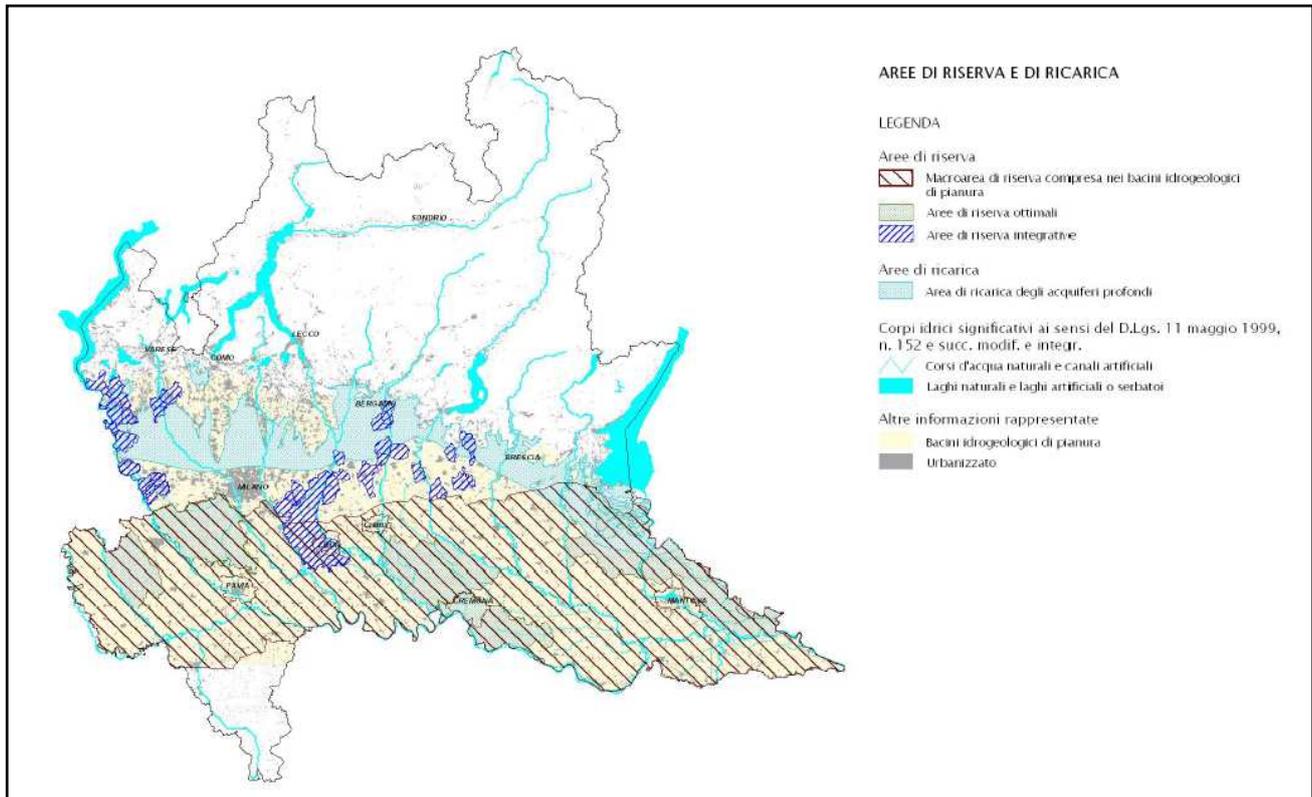


Figura 4.8 – Aree di riserva e di ricarica

#### 4.4. PTUA 2016

Il processo di revisione del PTUA 2006 è iniziato formalmente nel maggio del 2015.

A seguito della adozione del nuovo Programma di Tutela e Uso delle Acque (effettuata con Deliberazione n. 6862 del 12 luglio 2017) e dell'espressione del parere vincolante di competenza dell'Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po, è stato approvato definitivamente il PTUA di Regione Lombardia, con Delibera n. 6990 del 31 luglio 2017, che sostituisce il PTUA approvato nel 2006.

Il PTUA 2016 è costituito dai seguenti documenti:

- a. Relazione generale;
- b. Elaborato 1: Caratterizzazione, monitoraggio e classificazione dei corpi idrici superficiali;
- c. Elaborato 2: Caratterizzazione, monitoraggio e classificazione dei corpi idrici sotterranei;
- d. Elaborato 3: Analisi pressioni e impatti;
- e. Elaborato 4: Registro aree protette;

- f. Elaborato 5: Bilancio Idrico e usi delle acque;
- g. Elaborato 6: Analisi economica;
- h. Norme tecniche di attuazione;
- i. Misure di piano;
- j. Cartografia:
  - Tavola 1: Corpi idrici superficiali e bacini drenanti
  - Tavola 2: Corpi idrici sotterranei
  - Tavola 3: Corpi idrici superficiali - Stato ecologico e rete di monitoraggio 2009-2014
  - Tavola 4: Corpi idrici superficiali - Stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014
  - Tavola 5: Corpi idrici sotterranei - Stato quantitativo e rete di monitoraggio 2009-2014
  - Tavola 6: Corpi idrici sotterranei - Stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014
  - Tavola 7: Corpi idrici superficiali – Obiettivo ecologico e rete di monitoraggio 2014-2019
  - Tavola 8: Corpi idrici superficiali – Obiettivo chimico e rete di monitoraggio 2014-2019
  - Tavola 9: Corpi idrici sotterranei - Obiettivo quantitativo e rete di monitoraggio 2014-2019
  - Tavola 10: Corpi idrici sotterranei - Obiettivo chimico e rete di monitoraggio 2014-2019
  - Tavola 11A: Registro delle Aree protette (Aree designate per l'estrazione di acqua destinata al consumo umano e Zone di protezione delle acque sotterranee per l'utilizzo potabile)
  - Tavola 11B: Registro delle Aree protette (Acque destinate alla balneazione, Aree sensibili, Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola, Acque idonee alla vita dei pesci, Corpi idrici destinati alla tutela di specie ittiche economicamente significative)
  - Tavola 11C: Registro delle Aree protette (Aree designate per la protezione degli habitat e delle specie)
- k. Database di piano;
- l. Rapporto ambientale;
- m. Studio di Incidenza;
- n. Sintesi non tecnica;

#### **4.4.1. *Revisione dei corpi idrici sotterranei***

Le attività di studio effettuate nell'ambito della revisione del PTUA hanno permesso una ridelimitazione e riclassificazione del Corpi Idrici negli ambiti di pianura e fondovalle del territorio Lombardo. Tale approfondimento è stato condotto attraverso l'identificazione di una rete di monitoraggio quantitativa degli acquiferi lombardi di pianura (integrativa a quella già esistente e gestita da ARPA Lombardia) e la successiva realizzazione di due campagne di

misura piezometrica, nonchè attraverso la ricostruzione del modello concettuale della struttura idrogeologica nei settori di fondovalle e di pianura.

L'individuazione dei corpi idrici sotterranei del settore di pianura è stata condotta attraverso l'identificazione delle principali idrostrutture, ossia del sistema di relazioni tra i complessi idrogeologici tridimensionali, omogenei al loro interno, identificati per le modalità con cui si attua la circolazione idrica, e per i limiti che le separano dai complessi adiacenti.

All'interno di ciascuna idrostruttura sono stati individuati limiti il più possibile oggettivi e riconoscibili (ad esempio corsi d'acqua drenanti di rilevanza regionale o spartiacque idrogeologici) tali da permettere la definizione di corpi idrici sotterranei utili per le successive programmazioni d'uso.

La definizione dei limiti drenanti è stata condotta, in analogia a quanto già effettuato in sede di redazione del PTUA 2006 attraverso la ricostruzione delle linee isopiezometriche e l'intersezione delle stesse con i db topografici (punti quotati della Carta Tecnica Regionale e del Progetto Lidar - Light Detection and Raging) e con i livelli delle stazioni idrometrografiche della rete Arpa Lombardia.

La definizione degli spartiacque idrogeologici di interesse regionale è invece stata fatta individuando preliminarmente gli spartiacque con il metodo watershed map (soglia a 12.000 celle) del software Surfer12, nelle diverse condizioni piezometriche (marzo 2003, aprile-maggio 2014 e settembre 2014), ed identificando tra di essi gli spartiacque mantenutisi sostanzialmente stabili nel tempo.

A livello regionale sono stati quindi individuati:

- 4 complessi idrogeologici
- 12 subcomplessi idrogeologici
- 20 Corpi Idrici individuati nella zona di pianura e precisamente:
  - 13 CI nell'idrostruttura sotterranea superficiale di pianura
  - 6 CI nell'idrostruttura sotterranea intermedia di pianura
  - 1 CI nell'idrostruttura sotterranea profonda di pianura
- 10 CI individuati in 8 diversi fondovalle (5 individuati già in precedenza - Valtellina, Val chiavenna, Val Camonica, Val Trompia e Val Sabbia e 3 di nuova identificazione - Val Brembana, Val Seriana e Val Cavallina).

Tabella 6 - Nuovi complessi idrogeologici definiti

<i>Complessi idrogeologici</i>	<i>Subcomplessi idrogeologici</i>
Depositi Quaternari	<i>ISS</i> Idrostruttura Sotterranea Superficiale
	<i>ISI</i> Idrostruttura Sotterranea Intermedia
	<i>ISP</i> Idrostruttura Sotterranea Profonda
	<i>ISF</i> Idrostruttura Sotterranea di Fondovalle
Formazioni Carbonatiche ed Unità Associate	<i>DQ</i> Depositi Quaternari dei Bordi Pedemontani Alpino e Appenninico
	<i>FC</i> Formazioni Carsiche
	<i>FCL</i> Formazioni Carsiche Localizzate
Formazioni Terrigene Cretacico-Neogeniche	<i>FCS</i> Formazioni Carbonatiche e Unità Associate, Sterili
	<i>FTA</i> Formazioni Terrigene Appenniniche
Basamenti Metamorfici, Corpi Magmatici e Rocce Clastiche Associate	<i>FTP</i> Formazioni Terrigene Prealpine
	<i>BM</i> Basamenti Metamorfici e Corpi Magmatici
	<i>CAV</i> Conglomerati, Arenarie e Vulcaniti Sudalpine

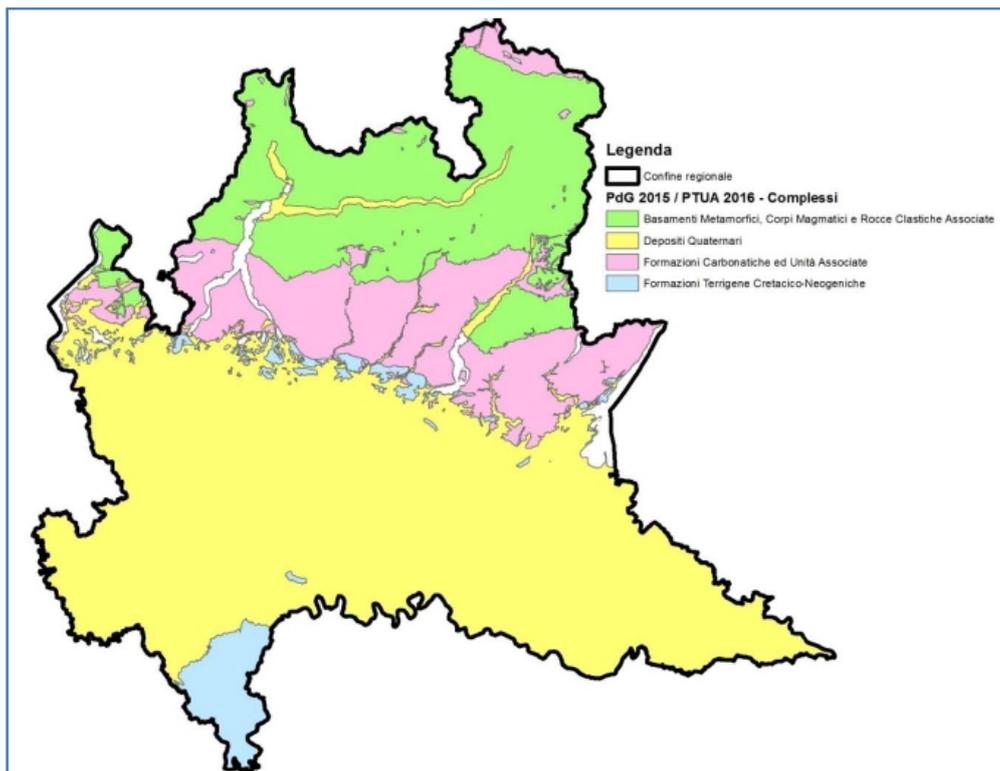


Figura 4.9: Complessi idrogeologici sotterranei - Allegato 2 PTUA 2016

#### 4.4.1.1. *Caratteristiche e limiti delle principali idrostrutture*

I confini delle principali idrostrutture dei settori di pianura sono stati identificati nel contatto tra la piana lombarda e le forme di origine glaciale pedemontane (sistemi morenici), desunti dalla cartografia geomorfologica di Regione Lombardia.

In corrispondenza di tali limiti infatti si osservano, nel sottosuolo, importanti variazioni litologiche (presenza di depositi glaciali, interglaciali e di aree di affioramento del substrato roccioso) che interrompono la continuità laterale dei complessi idrogeologici di pianura.

La caratterizzazione verticale degli acquiferi di pianura è stata effettuata attraverso una maglia di sezioni regolari, suddivise, in corrispondenza dei principali corsi d'acqua che dividono il settore di pianura in direzione NO - SE (Ticino, Adda e Oglio), in 4 settori geografici:

- Pavese
- Ticino Adda
- Adda Oglio
- Oglio Mincio.

Attraverso le sezioni idrogeologiche è stato ricostruito l'andamento verticale dei principali corpi idrici sotterranei. Per la definizione delle unità idrostratigrafiche è stata adottata la classificazione di Regione Lombardia, Eni Divisione Agip, 2002, che identifica i seguenti complessi idrogeologici:

- **Gruppo Acquifero A** (Olocene-Pleistocene Medio);
- **Gruppo Acquifero B** (Pleistocene Medio);
- **Gruppo Acquifero C** (Pleistocene Medio).

Il Gruppo Acquifero D non è analizzato in quanto, essendo posto normalmente a profondità superiori ai 300 m da p.c., non riveste interesse ai fini della presente classificazione.

Le sezioni idrogeologiche riportano le stratigrafie dei pozzi ed i limiti di idrostruttura proposti e, per confronto:

- i limiti, ricostruiti attraverso l'andamento delle basi dei complessi idrogeologici, dei Gruppi Acquiferi di Regione Lombardia e ENI, rivisti;
- i limiti dell'acquifero superficiale come identificato nel PTUA.

Sono quindi state identificate 3 idrostrutture principali di seguito elencate dall'alto verso il basso:

- ISS (Idrostruttura Sotterranea Superficiale), sede dell'acquifero libero, comprendente il Gruppo Acquifero A e B, nei settori di alta pianura Lombarda, e la porzione superiore del Gruppo Acquifero A (denominata Unità A1 nel presente documento), nella media e bassa.
- ISI (idrostruttura Sotterranea Intermedia), sede di acquiferi da semiconfinati a confinati, comprendente la porzione profonda del Gruppo Acquifero A (denominata Unità A2 nel presente documento) e il Gruppo Acquifero B presente nella media e bassa pianura.
- ISP (idrostruttura sotterranea profonda), sede di acquiferi confinati comprendente il Gruppo Acquifero C nei settori di alta e media pianura in cui esso è conosciuto tramite indagini dirette e captato.

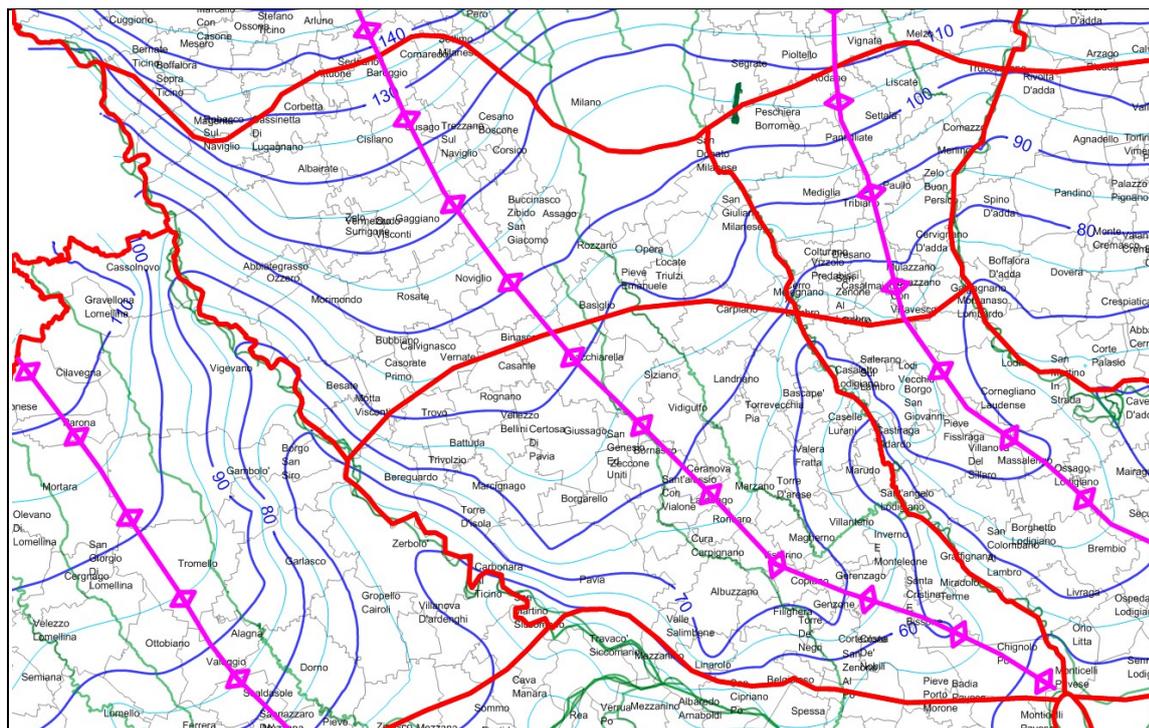
I limiti tra idrostrutture sono stati posti in corrispondenza del tetto dell'aquitardo/aquicludo di separazione tra le due idrostrutture, in genere in corrispondenza del tetto di un livello significativamente spesso e continuo di argille e/o limi.

### Relazioni con il territorio comunale

Gli acquiferi presenti nel sottosuolo di Cesano Boscone appartengono all'ISS - ALTA PIANURA TICINO - ADDA, all'ISI MEDIA PIANURA TICINO - MELLA e all'ISP - ALTA E MEDIA PIANURA LOMBARDA le cui caratteristiche sono di seguito descritte.

#### ➤ ISS - MEDIA PIANURA TICINO - LAMBRO

Il corpo idrico si posiziona nel contesto geomorfologico della media pianura, in corrispondenza del settore sud-occidentale e meridionale della Provincia di Milano e del settore settentrionale di quella di Pavia, delimitato dai Fiumi Ticino a O, Fiume Lambro a E, a quota topografica compresa tra 140 e 50 m s.l.m. A nord e sud è in continuità rispettivamente con le idrostrutture dell'alta pianura Ticino-Adda e della bassa pianura del Po.



- In rosso**- limite di corpo idrico
- In verde**- reticolo idrografico principale
- In blu**- piezometria superficiale al maggio 2014
- In magenta**- principali spartiacque sotterranei

Figura 4.10: Corpo Idrico ISS –MEDIA PIANURA TICINO LAMBRO

Da un punto di vista idrostratigrafico, l'unità si sviluppa interamente in seno al gruppo acquifero A1, con carattere libero nelle porzioni settentrionali e semiconfinato verso S, per la presenza di livelli limoso-argillosi con buona continuità areale e discreto spessore (fino a 20 m).

Dall'esame degli schemi idrogeologici, si osserva che l'idrostruttura, la cui base è collocata a quote comprese tra 10 e 100 m s.l.m., non ha soluzione di continuità con l'acquifero intermedio sottostante (comunicazione idraulica), mentre solo localmente è separato dalla presenza degli orizzonti a bassa permeabilità di separazione tra A1 e A2, conferendo un carattere di semi confinamento all'acquifero.

In profondità, nella parte settentrionale dell'unità, il corpo idrico "ISS –Media Pianura Ticino Lambro" è in contatto con l'idrostruttura profonda ISI; tale condizione è in relazione alla discordanza angolare del limite di idrostruttura rispetto alla stratificazione dei depositi dell'unità sottostante.

Lo spessore presenta valori minimi (30 m) nella zona di Cisliano - Albairate e nella porzione settentrionale del comune di Milano e valori medi di circa 50 m; i massimi spessori si attestano nella zona di Miradolo Terme-San Colombano al Lambro (95 m).

Da un punto di vista litologico i depositi che ospitano l'idrostruttura sono costituiti da ghiaie sabbiose e sabbioso-limose, sabbie, cui s'intercalano livelli plurimetrici limosi e argillosi che diventano più frequenti verso S.

L'idrostruttura svolge un'azione di ricarica degli acquiferi intermedi e profondi in corrispondenza dell'interruzione della continuità degli aquitardi ed è in rapporto di ricarica/alimentazione nei confronti dei corsi d'acqua che la attraversano e di scarico in corrispondenza delle aree di risorgiva.

L'andamento piezometrico evidenzia la presenza degli assi di drenaggio costituiti dal F. Lambro e F. Ticino e dello spartiacque idrogeologico tra Lambro e Ticino.

Dall'esame della piezometria superficiale si evidenzia la presenza di due assi di drenaggio in corrispondenza del F. Ticino e del F. Lambro e di uno spartiacque idrogeologico con asse NW-SE posto sulla direttrice Bareggio - Chignolo Po.

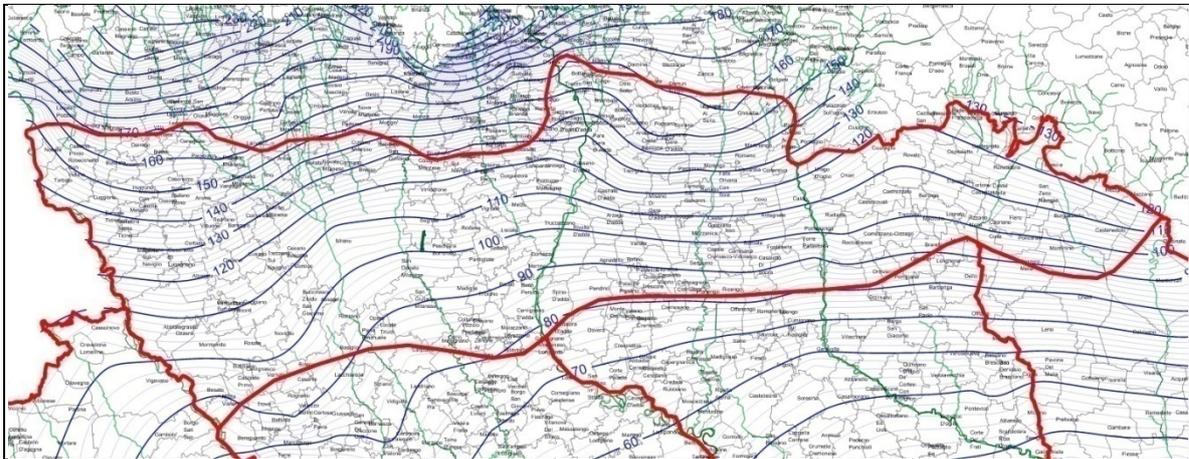
Questo spartiacque è riconoscibile nelle più recenti ricostruzioni idrogeologiche prese a riferimento, mentre è meno evidente nella ricostruzione piezometrica del 1982 (probabilmente anche per una diversa distribuzione dei punti di controllo piezometrico allora disponibili)

#### ➤ ISI - MEDIA PIANURA TICINO – MELLA

Il corpo idrico si estende nell'ambito della media pianura delimitata a W dal corso del F. Ticino, a E dal F. Chiese, a NE dai rilievi pedemontani in substrato roccioso della Franciacorta (Erbusco, Coccaglio, Rovato) e di Brescia, a N dalla fascia di transizione all'alta pianura e a S dai limiti con le rimanenti ISI della media pianura posti ad una quota compresa tra 80 e 110 m s.l.m.. Comprende comuni dei settori sud delle Province di Milano e Bergamo, del settore nord della Provincia di Lodi, del settore NW della Provincia di Cremona e del settore centrale della Provincia di Brescia.

Si differenzia dai corpi idrici di media pianura, presenti più a S, per la presenza di condizioni di minor confinamento dei diversi orizzonti acquiferi che lo costituiscono.

L'idrostruttura è contenuta all'interno dei sedimenti della porzione profonda del Gruppo Acquifero A (sottogruppo A2) e del gruppo acquifero B.



- In rosso**- limite di corpo idrico
- In verde**- reticolo idrografico principale
- In blu**- piezometria profonda al maggio 2014

Figura 4.11: Corpo Idrico ISI-MEDIA PIANURA TICINO MELLA

Litologicamente i depositi che ospitano il corpo idrico sono costituiti da alternanze di sabbie e sabbie ghiaiose, sabbie e argille; rispetto alle idrostrutture superiori le intercalazioni argillose, seppure ancora subordinate, assumono maggiore continuità areale e spessore localmente superiore a 10 m.

Contiene un sistema acquifero multistrato generalmente in equilibrio o in lieve sovrappressione rispetto all'acquifero superficiale ad eccezione delle fasce in corrispondenza di scarpate principali (dove si registrano fenomeni locali di forte sovrappressione dell'acquifero).

L'acquifero ha carattere generalmente semiconfinato, alimentato dall'idrostruttura superiore, laddove l'orizzonte impermeabile di separazione presenta interruzioni o passaggi eteropici a sabbie. L'acquitardo di separazione tra le due idrostrutture presenta spessori massimi nel settore di pianura tra Comazzo e Trezano (bacini idrografici dell'Adda e dell'Oglio).

Risulta separato dall'idrostruttura sottostante (ISP) da orizzonti argillosi da metrici a decametrici.

La base del corpo idrico è collocata a quote comprese tra 100 m s.l.m. a N e -75 m s.l.m. a S e lo spessore presenta valori crescenti da 0 a 100 m all'approfondirsi dell'idrostruttura verso la bassa pianura.

La superficie piezometrica, ad andamento radiale convergente verso NNO-SSE, è caratterizzata da un gradiente piezometrico regolare, con debole anomalia in corrispondenza della città di Milano e della porzione settentrionale della valle dell'Adda e della valle del Brembo, a N di Cassano d'Adda.

➤ ISP – ALTA E MEDIA PIANURA LOMBARDA

Il corpo idrico, di notevole ampiezza, si estende, da W a E, dagli ambiti geomorfologici della bassa pianura pavese all'alta e media pianura delle Province di Varese (settore sud), Milano, Monza Brianza, Lodi (settore sud), Cremona (settore sud) e Brescia (settore sud). I confini dell'idrostruttura, coincidenti con limiti amministrativi, con elementi fisici netti (corsi d'acqua, terrazzi morfologici, substrato roccioso) e/o con variazioni sedimentologiche dei depositi, risultano così definiti:

- Torrente Sesia e confine con la Regione Piemonte (basso novarese) a W;
- Fiume Po a SW;
- Fiume Ticino a NW;
- morfologie glaciali alpine a N ed E;
- limiti meridionali delle ISI Pianura Pavese e Ticino Mella, in corrispondenza della fascia di transizione tra media e bassa pianura, ad una quota approssimativa compresa tra 80 e 120 m s.l.m.

Dall'esame degli schemi idrogeologici e delle sezioni (Po-Ticino, Ticino-Adda, Adda-Oglio, Oglio-Mincio) si osserva che la caratterizzazione idrostratigrafica dell'acquifero profondo, in termini sia litologici che di geometria del tetto, è stata effettuata solo laddove risultano disponibili i dati diretti di pozzi profondi (fino a circa 200 m), ed in particolare nei settori settentrionali ed occidentali del corpo idrico. Nei settori orientali e meridionali il limite superiore dell'idrostruttura coincide sostanzialmente con il top dell'Acquifero C, come ricostruito nella pubblicazione ENI – AGIP 2003 e verificato attraverso le sezioni idrogeologiche elaborate nel presente documento.

Il limite inferiore dell'idrostruttura, posto al passaggio al gruppo acquifero D, non è mai stato raggiunto da perforazioni a scopo di ricerca idrica; pertanto il limite del corpo idrico è stato fatto coincidere con quello della massima profondità raggiunta dalle esplorazioni profonde nel settore in esame.

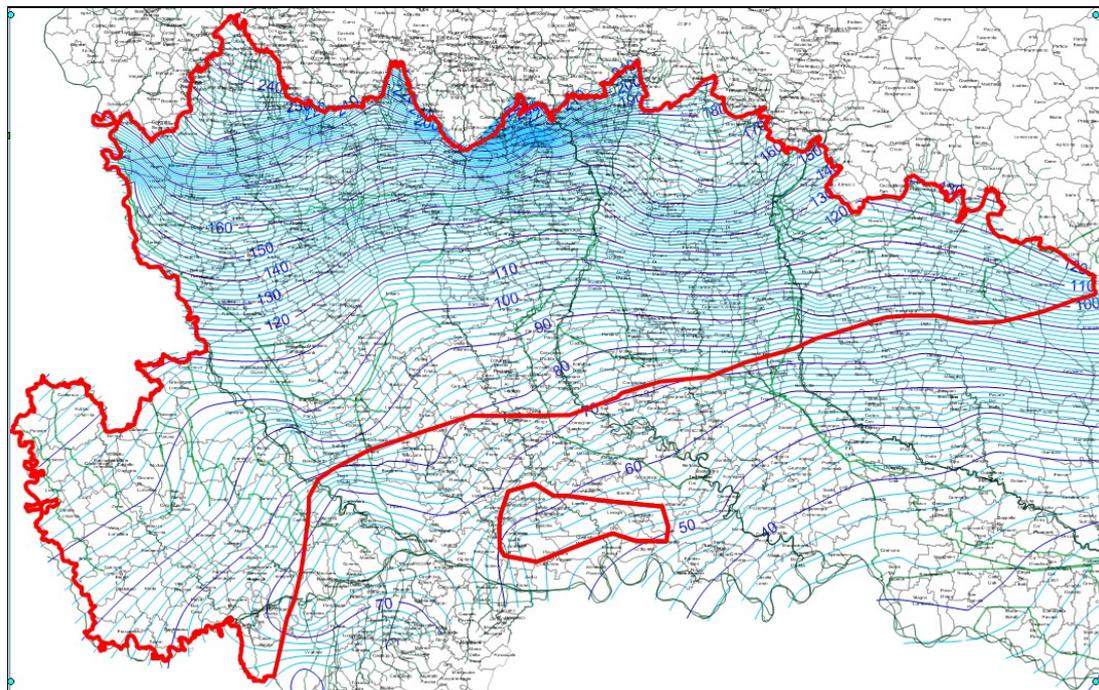


Figura 4.12 –Corpo Idrico ISP–ALTA E MEDIA PIANURA LOMBARDA

- In rosso**- limite di corpo idrico
- In verde**- reticolo idrografico principale
- In blu**- piezometria profonda al maggio 2014

Le litologie prevalenti sono nel complesso più fini rispetto all'ISI; nell'ambito pavese si riscontrano successioni di argille localmente torbose e sabbie o sabbie ghiaiose, mentre negli ambiti Ticino-Adda, Adda-Oglio sono presenti alternanze tra argille, localmente torbose e fossilifere, e ghiaie frequentemente cementate (vedi sez. 8 Adda-Ticino, sez. 2 Adda-Oglio) e in minor misura sabbie.

L'acquifero è contenuto nel gruppo acquifero C ed è di tipo multistrato confinato, alimentato dalle idrostrutture superficiali e intermedie in corrispondenza delle aree prossime ai rilievi pedemontani (deflusso da monte) e alimentante l'acquifero superiore in corrispondenza delle zone di paleoalveo del F. Po.

La morfologia della superficie piezometrica evidenzia una falda radiale generalmente convergente nei settori centrale, sud-occidentale e orientale del corpo idrico, in relazione agli assi di drenaggio costituiti dal F. Ticino e dal F. Adda, al cono di depressione della città di Milano all'asse e nell'area compresa tra Oglio e Mella; si osservano altresì alcuni settori divergenti (basso varesotto, settore occidentale della Provincia di Milano e settore centrale della Provincia di Bergamo).

## **5. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO**

Il comune di Cesano Boscone è situato nella pianura Milanese, a sud ovest di Milano. Le principali caratteristiche fisiche di quest'area sono la spiccata continentalità, il debole regime di vento e la persistenza di condizioni di stabilità atmosferica. Dal punto di vista dinamico, la presenza della barriera alpina influenza in modo determinante l'evoluzione delle perturbazioni di origine atlantica, determinando la prevalenza di situazioni di occlusione e un generale disaccoppiamento tra le circolazioni nei bassissimi strati e quelle degli strati superiori.

Il clima che caratterizza il territorio di Cesano Boscone, collocato nella pianura milanese, è di tipo prettamente continentale, caratterizzato da inverni piuttosto rigidi ed estati calde, l'umidità relativa dell'aria è sempre piuttosto elevata. Le precipitazioni, di norma, sono poco frequenti e concentrate in primavera e autunno. La ventilazione è scarsa in tutti i mesi dell'anno.

Al fine di inquadrare la situazione meteo-climatica dell'area di studio si sono considerati i parametri relativi alla temperatura dell'aria e alle precipitazioni, di cui sono disponibili i valori numerici in serie storica misurati nella stazione idrotermopluviometrica dislocata nel comune limitrofo di Corsico.

I dati utilizzati per le elaborazioni dei grafici e riportati nelle tabelle seguenti sono quelli contenuti nella banca dati di A.R.P.A. Lombardia (<http://www.arpalombardia.it/meteo>). Si è scelta una serie storica molto lunga, dal 2001 al 2017<sup>1</sup>.

### **5.1. TEMPERATURA DELL'ARIA**

L'andamento della temperatura dell'aria mostra i tipici andamenti stagionali dell'area padana:

- nella stagione estiva: temperatura media di circa 23°C;
- nella stagione invernale: temperatura media di circa 4°C.

Si riporta, nel seguito, sia la tabella che il grafico dell'andamento stagionale delle temperature medie relative agli anni scelti.

### **5.2. PRECIPITAZIONI**

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, le precipitazioni sono abbastanza abbondanti, con un dato di altezza di precipitazione totale annuo medio di circa 1000 mm.

I valori annuali più frequenti oscillano tra 800 e 1000 mm con due picchi ben evidenti negli anni 2010 e 2014, come osservabile nella Tabella 5.2.

---

<sup>1</sup> Serie non completa; anno di redazione del presente studio

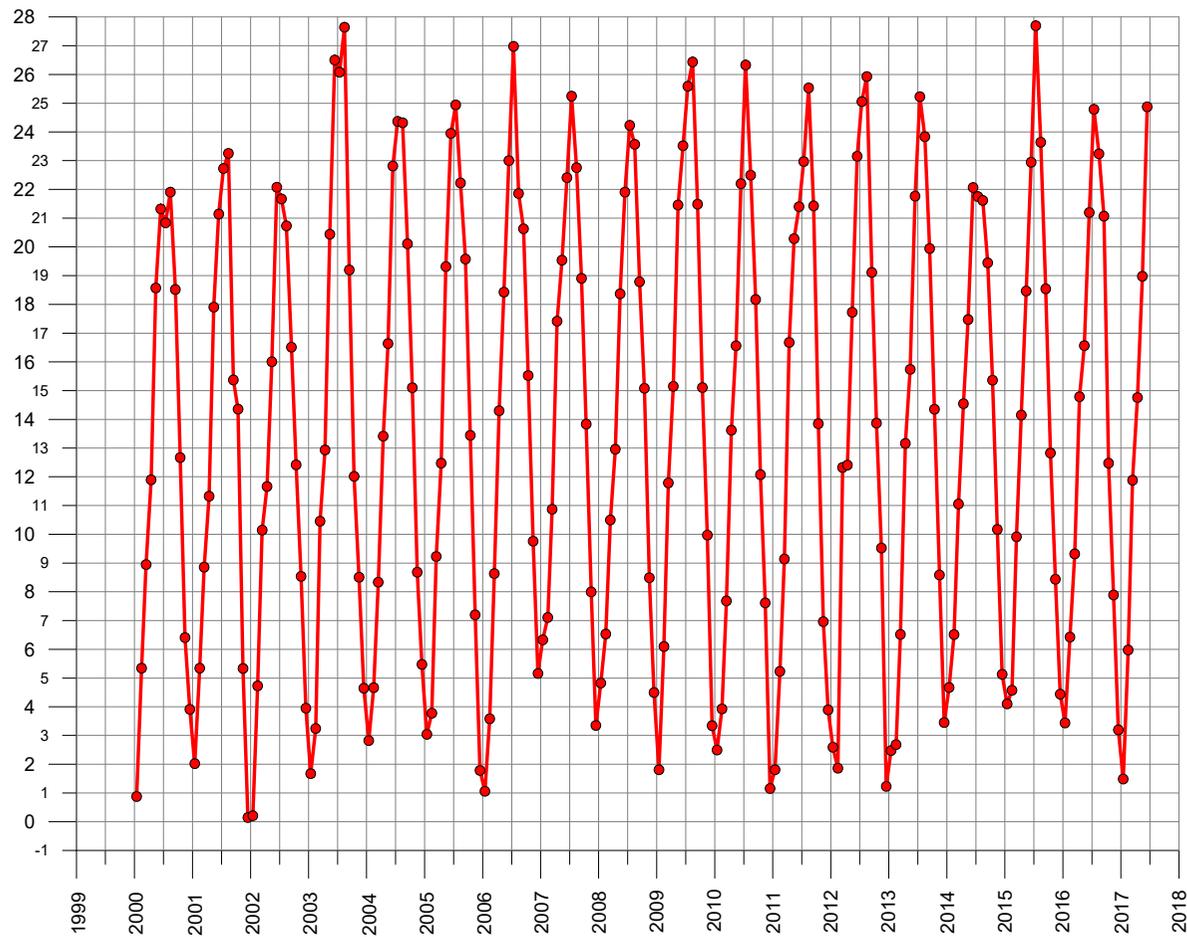
<b>Anno</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016<sup>2</sup></b>
<b>Gennaio</b>	0.88	2.02	0.21	1.67	2.82	3.04	1.06	6.33	4.83	1.81	2.49	1.81	2.59	2.48	4.67	4.10	3.44
<b>Febbraio</b>	5.34	5.34	4.73	3.24	4.67	3.78	3.58	7.10	6.53	6.10	3.93	5.23	1.86	2.68	6.51	4.57	6.42
<b>Marzo</b>	8.95	8.85	10.15	10.45	8.34	9.23	8.63	10.87	10.50	11.79	7.68	9.14	12.33	6.52	11.05	9.91	9.32
<b>Aprile</b>	11.89	11.33	11.66	12.93	13.41	12.48	14.30	17.42	12.96	15.15	13.62	16.68	12.41	13.16	14.54	14.15	14.78
<b>Maggio</b>	18.57	17.90	16.00	20.44	16.64	19.31	18.43	19.54	18.37	21.46	16.56	20.28	17.73	15.74	17.47	18.46	16.56
<b>Giugno</b>	21.32	21.14	22.08	26.50	22.81	23.95	23.00	22.41	21.90	23.52	22.20	21.40	23.15	21.76	22.07	22.94	21.20
<b>Luglio</b>	20.84	22.73	21.67	26.08	24.36	24.94	26.98	25.25	24.23	25.59	26.33	22.97	25.06	25.23	21.75	27.70	24.78
<b>Agosto</b>	21.91	23.25	20.73	27.64	24.32	22.23	21.86	22.76	23.57	26.43	22.50	25.53	25.93	23.84	21.61	23.64	23.24
<b>Settembre</b>	18.52	15.37	16.51	19.20	20.11	19.58	20.63	18.90	18.79	21.49	18.17	21.43	19.11	19.94	19.44	18.54	21.07
<b>Ottobre</b>	12.67	14.35	12.42	12.02	15.10	13.44	15.52	13.83	15.08	15.11	12.07	13.85	13.87	14.35	15.36	12.83	12.47
<b>Novembre</b>	6.40	5.33	8.54	8.51	8.68	7.20	9.76	8.00	8.49	9.97	7.61	6.96	9.52	8.58	10.17	8.43	7.56
<b>Dicembre</b>	3.91	0.15	3.95	4.65	5.47	1.78	5.16	3.35	4.50	3.34	1.16	3.89	1.23	3.45	5.13	4.44	

Tabella 5.1 – Temperature medie mensili (°C) (Stazione di Corsico)

<sup>2</sup> Serie non completa

### ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE MEDIA

Stazione di Corsico  
Periodo 2000-2017



CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

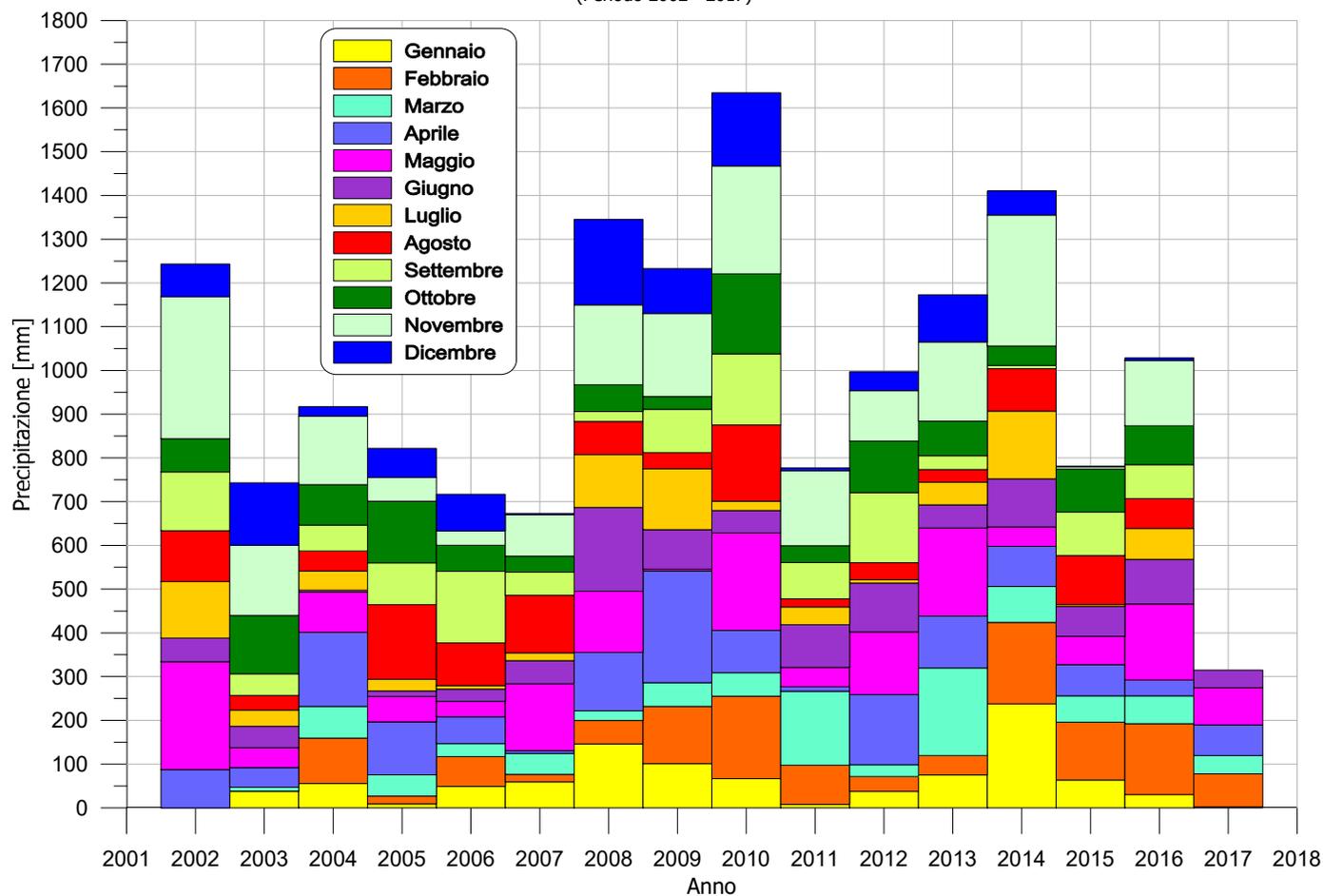
Tabella 5.2 - Precipitazioni mensili cumulate[mm] (Stazione di Corsico)

Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 <sup>3</sup>
<b>Gennaio</b>		37.60	55.40	9.00	49.00	59.40	146.00	101.00	66.60	7.80	37.80	75.00	237.80	63.60	30.20	2.20
<b>Febbraio</b>		0.80	103.80	18.00	68.00	17.20	53.40	130.80	188.80	89.60	34.00	44.80	186.00	132.40	162.00	75.40
<b>Marzo</b>		8.60	72.60	48.40	29.80	47.80	22.20	54.40	53.40	169.00	27.00	199.80	82.40	59.80	63.60	42.00
<b>Aprile</b>	87.40	44.80	169.40	121.00	61.00	6.40	133.80	255.20	96.80	10.40	160.20	118.60	91.80	71.60	36.40	70.00
<b>Maggio</b>	246.60	45.60	92.20	58.20	35.40	152.80	140.00	4.20	223.00	44.20	143.40	201.40	44.20	64.60	173.60	84.80
<b>Giugno</b>	54.20	49.00	4.20	12.40	28.40	52.60	191.20	90.40	50.80	97.60	111.40	53.20	109.80	68.40	102.00	40.40
<b>Luglio</b>	129.00	37.00	44.00	26.60	7.80	18.00	120.80	138.80	21.60	40.60	7.60	51.40	155.00	4.40	70.80	0.00
<b>Agosto</b>	116.20	33.80	45.80	170.80	97.80	131.60	75.80	37.40	174.00	18.60	39.00	29.20	97.20	112.20	68.20	0.00
<b>Settembre</b>	134.20	49.00	59.00	95.80	163.60	53.00	22.80	98.80	162.60	83.00	160.20	31.40	7.00	99.20	77.80	0.00
<b>Ottobre</b>	76.00	133.60	92.60	140.60	59.40	36.60	61.20	29.20	183.00	38.20	118.00	79.40	44.60	98.00	88.80	0.00
<b>Novembre</b>	325.20	160.80	156.60	55.00	32.80	94.60	182.80	189.80	246.80	171.40	115.00	180.60	299.20	5.20	149.60	0.00
<b>Dicembre</b>	74.40	142.60	21.60	66.00	83.80	2.80	195.60	102.80	167.20	7.00	43.40	108.20	55.00	1.60	5.80	0.00
<b>Cumulata annuale</b>	1243.20	743.20	917.20	821.80	716.80	672.80	1345.60	1232.80	1634.60	777.40	997.00	1173.00	1410.00	781.00	1028.80	314.80

<sup>3</sup> Serie non completa

### PRECIPITAZIONI ANNUE

Stazione di Corsico  
(Periodo 2002 - 2017)



CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

### 5.3. EVENTI PLUVIOMETRICI INTENSI ED ESTREMI

Per determinare il regime delle piogge intense nel comune di Cesano Boscone si è proceduto all'analisi della pluviometria della zona interessata; in particolare si è fatto riferimento a quanto indicato dal Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino fiume Po che allega le analisi sulla distribuzione spaziale delle precipitazioni intense nella *"Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"*.

Attraverso l'elaborazione statistica delle misure di precipitazione registrate per varie durate degli eventi dalle stazioni di misura esistenti, è possibile stimare le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica che danno il valore dell'altezza di pioggia prevista in un dato punto per una data durata, ad un assegnato tempo di ritorno T (ossia per una data probabilità di accadimento dell'evento).

Comunemente tali curve sono espresse da una legge del tipo:

$$h_T(d) = a_T (d^{n_T})$$

dove per altezza  $h$  di pioggia (espressa in mm) si intende l'altezza della colonna d'acqua che si formerebbe su una superficie orizzontale e impermeabile in un certo intervallo di tempo (durata  $d$  della precipitazione); nella relazione i parametri  $a$  e  $n$  dipendono dal tempo di ritorno T considerato.

Per l'analisi di frequenza delle piogge intense nei punti privi di misure dirette, l'Autorità di Bacino del fiume Po ha condotto un'interpretazione spaziale dei parametri  $a$  e  $n$  delle linee segnalatrici, suddividendo l'intero bacino del Po in celle di 2 km di lato e individuando un valore dei suddetti parametri per ogni cella.

In questo modo è possibile calcolare, per ciascun punto del bacino, a meno dell'approssimazione dovuta alla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.

Il territorio del comune di Cesano Boscone ricade nelle celle CY84, CZ84, DA84, CY85, CZ85.

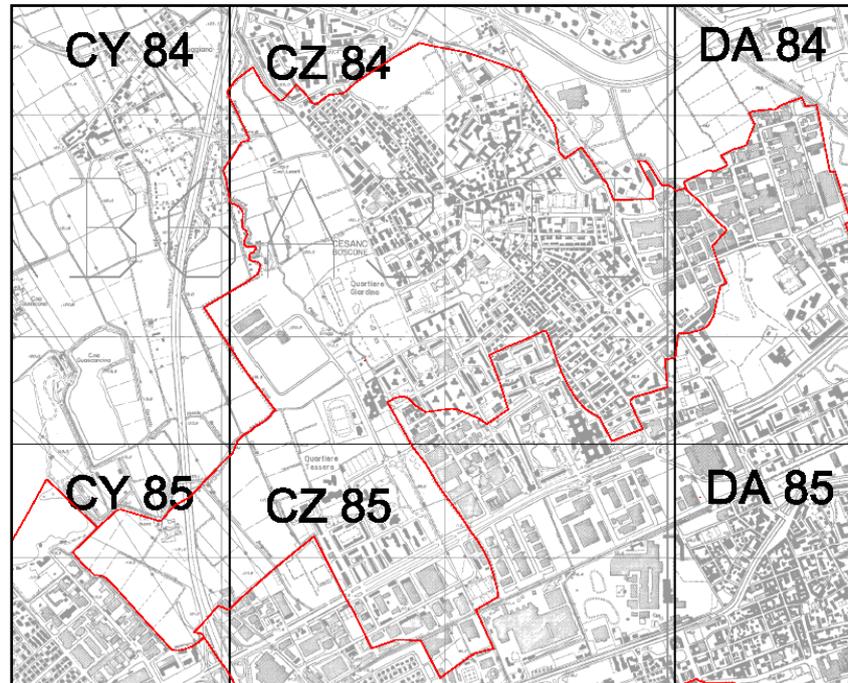


Figura 5.1 – Celle a cui appartiene il territorio di Cesano Boscone

Nella tabella seguente si riportano i valori dei parametri delle linee segnalatrici per tempi di ritorno T di 20, 100, 200 e 500 anni per le celle sopra indicate, così come vengono riportati nell'allegato 3 della "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" del PAI.

I valori indicati costituiscono riferimento per le esigenze connesse a studi e progettazioni che per dimensioni e importanza non possano svolgere direttamente valutazioni ideologiche più approfondite a scala locale.

Tabella 5.3 - Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense - Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni (allegato 3 della Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica)

Cella	Coordinate E UTM celle di calcolo	Coordinate N UTM celle di calcolo	a	n	a	n	a	n	a	n
			T=20	T=20	T=100	T=100	T=200	T=200	T=500	T=500
CY84	505000	5033000	53.31	0.242	69.15	0.230	75.75	0.226	84.58	0.223
CZ84	507000	5033000	53.32	0.242	69.17	0.230	75.75	0.226	84.58	0.222
DA84	509000	5033000	53.34	0.241	69.27	0.229	75.86	0.225	84.71	0.221
CY85	505000	5031000	52.65	0.242	68.29	0.230	74.80	0.226	83.52	0.222
CZ85	507000	5031000	52.68	0.241	68.33	0.229	74.84	0.225	83.54	0.221

## **6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E PEDOLOGICO**

### **6.1. GEOMORFOLOGIA**

Il territorio comunale di Cesano Boscone, sito nella porzione centro-occidentale della Provincia di Milano, si posiziona nel contesto morfologico della Media Pianura Lombarda caratterizzata da morfologie legate a deposizione fluvio-glaciale e fluviale/alluvionale di età quaternaria.

Di modesta estensione, pari a circa 4 km<sup>2</sup>, esso confina a Nord con il comune di Milano, a Sud con Corsico e a Ovest con Trezzano sul Naviglio. Il nucleo urbanizzato è situato nella parte centro-orientale del territorio comunale.

La fascia altimetrica di distribuzione varia da 123 m s.l.m. a 116 m s.l.m., con quote leggermente digradanti verso Sud, ad una pendenza media di circa 0.25%.

Il territorio è costituito da una morfologia praticamente pianeggiante, derivata dall'intenso livellamento di una superficie originaria leggermente più ondulata per scopi agricoli; infatti, a grande scala si possono presentare delle blande ondulazioni, interpretabili come paleoalvei, che sono la testimonianza delle antiche divagazioni dei corsi d'acqua che hanno attraversato e costruito tale paesaggio. La traccia dei paleoalvei, come desunta dal SIT della Regione Lombardia è stata riportata nella tavola di inquadramento geologico e geomorfologico (**Tav. 1**).

Anche l'intensa urbanizzazione del territorio comunale ha contribuito ad obliterare la maggior parte delle evidenze geomorfologiche a grande scala.

Il territorio, anticamente soggetto a vasti impaludamenti, è attualmente attraversato da un fitto reticolo idrografico composto da corsi d'acqua naturaliformi (fontanili) e da numerosi canali artificiali (cavi e canali).

Maggiori dettagli sulla rete idrografica sono stati introdotti nel successivo paragrafo 4.3 della presente relazione.

### **6.2. GEOLOGIA**

Le unità geologiche presenti in affioramento sono rappresentate da sedimenti di ambiente fluvio-glaciale e fluviale/alluvionale di età Pleistocene medio – Olocene costituenti la Media Pianura Lombarda. Tali depositi, un tempo noti con il nome di "Livello Fondamentale della Pianura", costituiscono le varie paleosuperfici di aggradazione della pianura stessa.

I sedimenti presenti nei depositi sono principalmente ghiaioso-sabbiosi e sabbiosi fini con percentuali variabili di matrice limosa o limoso sabbiosa; intercalati a diverse profondità si trovano livelli di sedimenti fini prettamente argillosi.

Per la distinzione delle unità geologiche presenti in superficie sono stati utilizzati i dati del Progetto CARG forniti dalla Regione Lombardia, da cui sono state riprese la nomenclatura e la codifica delle unità riconosciute con il rilevamento e la conseguente descrizione litologica; vengono di seguito elencate dalla più recente e superficiale alla più antica (**Tav. 1**):

#### **Unità Postglaciale**

(*Pleistocene superiore – Olocene*. Corrisponde all'"Alluvium" degli autori precedenti)

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

L'unità è costituita da depositi fluviali con profilo di alterazione assente e suolo poco evoluto, di spessore inferiore al metro.

Da un punto di vista litologico, i depositi sono prevalentemente costituiti da

- alternanze di sedimenti sabbiosi (sabbie limose, sabbie limoso argillose, limi sabbiosi) e sabbioso ghiaiosi;
- sedimenti sabbiosi (sabbie, sabbie limose).

La superficie limite superiore presenta suoli da poco a moderatamente evoluti (Entisuoli e Inceptisuoli). I caratteri idromorfi sono comuni e si manifestano con colori ridotti della matrice (2,5Y e 5Y delle Munsell Soil Color Charts).

Tali depositi sono geneticamente, e talora morfologicamente, associati a vie di drenaggio che possono essere ricondotte a depressioni legate ai fontanili o, presumibilmente, ad un'assenza di confinamento morfologico dei principali corsi d'acqua, e quindi a veri e propri paleoalvei presenti sul livello modale della pianura.

### **Unità di Ronchetto delle Rane**

*(Pleistocene superiore. Corrisponde al "Diluvium" degli autori precedenti)*

L'unità è costituita da depositi fluvioglaciali/fluviali di esondazione a bassa energia, caratterizzati da una certa variabilità litologica nell'ambito delle tessiture fini. In particolare, si hanno successioni dominate da sabbie, limi e/o termini intermedi, massive o, più raramente, a stratificazione molto sottile e laminate; queste sequenze molto raramente possono essere chiuse da sottili livelli di sabbie ghiaiose o di ghiaie fini.

La superficie limite superiore presenta suoli evoluti (Alfisuoli). I caratteri idromorfi sono comuni e si manifestano con colori della matrice che rientrano nelle pagine 10YR e 2,5Y delle Munsell Soil Color Charts.

L'interpretazione genetica, e di conseguenza la definizione stratigrafica dell'unità, risulta problematica. I depositi possono essere associati alla superficie modale della pianura e non a vie di drenaggio preferenziali e immediatamente riconoscibili. Tuttavia in considerazione del fatto che in queste porzioni di pianura mancava il confinamento laterale dei principali corsi d'acqua, i grossi flussi idrici che hanno portato alla sedimentazione dei depositi dell'unità erano in grado di solcare liberamente la pianura e aggirare dove sussistevano le opportune condizioni morfologiche; per tali motivi l'unità non possiede una morfologia propria peculiare in quanto sutura i depositi ghiaiosi che strutturano la pianura, livellandone parzialmente la superficie.

### **Allogruppo di Besnate**

*(Pleistocene medio – Pleistocene superiore. Corrisponde al Riss-Würm degli autori precedenti)*

L'allogruppo è costituito esclusivamente da depositi fluvioglaciali caratterizzati da profili di alterazione superficiale mediamente evoluti che strutturano gran parte della Pianura Milanese.

Da un punto di vista litologico tali depositi sono costituiti da ghiaie in matrice sabbiosa o sabbioso limosa, da massive a grossolanamente stratificate, con clasti da arrotondati a subarrotondati, in prevalenza centimetrici, a petrografia variabile.

I dati di letteratura indicano che l'Allogruppo di Besnate è suddiviso in unità differenti per sequenze sommitali, suoli supportati e composizione petrografica, riferibili a diversi eventi deposizionali.

In territorio di Cesano Boscone è stata riconosciuta la presenza dell'Unità di Albusciago, di seguito descritta:

### **Unità di Albusciago**

(*Pleistocene medio – Pleistocene superiore*. Corrisponde al Riss-Würm degli autori precedenti)

E' costituita da depositi fluvioglaciali caratterizzati da ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa e sabbioso limosa, con clasti da arrotondati a subarrotondati in prevalenza centimetrici. Questi sedimenti, che costituiscono l'ossatura della porzione occidentale della Pianura Milanese, si differenziano per la presenza di successioni sommitali litologicamente e arealmente variabili.

Nel territorio esaminato la superficie limite superiore presenta un profilo di alterazione di spessore inferiore ai 2 m e suoli moderatamente evoluti (Inceptisuoli e subordinati Alfisuoli). I colori della matrice rientrano nelle pagine 10YR e 2,5Y delle Munsell Soil Color Charts ed è assente la copertura eolica.

L'unità è caratterizzata da un'estrema omogeneità morfologica con la presenza di una superficie modale estremamente livellata pur essendo attraversata da una fitta rete di drenaggio, quasi completamente artificializzata allo stato attuale.

## **6.3. IDROGRAFIA SUPERFICIALE**

Nel comune di Cesano Boscone si sviluppa una rete idrografica ben sviluppata nelle porzioni di territorio non interessate dall'intensa urbanizzazione, con andamento generale da NW a SE.

I corsi d'acqua presenti possono essere classificati come appartenenti a diverse categorie: reticolo artificiale costituito da un sistema di canalizzazioni a scopo irriguo (canali e cavi) e reticolo naturaliforme costituito dalle teste e dalle aste di fontanili attivi e/o debolmente attivi.

### ***Cavi e canali***

I cavi e canali ad uso irriguo riutilizzano le aste dei fontanili inattivi e sono classificati in secondari, terziari, adacquatori o IV ordine in base alle caratteristiche dimensionali e idrauliche.

➤ **Canali derivatori – II ordine**

I canali di secondo ordine costituiscono i canali di larghezza maggiore (2.5 – 3 m) che si dipartono direttamente dal canale adduttore principale ed hanno recapito in

canali terziari. I tratti intubati sono presenti in corrispondenza delle zone urbanizzate. Le portate di tali canali sono generalmente superiori ai 500 l/s.

- **Canali diramatori – III ordine**  
Costituiscono i canali maggiormente distribuiti entro il territorio comunale, con ampiezza di circa 1.5-2 m ed alveo in terra. L'andamento è quasi sempre rettilineo e talora sono bordati da filari di ripa (piantate). I canali di terzo ordine recapitano in canali adacquatori. Le portate di tali canali sono generalmente di 200l/s.
- **Canali adacquatori – IV ordine**  
Rappresentano i canali aventi sviluppo e larghezza minori (inferiori al metro), e con funzione di adduttore diretto di acque ai campi. La loro attività è connessa all'irrigazione delle colture.

### **Fontanili**

Il territorio di Cesano Boscone è caratterizzato dalla presenza di elementi idrografici artificiali "naturalizzati", chiamati fontanili.

Per **fontanile** si intende uno scavo artificiale del suolo eseguito con l'intento di captare e contenere in un sistema di canali irrigui artificiali le acque di falda, poste in passato a pochi metri di profondità nel sottosuolo. I fontanili sono costituiti da una testa, di forma circolare e di varie dimensioni, con sponde da poco a mediamente acclivi ( $40^{\circ}$ - $50^{\circ}$ ), dalla quale l'acqua che vi risale viene convogliata in un canale principale detto asta, inizialmente della stessa dimensione e profondità della testa, poi via via sempre meno profondo, fino a raggiungere il piano campagna dove si dirama in varie rogge, cavi o canaletti (figure 1 e 2).

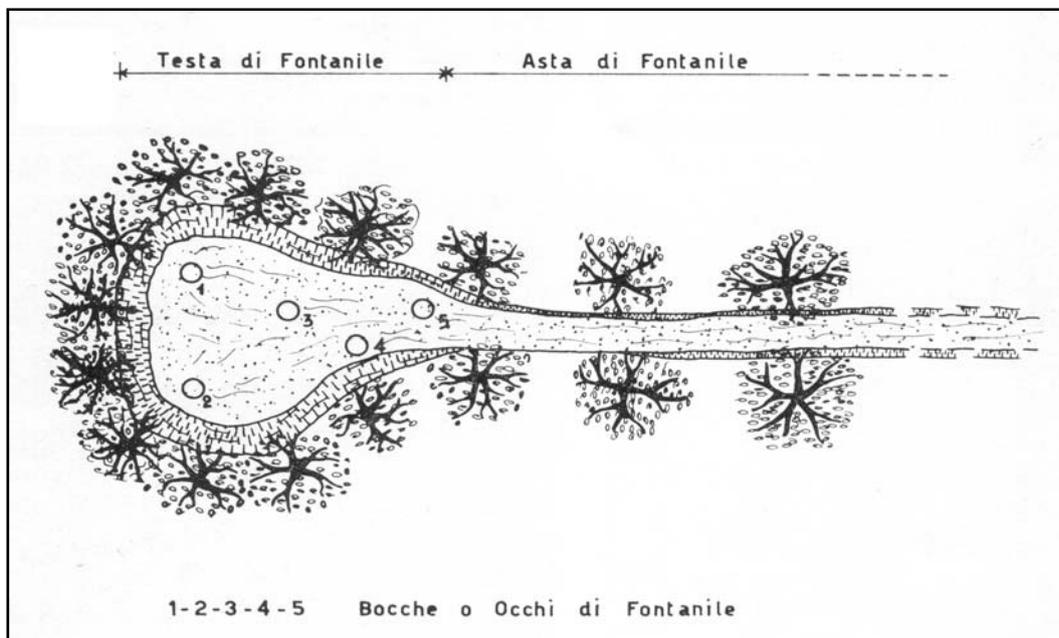


Figura 6.1 - pianta di un fontanile

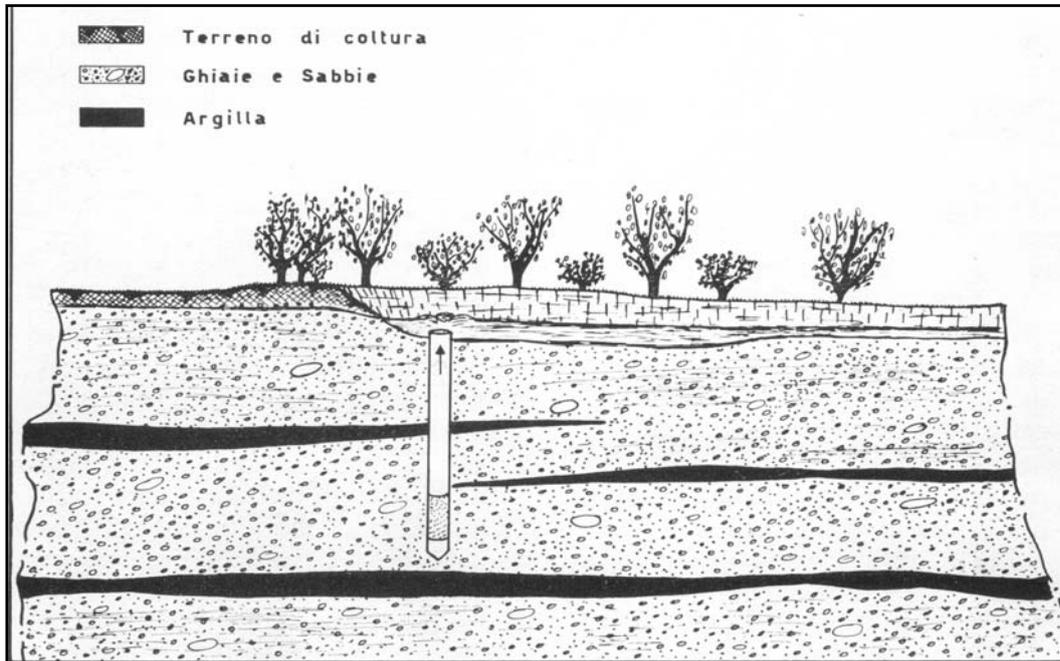


Figura 6.2 - sezione di un fontanile

Sul fondo permeabile della testa emergono acque, in corrispondenza delle quali storicamente sono stati infissi tubi in cemento o in ferro "Bocche o Occhi di fontanile" fino ad una profondità compresa tra i 4-12 m a seconda delle condizioni idrogeologiche locali, per sfruttare il fenomeno della salienza ed aumentare l'afflusso di acque e di conseguenza la portata del fontanile.

L'asta, invece, è la parte del fontanile che si diparte dalla testa e che ha la funzione di incanalare e favorire il deflusso delle acque provenienti da monte.

Di fatto costituisce un canale imbutiforme con sponde da mediamente a molto acclivi (>50°) che permette di convogliare le acque della testa verso il sistema di rogge e canali minori (es. marcite), utilizzati per l'irrigazione dei terreni di coltura.

L'interesse dei fontanili è dato non solamente dalla presenza di notevoli quantità d'acqua sorgiva, disponibile per l'irrigazione, ma anche dal fatto che durante tutto l'anno l'acqua mantiene grosso modo la stessa temperatura oscillando tra i 10-14°C con escursioni termiche annuali che superano raramente i 4°C.

La temperatura delle acque di fontanile ha infatti importanza preminente nell'irrigazione. Le acque eccessivamente fredde possono causare danni alle colture, in special modo ai seminati.

L'acqua dei fontanili comunque non si limita ad essere usata solamente per questo tipo di coltura, ma in generale presenta caratteristiche chimico-fisiche ottimali per le irrigazioni in genere.

In territorio di Cesano Boscone insistono teste di fontanile attivo e/o debolmente attivo. Sono presenti molte aste di fontanili inattivi che vengono riutilizzate come canali di irrigazione e/o come recapito di acque di scolo.

### **6.3.1. Stato di fatto dei canali e fontanili**

Di seguito vengono riportate alcune note descrittive dei canali irrigui e fontanili, in ordine alfabetico, presenti nel territorio comunale di Cesano Boscone, derivanti sia da osservazioni effettuate direttamente in situ sia da fonti esterne.

#### **Canale Derivatore Settimo - Ramo secondario Canale Derivatore Settimo**

Il Canale Derivatore Settimo entra nel territorio di Cesano Boscone nella zona Nord in prossimità del quartiere Olmi (zona Via Mosca). Appena dentro il territorio comunale curva bruscamente verso ovest. Subito dopo la brusca deviazione si dirama (III ordine) proseguendo da un lato verso ovest, sovrapassando il fontanile S.Agnese e buttandosi nel Fontanile Gandola; dall'altro si dirige verso S dove un manufatto ne interrompe quasi completamente la prosecuzione.

A valle di questo manufatto una nuova diramazione crea due rami: il primo scorre ulteriormente in direzione sud parallelo alla via limitrofa (Via degli Ulivi) arrestandosi dopo un centinaio di metri.

La seconda diramazione di entità minore (Ramo secondario Derivatore di Settimo) scorre verso sud-ovest sovrapassando il Fontanile S.Agnese dopo il quale si arresta in prossimità del confine comunale .

#### **Fontanile Lunera o Aiana**

La testa, ubicata in comune di Milano presso il cavalcavia di Via Muggiano sulla Tangenziale Ovest, risulta inattiva e interessata da folta vegetazione arbustiva. L'asta ad andamento sinuoso 3 m scorre in corrispondenza del confine comunale tra Cesano Boscone e Milano. La profondità dell'acqua è di circa 0,5 m. Nella zona industriale a Ovest di Quartiere Giardino precedentemente era presente una testa di fontanile chiamata Aiana ora scomparsa.

Il tracciato si immette all'altezza di Via Libertà sull'asta del Fontanile Gandola proveniente da Milano in località Cascina Moirano, alimentato a sua volta da acque di irrigazione derivanti dal Canale Villoresi. Da questo punto in poi prende la doppia denominazione Lunera-Gandola.

All'altezza di Via C.na Nuova il fontanile prosegue verso est solo per un breve tratto. All'altezza dello stadio Comunale di fatto perde la sua funzione irrigua e la sezione risulta ridotta fino a scomparire.

Il Fontanile Lunera presenta un regime idrico che dipende fortemente dalla irrigazione dei terreni circostanti, in assenza di questi la portata del corso è molto ridotta.

#### **Cavo Belgioioso**

Questo corso d'acqua nasce da tre fontanili a Cascina Guasconcina (tra cui il F. Ferro di Cavallo) nel territorio del comune di Milano; l'area che comprende i fontanili e' zona

naturalistica protetta (Parco delle Cave di Muggiano). Il corso d'acqua entra nel comune di Cesano Boscone in corrispondenza dell'estremità ovest territorio comunale, dopo aver sottopassato la Tangenziale Ovest.

Attraversa con andamento NW-SE il settore agricolo posto a est della Tangenziale Ovest; si presenta in terra, di larghezza di circa 2,5 m ed è classificato come canale di III ordine. La portata è stimata dell'ordine di 50-100 l/s. Lungo il suo percorso alimenta due adacquatrici di portata di 10-15 l/s.

Il corso d'acqua esce dal territorio comunale all'altezza di Corsico e rientra nell'estrema porzione meridionale di Cesano Boscone, a fianco della ferrovia, dove risulta intubato.

Il substrato dell'alveo del fontanile è a dominanza di sabbia e ciottoli. In Cesano (loc. C.na Nuova) la larghezza stimata è di circa 9 m, la profondità media dell'acqua è di 0,5 m.

### **Cavo Birago**

Si origina dall'intersezione tra il Fontanile dei Frati e il Fontanile Testa Nuova in comune di Milano. Scorre nell'estremità orientale del comune lungo il confine comunale con Corsico.

L'alveo è a cielo aperto, asciutto e coperto da folta vegetazione per il tratto iniziale; all'altezza della Via Costantino Borsini si presenta intubato fino all'uscita dal territorio comunale. Il tracciato può ricevere scarichi di acque meteoriche dalle aree commerciali di monte.

### **Fontanile Branzino**

Ha origine nel comune di Cusago (Via Foscolo - fonte dati Provincia di Milano); in territorio di Cesano Boscone il corso d'acqua scorre in direzione E-W sul confine comunale sud-occidentale, lungo Via Cascina Nuova, con alveo in terra della larghezza di circa 2 m. Riceve le acque del Fontanile Gandola. La portata è dell'ordine di 150-200 l/s. E' classificabile come canale irrigatore di III ordine. A metà del suo percorso un partitore alimenta l'adacquatrice (IV ordine) denominata Canale della Fornace, ad andamento verso S, che viene utilizzata per l'irrigazione dei campi compresi tra la Tangenziale Ovest e il Quartiere Tessera.

### **Fontanile Carlina**

L'asta è presente nella parte meridionale del territorio sul confine comunale con Milano ed aveva origine da una antica testa, ubicata nei pressi di Via Gramsci, ora tombinata e inattiva. L'alveo in cemento è localmente delimitato tra i muri degli edifici, tombinato in corrispondenza dell'attraversamento della Strada Vigevanese e a valle della Via de Nicola.

L'asta rappresenta la prosecuzione del Canale della Fornace. Si riscontra la presenza di poca acqua ferma o con deflusso normalmente ridotto, ma variabile in caso di apertura delle paratoie sul Canale della Fornace. Il F. Carlina riceve scarichi della rete fognaria della zona urbana a monte e per tale ragione è stato considerato come canale di scolo.

## **Canale della Fornace**

Originato da un partitore presente sul fontanile Branzino, prosegue rettilineo verso sud in direzione degli orti comunali del Quartiere Tessera, che lambisce descrivendo una "L". La portata subito a valle del partitore è valutata dell'ordine di 30-40 l/s.

In questa zona prevalentemente agricola si sviluppano una fitta rete di rogge, alcune delle quali vengono ancora utilizzate periodicamente per l'irrigazione, mentre altre sono ormai abbandonate e talvolta occupate da vegetazione.

Questo causa un regime idrico che dipende fortemente dalle irrigazioni dei terreni circostanti in assenza delle quali la portata è molto ridotta. E' stato pertanto considerato come un adacquatore (IV ordine).

Il canale prosegue nell'asta del Fontanile Carlina, originato da una antica testa, ubicata nei pressi di Via Gramsci, ora scomparsa.

## **Fontanile Franchetti**

Il Fontanile, chiamato anche Fontanile Nuovo, ha origine da una testa ubicata nel parco comunale del quartiere Olmi a Milano, inattiva da parecchi anni, ma ancora visibile. L'asta attraversa con andamento generale NW-SE la porzione orientale del territorio di Cesano Boscone al limite con il comune di Milano. Fino all'altezza circa del cimitero, l'alveo si presenta prevalentemente a cielo aperto e privo di deflusso, localmente tombinato. Sul fianco est del cimitero il corso d'acqua si intuba (diametro 400) e prosegue tombinato fino all'uscita dal territorio comunale. Il Fontanile, il cui gestore è rappresentato dall'Utenza Roggia Benzona, può rappresentare recapito di acque bianche previa verifica della funzionalità idraulica dei tratti tombinati. Il Fontanile confluisce in parte nel cavo Birago a valle di Cesano Boscone.

## **Fontanile Gandola**

Il Fontanile Gandola ha origine in territorio di Milano, loc. C.na Moirano, da una testa attiva. L'asta scorre rettilinea presso il limite comunale occidentale di Cesano Boscone, a confine con Milano e interseca il Fontanile Lunera (Aiana).

Dopo la confluenza sopradetta, il corso d'acqua prosegue sempre lungo il limite comunale prendendo il nome di Fontanile Gandola Lunera (Aiana) con due deviazioni ad angolo retto lungo il percorso. L'alveo è in terra, la portata osservata è dell'ordine di 200 di l/s. E' classificabile come canale irriguo di III ordine. Nelle vicinanze del centro Sportivo Cereda si dirama per dare origine al Canale della Fornace.

Il regime idrico del F.le Gandola risente della irrigazione dei terreni agricoli circostanti che viene eseguita con acque derivanti dal Canale Villaresi, perciò, durante le asciutte di quest'ultimo, la portata del F.le Gandola è notevolmente ridotta.

### **Fontanile Marcione o Maccione**

La testa, ubicata all'estremità occidentale del territorio comunale al confine con Trezzano sul Naviglio, risulta di dimensioni ridotte e interessata da folta vegetazione arbustiva; alla data del sopralluogo è presente poca acqua melmosa, priva di deflusso verso l'asta (testa debolmente attiva, riattivabile).

E' iscritto al n. 72 negli elenchi delle acque pubbliche ai sensi del R.D. 02/06/1921 (pubblicato sulla G.U. n. 231 del 1/10/1921) e ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 1986 - n. 4/12028.

### **Fontanile Mezzabarba**

Il fontanile Mezzabarba ha origine in territorio di Milano, nei pressi del confine con Cusago, in loc. C.na Scariona, e risulta alimentato da due teste (fonte dati: Provincia di Milano). Nell'estremo settore occidentale del comune di Cesano Boscone (nei pressi di Cascina Nuova) il Fontanile Mezzabarba viene alimentato dalle acque di sfioro del lago di cava C.na Guascona di Milano. Si unisce a valle al Fontanile di Sares

E' iscritto al n. 70 negli elenchi delle acque pubbliche ai sensi del R.D. 02/06/1921 (pubblicato sulla G.U. n. 231 del 1/10/1921).

### **Fontanile Orenella - Fontanile Pozzo o Fontanile Campo del Pozzo**

La testa del Fontanile Orenella (denominato **Fontanile Pozzo** nel SIA Provincia di Milano), ubicata nella zona compresa tra C.na Locati e il cimitero nuovo, si caratterizza da pochissima acqua (testa debolmente attiva, riattivabile). Il tracciato a valle della testa (denominato Cavo Pozzo nel SIA Provincia di Milano) interseca il Fontanile S. Agnese a monte della prosecuzione di Via Libertà, dopodichè prosegue verso S, al margine ovest del quartiere Giardino, con la denominazione Fontanile Orenella-S.Agnese. Si caratterizza da un alveo ben conservato e pulito. A circa 850 m dalla testa, poco a valle di Via Vespucci, l'asta risulta completamente asciutta. Il corso d'acqua recapita, in corrispondenza della fine del comune, nell'asta del **Fontanile Pozzo** (denominato **Cavo Pozzo** nel SIA Provincia di Milano), generata precedentemente da una testa di fontanile ora estinta. Il F. Pozzo lambisce il confine comunale di Corsico, presentandosi asciutto, localmente tombinato (attraversamento della Strada Vigevanese e linea ferroviaria) e pulito. Verso sud, a monte del Naviglio Grande, riceve la confluenza del Cavo Belgioioso. Secondo lo studio della Provincia di Milano "Indagini idrobiologiche sui corsi d'acqua superficiali" il Fontanile Pozzo viene alimentato da acque provenienti da un secondario Villorresi.

### **Fontanile S. Agnese**

Ha origine in territorio di Settimo Milanese a C.na Gallarata dallo scarico del lotto n. 4 della fognatura comunale, diluito dalle acque del fontanile Tavola-Londino quando non viene impiegato per usi irrigui (fonte dati: Provincia di Milano) ed è interconnesso al Terziario Villorresi (8 Settimo).

L'asta del fontanile, ben conservata, scorre nella porzione nord-occidentale del comune con una portata di circa 30-40 l/s fino circa all'altezza di C.na Locati (classificabile come canale di III ordine); a valle di C.na Locate, verso est, si divide in canali adacquatori (Ramo

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

Secondario del F. S. Agnese) che servono all'irrigazione delle aree comprese tra C.na Locati e il cimitero e delle aree umide del Parco Natura, mentre verso W l'asta, sempre ben individuata morfologicamente, continua verso a valle fino all'intersezione con il Fontanile Orenella con una portata minore rispetto al tratto di monte.

### **Fontanile Sares**

Chiamato anche Cascina Nuova, ha origine nella zona sud-occidentale del comune, ad ovest della Tangenziale Ovest.

La testa si presenta attiva, ampia con forma allungata, in ottimo stato di conservazione e di notevole interesse naturalistico (utilizzata come riserva di pesca e con ampio canneto sulle rive); l'acqua è pulita. Uscendo dal territorio di Cesano Boscone riceve le acque del Fontanile Marcione o Maccione.

Sono visibili in testa i tubi infissi in ferro.

## 7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

### 7.1. STATO DI FATTO DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO

Il pubblico acquedotto di Cesano Boscone, gestito da Amiacque s.r.l., dispone attualmente di 8 pozzi di approvvigionamento idropotabile, le cui principali caratteristiche<sup>4</sup> sono riassunte nella sottostante tabella.

Tabella 7.1 – Dotazione idrica comunale

n.	cod. SIF	località	anno	prof. (m)	filtri (m)	portata di esercizio (l/s)	note
1	0150740001	Via Kennedy – Serb. Pozzo 1	1961	80.00	59.00 – 70.00 73.00 – 80.00	10	in rete Impianto a carboni attivi
2	0150740002	Via Kennedy – Serb. Pozzo 2	1963	100.00	40.00 – 43.00 55.00 – 68.50 73.00 – 81.00 90.00 - 94.00	20	in rete – ritubato nel 1989 Impianto a carboni attivi
3	0150740003	Via Don Sturzo – Tessera 1	1967	108.00	61.00 – 64.00 65.00 – 68.00 102.00 – 106.00	25	in rete – ritubato nel 1969 Impianto a carboni attivi
4	0150740004	Via dei Pioppi – Praris 1	1967	116.00	44.00 – 47.00 57.00 – 70.00 102.00 – 108.00	20	in rete Impianto a carboni attivi
5	0150740005	Via Don Sturzo – Tessera 2	1974	116.00	57.55 – 60.60 63.10 – 67.60 97.60 – 109.95	30	in rete Impianto a carboni attivi
6	0150740006	Via dei Pioppi – Praris 2	1979	112.60	75.60 – 84.67 95.26 – 110.38	20	in rete
7	0150740007	Via Roma - Picozzi	1990	164.00	87.26 – 93.40 96.80 – 108.92 131.92 – 133.94	20	in rete

<sup>4</sup> Dati forniti da Amiacque s.r.l. – Settore Acquedotti

8	0150740064	Via Vespucci	1997	150.00	86.89 – 89.89 93.89 – 108.93 123.94 – 135.99	25	in rete
---	------------	--------------	------	--------	---	----	---------

Sei pozzi captano l'acquifero superiore (pozzi 1, 2, 3, 4, 5 e 6), mentre i restanti pozzi (7 e 8) captano acquiferi miscelati. Complessivamente, i pozzi di Cesano Boscone presentano pertanto elementi di vulnerabilità agli inquinamenti idrogeologici.

Ad oggi la qualità dell'acqua sollevata dai pozzi in esercizio è tale da non richiedere alcun tipo di trattamento, ad eccezione dei pozzi cod. 0001, 0002, 0003 e 0005 che hanno un trattamento di filtrazione su carbone attivo granulare.

Il volume d'acqua sollevato dai pozzi pubblici negli anni 2005 – 2008 è riportato nella seguente tabella (fonte dati: Amiacque s.r.l.).

Tabella 7.2 – Volumi di sollevato annuo suddivisi per pozzo

POZZO	Sollevato pubblico 2005 (m <sup>3</sup> )	Sollevato pubblico 2006 (m <sup>3</sup> )	Sollevato pubblico 2007 (m <sup>3</sup> )	Sollevato pubblico 2008 (m <sup>3</sup> )
1	32.528	131.433	134.237	131.772
2	322.992	214.217	228.109	220.811
3	441.072	521.756	597.308	467.828
4	716.789	467.228	493.917	441.502
5	375.288	576.074	686.461	525.254
6	395.721	578.293	617.125	516.083
7	825.530	778.797	657.084	656.315
8	636.730	621.213	463.437	525.586

Sulla base dell'aggiornamento dei dati di sollevato richiesto ad Amiacque s.r.l. in data feb. 2017, nella seguente tabella si riporta il volume d'acqua sollevato complessivamente dai pozzi pubblici negli anni 2012-2016.

Tabella 7.3 – Volumi di sollevato annuo complessivi

Anno	Sollevato pubblico complessivo (m <sup>3</sup> )
2012	3.339.831
2013	3.260.036
2014	3.262.598

2015	3.086.800
2016	3.170.710

Il sollevato complessivo annuo medio dell'ultimo quinquennio è di 3.22.995 m<sup>3</sup>, corrispondenti ad una portata media in continuo di circa 102 l/s.

Pur non presentando grosse problematiche di deficit idrico, il gestore del pubblico acquedotto ha precisato che, nell'ambito della programmazione degli interventi strutturali straordinari previsti nel prossimo quinquennio, è stata proposta la realizzazione di un nuovo pozzo a potenziamento e risanamento dell'attuale sistema acquedottistico.

## **7.2. FABBISOGNO IDRICO**

La verifica per via teorica dei futuri fabbisogni idrici fa riferimento ai criteri di cui all'art. 8 L.R. 32/80 - D.C.R. 15.1.2002 n. VII/402 per il dimensionamento dei pubblici acquedotti e alle indicazioni di cui al Programma di Tutela e Uso delle Acque – Appendice F "Direttive in ordine alla programmazione e progettazione dei sistemi acquedotto".

In particolare, in accordo ai criteri/direttive sopracitate, si considerano le voci di seguito indicate:

### 1.1 fabbisogni potabili e sanitari:

- A. popolazione residente;
- B. popolazione stabile non residente<sup>5</sup>;
- C. popolazione fluttuante<sup>6</sup>;
- D. popolazione senza pernottamento compresi gli addetti ad attività lavorative;
- E. aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo (industriali, artigianali, terziario, commerciali);

### 1.2 aree con fabbisogni produttivi delle attività industriali e zootecniche.

La stima dei fabbisogni, riportata nella successiva Tabella 7.4, è stata elaborata sulla base dei dati urbanistici forniti dal comune di Cesano Boscone e dai Progettisti del PGT, riferiti alle nuove previsioni della Variante al Piano di Governo del Territorio.

---

<sup>5</sup> Per popolazione stabile non residente si intendono gli ospiti di caserme, collegi, ecc non compresi fra gli abitanti residenti

<sup>6</sup> Per popolazione fluttuante si considera soltanto quella con pernottamento (alberghi, camping, seconde case)

Tabella 7.4 – Fabbisogni idrici

COMUNE DI: <b>CESANO BOSCONI</b>			
<b>CALCOLO DEL FABBISOGNO IDRICO PER IL DIMENSIONAMENTO DEL PUBBLICO ACQUEDOTTO</b>			
<b>SECONDO I CRITERI DEL COMITATO TECNICO REGIONALE (ART. 8 L.R. 32/80) e PTUA App. F</b>			
<b>DATI DI BASE</b>			
1) DOTAZIONI E FABBISOGNI MEDI ANNUI AL 2022			
<b>1.1) FABBISOGNI POTABILI E SANITARI</b>			
A) POPOLAZIONE RESIDENTE	24.343*	unità	(prevista dalla variante PGT 2016-2017)
B) POPOLAZIONE STABILE NON RESIDENTE	-	unità	(ospiti di Ospedali, Caserme, Collegi, ecc.)
C) POPOLAZIONE FLUTTUANTE	-	unità	(ospiti di Alberghi, Camping, seconde case)
D) POPOLAZIONE SENZA PERNOTTAMENTO	1198	unità	(addetti di attività lavorative o scuole che giungono da altre località)
E) AREE CON ADDETTI DEI FUTURI INSEDIAMENTI AD USO LAVORATIVO	2,40	ettari	(produttivo+ terziario+ commerciale previsto dalla variante PGT 2016-2017)
<b>1.2) AREE CON FABBISOGNI PRODUTTIVI DELLE ATTIVITA' INDUSTRIALI E ZOOTECNICHE</b>	177	ettari	il quantitativo calcolato non potrà essere superiore al 20% del totale della voce 1.1
1) fabbisogno per abitante in relazione alla classe demografica	300	litri/giorno	
2) coefficiente di incremento C24	1,25	coeff. adimensionale	
3) coefficiente di incremento Cp	1,3	coeff. adimensionale	
<b>RIEPILOGO DATI CALCOLATI</b>			
FABBISOGNO MEDIO	8.936,1	mc/g	
corrispondenti a	<b>103,43</b>	<b>l/s</b>	
GIORNO DI MASSIMO CONSUMO	10.761,8	mc/g	
corrispondenti a	<b>124,56</b>	<b>l/s</b>	
CALCOLO DELLA PORTATA DI PUNTA ORARIA	13.500,4	mc/g	
corrispondenti a	<b>156,25</b>	<b>l/s</b>	
<b>BILANCIO DISPONIBILITA'/FABBISOGNI</b>			
DISPONIBILITA' ATTUALE	<b>170,00</b>	<b>l/s</b>	
FABBISOGNO calcolato sul giorno di max consumo	<b>124,56</b>	<b>l/s</b>	
<b>SALDO</b>	<b>45,44</b>	<b>l/s</b>	

\* 23849 ab al 30.04.2017, previsione variante: 494 ab massimi

I dati teorici evidenziano un saldo positivo tra disponibilità attuale e fabbisogno tendenziale, ad indicare che l'acquedotto di Cesano Boscone è adeguatamente dimensionato in termini di portate teoriche disponibili.

### **7.3. DOCUMENTAZIONE CONOSCITIVA DELLE RETI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO E DEL DEPURATORE**

Nel seguente paragrafo si riporta una sintetica documentazione conoscitiva delle condizioni di funzionamento delle reti di smaltimento delle acque di scarico e del depuratore (fonte dati: Amiacque SpA), ovvero:

- estratti dalle schede del Piano d'Ambito sulla rete fognaria di Cesano Boscone e sull'impianto di depurazione di Assago in termini di stato di fatto al 2011 e di previsioni al 2020;
- scheda di autorizzazione allo scarico del depuratore, con l'anagrafica, le potenzialità e gli adeguamenti previsti rispetto al Piano d'Ambito.

L'esame dei dati del Piano d'Ambito evidenzia che la previsione al 2020 del carico totale civile per il comune di Cesano Boscone (pari a 21810 AE) è in decremento rispetto allo stato di fatto al 2011 (pari 22952 AE).

Dal confronto di tali dati con la previsione delle trasformazioni urbanistiche della variante al PGT (23849 abitanti esistenti + 494 abitanti previsti) emerge un'incongruenza tra previsioni da Piano d'Ambito e sviluppo urbanistico attuale e futuro.

Rispetto alle potenzialità del depuratore, riportate nella scheda di autorizzazione allo scarico, si osserva comunque una situazione di compatibilità, anche in ragione dei previsti interventi di adeguamento/ampliamento funzionale dell'impianto di depurazione previsti al 2019.

A recepimento delle osservazioni espresse da Città Metropolitana di Milano riguardanti la sostenibilità del carico urbanistico di piano sulla rete attuale, risulta necessario subordinare la realizzazione degli interventi urbanistici previsti nel PGT alle verifiche, da parte del Gestore del S.I.I. e dell'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano, della compatibilità delle nuove portate/carichi inquinanti con la capacità residua delle reti fognarie, dei collettori intercomunali e del relativo impianto di depurazione.

SUBAMBITO	N. AGGLOMERATO	DENOMINAZIONE AGGLOMERATO	CODICE IDENTIFICATIVO AGGLOMERATO	COMUNI CHE FANNO PARTE DELL'AGGLOMERATO	PROVINCIA DI APPARTENENZA COMUNE	Carico Civile per Comune			Carico Tot. Industriale per Comune [AE]	Carico Tot. Generato per Comune [AE]	Carico totale Civile nell'agglomerato [AE]	Carico totale Ind. nell'agglomerato [AE]	Carico TOTALE nell'agglomerato [AE]	CARICO INTERCETTATO nell'Agglomerato [AE]	DEFICIT SERVIZIO FOGNATURA nell'Agglomerato [AE]	CODICE IDENTIFICATIVO_DEPURATORE	CAPACITA' DI PROGETTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE [AE]	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [AE] TEORICO	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [%] TEORICO	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [AE] ASSUNTO
						AE Pop. Res.	AE Pop. Flut. senza Perm. (14)	Carico Tot. Civile Generato [AE]												
SUD	2	ASSAGO	AG01501101	ASSAGO	MI	7.973	94	8.067	17.709	25.776	87.880	30.734	118.614	18614	0	DP01501101	105000	13614	13%	14000
				BUCCINASCO	MI	24.656	74	24.730	7.708	32.438										
				CESANO BOSCONI	MI	22.850	102	22.952	5.270	28.222										
				CORSICO	MI	31.865	266	32.131	46	32.177										
	3	ASSAGO-BAZZANA SUPERIORE	AG01501102	C.NA BAZZANA	MI	47	7	54	0	54	54	0	54	54	0	DP01501102	150	0	0	0
	5	BASiglio	AG01501501	BASiglio	MI	4.529	472	5.001	3.912	8.912	5.001	3.912	8.912	8912	0	DP01501501	16000	0	0	0
	6	BESATE	AG01502201	BESATE	MI	1.941	2	1.943	483	2.426	1.943	483	2.426	2426	0	DP01502201	2500	0	0	0
	7	BINASCO	AG01502401	BINASCO	MI	6.772	166	6.938	6.400	13.428	15.235	8.310	23.544	22091	1453	DP01502401	30000	0	0	0
				NOVIGLIO	MI	3.842	86	3.728	362	4.109										
				CASARILE	MI	3.852	51	3.903	1.140	5.043										
				VERNATE	MI	647	20	667	298	964										
	8	CALVIGNASCO	AG01504201	BUBBIANO	MI	2.098	10	2.108	259	2.367	8.491	2.403	10.893	10893	0	DP01504201	15000	0	0	0
				CALVIGNASCO	MI	1.177	3	1.180	570	1.749										
				ROSATE	MI	5.172	31	5.203	1.575	6.778										
	9	CARPIANO	AG01505001	CARPIANO	MI	3.665	69	3.634	1.861	5.495	3.634	1.861	5.495	4548	947	DP01505001	3000	2.495	83%	2.500
	10	CARPIANO-GNIGNANO	AG01505002	GNIGNANO	MI	66	8	74	39	113	74	39	113	113	0	DP01505002	500	0	0	0
	14	GAGGIANO	AG01510301	GAGGIANO1	MI	6.589	39	6.628	7.809	14.437	6.628	7.809	14.437	14437	0	DP01510301	10000	4.437	44%	4.500
	15	GAGGIANO-C.NA ROSA	AG01510304	GAGGIANO4	MI	49	6	54	41	95	54	41	95	95	0	DP01510302	500	0	0	0
	16	GAGGIANO-S. VITO	AG01510302	GAGGIANO2	MI	728	6	734	935	1.669	734	935	1.669	1669	0	DP01510303	1000	669	67%	700
	17	GAGGIANO-VIGANO	AG01510303	GAGGIANO3	MI	910	10	920	349	1.269	920	349	1.269	1269	0	DP01510304	3500	0	0	0
	18	GUDDO VISCONTI	AG01511201	GUDDO VISCONTI	MI	1.618	17	1.635	231	1.866	1.635	231	1.866	1866	0	DP01511201	1500	366	24%	400
20	LACCHIARELLA	AG01511501	LACCHIARELLA	MI	8.231	146	8.377	4.263	12.640	14.461	7.329	21.790	21520	270	DP01511501	26000	0	0	0	
			ZIBIDO SAN GIACOMO	MI	5.938	146	6.084	3.067	9.150											
			LOCATE DI TRIULZI	MI	9.250	121	9.371	2.466	11.837											
21	LOCATE DI TRIULZI	AG01512501	OPERA	MI	11.658	221	11.879	6.502	18.381	36.697	20.271	56.968	56423	545	DP01512501	60000	0	0	0	
			PIEVE EMANUELE	MI	14.738	709	15.447	11.284	26.731											
23	MORIMONDO	AG01515001	MORIMONDO	MI	995	6	1.001	274	1.275	1.001	274	1.275	217	1058		2000	0	0	0	
24	MOTTA VISCONTI	AG01515101	MOTTA VISCONTI	MI	7.429	49	7.478	837	8.315	7.478	837	8.315	8315	0	DP01515101	8000	315	4%	0	
34	ROZZANO	AG01518901	ROZZANO	MI	37.258	889	38.147	10.754	48.900	38.147	10.754	48.900	48900	0	DP01518901	115000	0	0	0	
35	S. COLOMBANO AL LAMBRO	AG01519101	BORGHETTO LODIGIANO (LO)	LO	3.074	4	3.077	4.108	7.185	14.486	7.075	21.511	21511	0	DP01519101	20000	1511	8%	0	
			GRAFFIGNANA (LO)	LO	2.409	3	2.412	938	3.350											
			LIVRAGA (LO)	LO	2.203	3	2.206	1.023	3.229											
			SAN COLOMBANO AL LAMBRO	MI	6.732	9	6.741	1.006	7.747											
42	TREZZANO SUL NAVIGLIO	AG01522001	BUCCINASCO2	MI	213	39	252	0	252	22.649	12.926	35.575	34623	952	DP01522001	50000	0	0	0	
			CUSAGO	MI	3.247	131	3.378	3.879	7.256											
			TREZZANO SUL NAVIGLIO	MI	18.233	786	19.019	9.047	28.066											
46	VERNATE	AG01523601	VERNATE	MI	2.095	20	2.115	1.366	3.481	2.115	1.366	3.481	3481	0	DP01523601	2000	1.481	74%	1.500	

Figura 7.1 – Piano d'Ambito reti fognarie

SUBAMBITO	N. AGGLOMERATO	DENOMINAZIONE AGGLOMERATO	CODICE IDENTIFICATIVO AGGLOMERATO	COMUNI CHE FANNO PARTE DELL'AGGLOMERATO	PROVINCIA DI APPARTENENZA COMUNE	Carico Civile per Comune 2011			Carico Civile per Comune Previsione 2020				Carico Tot. Industriale per Comune [AE] al 2020	Carico Tot. Generato per Comune [AE] al 2020	Carico totale Civile nell'agglomerato [AE] al 2020	Carico totale ind. nell'agglomerato [AE] al 2011	Carico TOTALE nell'agglomerato [AE] al 2020	CAPACITA' DI PROGETTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE [AE]	CODICE IDENTIFICATIVO DEPURATORE	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [AE] TEORICO	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [%] TEORICO	DEFICIT SERVIZIO DEPURAZIONE nell'Agglomerato [AE] ASSUNTO
						AE Pop. Res.	AE Pop. Flut. senza Permot.	Carico Tot. Civile Generato Pop.Res+0,25*Pop.Flut. senza Permot. [AE]	Pop. Res.	Variat. %	Pop. Flut. senza Permot.	Carico Tot. Civile Generato Pop.Res+0,25*Pop.Flut. senza Permot. [AE]										
SUD	2	ASSAGO	A601501101	ASSAGO	MI	7973	377	8067	8526	8	408	8728	17.709	26.437	87151	30.734	117884	105000	DP01501101	12.884	12%	12900
				BUCCINASCO	MI	24666	296	24730	26161	6	314	26240	7.708	33.948								
				CESANO BOSCONI	MI	22860	407	22952	21713	-5	386	21810	5.270	27.080								
				CORSICO	MI	31865	1064	32131	30122	-5	1006	30374	46	30.420								
	3	ASSAGO-BAZZANA SUPERIORE	A601501102	C.NA BAZZANA	MI	47	29	54	51		29	56	0	58	58	0	58	150	DP01501102	0	0	0
	5	BASIGLIO	A601501501	BASIGLIO	MI	4529	1887	5001	3969	-12	1654	4382	3.912	8.294	4382	3.912	8294	16000	DP01501501	0	0	0
	6	BESATE	A601502201	BESATE	MI	1941	8	1943	2538	31	11	2541	483	3.023	2541	483	3023	2500	DP01502201	523	21%	600
	7	BINASCO	A601502401	BINASCO	MI	6772	663	6938	6978	3	683	7149	6.490	13.639	17944	8.310	26254	30000	DP01502401	0	0	0
				NOMGLIO	MI	3642	342	3728	4823	32	463	4966	382	5.318								
				CASARILE	MI	3852	202	3903	4756	23	250	4818	1.140	5.959								
				VERNATE	MI	647	79	667	1010	56	123	1041	298	1.339								
	8	CALVIGNASCO	A601504201	BUBBIANO	MI	2098	40	2108	3089	47	59	3104	289	3.362	9739	2.403	12142	15000	DP01504201	0	0	0
				CALVIGNASCO	MI	1177	11	1180	1187	1	11	1190	570	1.759								
				ROSATE	MI	5172	125	5203	5413	5	131	5446	1.575	7.020								
	9	CARPIANO	A601505001	CARPIANO	MI	3695	275	3634	5110	43	394	5209	1.861	7.069	5209	1.861	7069	3000	DP01505001	4.069	136%	4.100
	10	CARPIANO-GNIGNANO	A601505002	GNIGNANO	MI	66	30	74	95	44	43	106	39	145	106	39	145	500	DP01505002	0	0	0
	14	GAGGIANO	A601510301	GAGGIANO	MI	6589	156	6628	7882	20	47	7893	7.809	15.703	7893	7.809	15703	10000	DP01510301	5.703	57%	5.700
	15	GAGGIANO-C.NA ROSA	A601510304	GAGGIANO	MI	49	23	55	39	-21	5	40	41	81	40	41	81	500	DP01510302	0	0	0
	16	GAGGIANO-S. VITO	A601510302	GAGGIANO	MI	728	23	734	870	20	7	872	935	1.807	872	935	1807	1000	DP01510303	807	81%	800
	17	GAGGIANO-VIGANO	A601510303	GAGGIANO	MI	940	39	920	1086	19	12	1089	349	1.438	1089	349	1438	3500	DP01510304	0	0	0
	18	GUDDO VISCONTI	A601511201	GUDDO VISCONTI	MI	1618	67	1635	2940	63	109	2667	231	2.898	2667	231	2898	1500	DP01511201	1.398	93%	1.400
	20	LACCHIARELLA	A601511501	LACCHIARELLA	MI	8231	594	8377	9754	19	692	9927	4.263	14.190	18192	7.329	25521	26000	DP01511501	0	0	0
				ZIBIDO SAN GIACOMO	MI	9638	583	9084	8067	36	791	8265	3.067	11.331								
				LOCATE DI TRIULZI	MI	9250	494	9371	10397	12	544	10533	2.489	13.019								
	21	LOCATE DI TRIULZI	A601512501	OPERA	MI	11668	885	11879	13933	20	1058	14197	6.502	20.699	40414	20.271	60665	60000	DP01512501	685	1%	0
				PIEVE EMANUELE	MI	14738	2836	15447	14964	2	2378	15694	11.284	26.967								
				MORIMONDO	MI	995	25	1001	1138	14	29	1145	274	1.419								
	23	MORIMONDO	A601515001	MORIMONDO	MI	995	25	1001	1138	14	29	1145	274	1.419	1145	274	1419	2000		0	0	0
	24	MOTTA VISCONTI	A601515101	MOTTA VISCONTI	MI	7429	195	7478	8832	19	232	8990	837	9.727	8990	837	9727	8000	DP01515101	1.727	22%	1.800
	34	ROZZANO	A601518901	ROZZANO	MI	37298	3554	38147	43709	17	4170	44751	10.754	55.505	44751	10.754	55505	115000	DP01518901	0	0	0
	35	S. COLOMBANO AL LAMBRO	A601519101	BORGHETTO LODIGIANO	LO	3074	15	3078	5051	64	25	5057	4.108	9.165	17104	7.075	24179	20000	DP01519101	4.179	21%	4.200
				GRAFFIGNANA	LO	2409	12	2412	2965	11	13	2968	938	3.607								
				LIVRAGA	LO	2203	11	2206	2549	16	13	2552	1.023	3.575								
				SAN COLOMBANO AL LAMBRO	MI	6732	36	6741	6817	1	37	6826	1.006	7.832								
	42	TREZZANO SUL NAVIGLIO	A601522001	BUCCINASCO	MI	213	157	252	220	3	162	260	0	260	21362	12.926	34288	50000	DP01522001	0	0	0
				CUSAGO	MI	3247	522	3378	3383	4	544	3519	3.879	7.398								
				TREZZANO SUL NAVIGLIO	MI	18233	3144	19019	16556	-8	2907	17583	9.047	26.630								
	46	VERNATE	A601523601	VERNATE	MI	2095	79	2115	3271	56	123	3302	1.366	4.668	3302	1.366	4668	2000	DP01523601	2.668	133%	2.700

Figura 7.2 – Piano d'Ambito impianto di depurazione

Fascicolo 9.8\2014\451

Pagina 2



Agglomerato	AG01501101	Depuratore di	Assago	Cod. SIRE	DP01501101		
ANAGRAFICA IMPIANTO	ID ATO	T0008 - ATO Milano		X - coord	1.510.930,0	Y - coord	5.027.322,0
	Località	Via G. Di Vittorio 6/A			Stato	In esercizio	
	Comuni serviti	Assago, Buccinasco, Cesano Boscone e Corsico					
	Bacino (PDG)	Lambro - Olona meridionale			ID Area sensibile		
	Ricettore (PDG)	Lambro Meridionale			ID Ricettore (PDG)	N0080440022lo	
	Ricettore (ExtraPDG)	Cavo Borromeo			(terminale di scarico impianto Dep 1.1)		
	Codice SIRE	DP0150110001001B	X - coord	1.511.069,9	Y - coord	5.027.269,9	
	Vol. Tot. Annuo (mc)		Q media (l/s)	583	Q max (l/s)	1.389	
	Ricettore (ExtraPDG)	Roggia Bordone			(terminale di scarico impianto Dep 1.2)		
	Codice SIRE	DP0150110001002B	X - coord	1.511.052,4	Y - coord	5.027.261,4	
	Vol. Tot. Annuo (mc)		Q media (l/s)	(583)	Q max (l/s)	(1.389)	
	Ricettore (ExtraPDG)	Cavo Borromeo			(by-pass Gen.)	Q sfioro by-pass (l/s)	1.389
	Codice SIRE	BP0150110001001B	X - coord	1.510.986,1	Y - coord	5.027.529,3	
	Ricettore (ExtraPDG)	Cavo Borromeo			(by-pass Biol.)	Q sfioro by-pass (l/s)	
Codice SIRE	BP0150110001002B	X - coord	1.511.069,9	Y - coord	5.027.269,9		
CARICO ORGANICO	POTENZIALITÀ E CARICO TRATTATO						
	Potenzialità Progetto [AE]	160.000	m³/d	120.000	Potenzialità Autorizzata [AE]	160.000	
	Carico Civile [AE]	97.213	Carico Industriale [AE]		30.733	Carico TOTALE [AE]	127.946
	Qmedia Civile (mc/d)		Qmedia Industriale (mc/die)		Qmedia giornaliera Totale (mc/die)		50.424
	Qmedia in tempo asciutto (mc/h)	2.101	Qmedia trattabile dalla fase biologica in tempo di pioggia (mc/h)				
	Qmax in tempo di pioggia (mc/h)	5.000	Qmax trattabile dalla fase biologica in tempo di pioggia (mc/h)		5.000		
	Carico totale trattato [A.E.]		Civile [A.E.]		Industriale [A.E.]		
Q trattata in tempo asciutto		media (mc/die)		massima (mc/h)			
PIANO D'AMBITO	Rispetto al Piano d'Ambito:						
	Adegamenti previsti nel Piano	Si / No	Si	da realizzarsi entro il		2017	(Anno)
	con finanziamenti previsti nel Piano	Si / No	Si	per il periodo 2014 - 2019			
Adegamenti	Lavori di ampliamento ed adeguamento dell'impianto di depurazione alle nuove potenzialità di carico da trattare mediante grigliatura finissima, trattamento biologico MBR e ampliamento della linea fanghi.						
NOTE	Annotazioni	Carico Civile : dati Istat al 01/01/2016 , Carico Industriale : Piano d'Ambito.					
	Il terminale Dep 1.2 in Roggia Bordone è alternativo a quello principale Dep 1.1 in Cavo Borromeo.						
	Il By-pass 2 è di emergenza, a valle dei trattamenti preliminari, e confluisce nel terminale delle acque depurate.						

Figura 7.3 – Scheda autorizzazione impianto di depurazione

#### **7.4. CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ DI SOTTOSUOLO**

L'andamento delle unità idrogeologiche del sottosuolo è visualizzato nelle sezioni di **Tav. 3**, orientate secondo direzioni E-W e N-S in modo da definire la distribuzione orizzontale e verticale dei corpi litologici e l'andamento della superficie piezometrica dell'acquifero superficiale superiore.

Alla base della caratterizzazione idrogeologica degli acquiferi presenti nell'area in esame, è stata adottata la suddivisione delle unità idrostratigrafiche, dall'alto verso il basso, introdotta da Avanzini M., Beretta G.P., Francani V. e Nespoli M, 1994:

**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 da Regione Lombardia, Eni Divisione Agip, 2002, nelle nuove seguenti unità idrostratigrafiche:

**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.

Le Unità riconosciute in territorio di Cesano Boscone sono di seguito descritte dalla più superficiale alla più profonda:

##### ***Gruppo Acquifero A***

E' presente con continuità in tutto il territorio ed è costituito da depositi di ambiente continentale in facies fluvio-glaciale/fluviale di tipo braided. Dal punto di vista litologico, pur presentando una notevole variabilità sia laterale che verticale, sono presenti sedimenti prevalentemente medio-grossolani (sabbie ghiaiose) con intercalazioni di lenti e livelli limosi e limoso-argillosi generalmente privi di continuità laterale ma con spessori variabili plurimetrici; lo spessore complessivo dell'unità è variabile da 20 a circa 40 m e i valori di trasmissività sono dell'ordine di  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s.

Il gruppo, congiuntamente al seguente Gruppo Acquifero B, è sede dell'acquifero principale di tipo libero o localmente semiconfinato, caratterizzato da soggiacenze intorno ai 3-6 m da piano campagna, ed è tradizionalmente captato dai pozzi di captazione a scopo idropotabile di vecchia realizzazione e da pozzi privati.

### ***Gruppo Acquifero B***

E' presente con continuità in tutto il territorio esaminato ed è costituito da depositi in facies fluvioglaciale/fluviatile di tipo braided. Litologicamente, pur presentando una notevole variabilità sia laterale che verticale, è composto prevalentemente da sedimenti medio-grossolani rappresentati da depositi di natura sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa con intercalazione di livelli argillosi e limosi; verso il basso diminuisce la granulometria dei sedimenti e diventano più frequenti gli orizzonti e i livelli di sedimenti fini argilloso-limosi. Lo spessore complessivo si attesta su una media di circa 80 m.

Il gruppo, congiuntamente al precedente, è sede dell'acquifero principale di tipo libero o localmente semiconfinato, e viene captato dai pozzi di vecchia realizzazione del comune di Cesano Boscone (pozzi 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

### ***Gruppo Acquifero C***

E' presente con continuità in tutto il territorio esaminato ed è costituito da depositi in facies continentale/transizionale deltizia. Litologicamente è costituita da sedimenti fini sabbiosi alternati ad argille limose verdastre e argille palustri bruno nerastre. Locale presenza di livelli di torbe e di fossili. Lo spessore complessivo è sconosciuto in quanto il limite inferiore non è stato raggiunto dalle perforazioni dei pozzi più profondi presenti nell'area.

Nei livelli permeabili sono presenti acquiferi intermedi e profondi, di tipo confinato, la cui vulnerabilità è mitigata dalla presenza a tetto di strati argillosi arealmente continui, ma non sono da escludere collegamenti ed alimentazione da parte dell'acquifero libero superiore ad alta vulnerabilità.

Gli acquiferi dell'unità vengono captati dai pozzi più profondi del comune, congiuntamente alle falde dell'acquifero B (pozzo 7 e pozzo 8).

## **7.5. CARATTERI PIEZOMETRICI LOCALI**

La morfologia della superficie piezometrica dell'acquifero superiore (**Tav. 2**) è stata ricostruita tramite campagne di misurazioni dirette effettuate dagli Scriventi sui pozzi e piezometri del territorio al settembre 2014 effettuate nell'ambito di uno studio a carattere regionale<sup>7</sup>.

Nell'area in esame, la morfologia della superficie piezometrica (**Tav. 2**) evidenzia una falda radiale debolmente divergente, con quote piezometriche comprese tra 122 e 110 m s.l.m.; le

---

<sup>7</sup>Eupolis Lombardia: Attività di progettazione, monitoraggio e studio relative ai corpi idrici sotterranei della lombardia (Cod. Eupolis lombardia ter13016/001), Studio Idrogeotecnico Applicato - febbraio 2015

componenti del flusso idrico sotterraneo sono orientate NW-SE e il gradiente idraulico medio ha un valore del 2‰ circa.

In Tavola sono state inoltre riportate le linee di ugual soggiacenza riferite ai valori minimi 2001-2016 desunte dalla "*Carta della soggiacenza minima della falda freatica (2001-2016)*" redatta da CAP Holding nell'ambito della Legge Regionale 10 marzo 2017 Recupero dei Vani e Locali Seminterrati Esistenti.

---

La dinamica nel tempo delle variazioni della superficie piezometrica è illustrata dai grafici di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** ottenuto dalle misure di livello effettuate a cadenza mensile da Amiacque s.r.l. sul pozzo cod. 007 di Cesano Boscone e dal Comune di Milano - Settore Fognature sul piezometro cod. 151461489 di Via Muggiano, ulteriore punto di monitoraggio più vicino al territorio comunale di Cesano Boscone.

**ANDAMENTO DELLE QUOTE PIEZOMETRICHE**  
**Cesano Boscone (MI) - pozzo Cap 007 q.ta rif. 120.48 m s.l.m.**

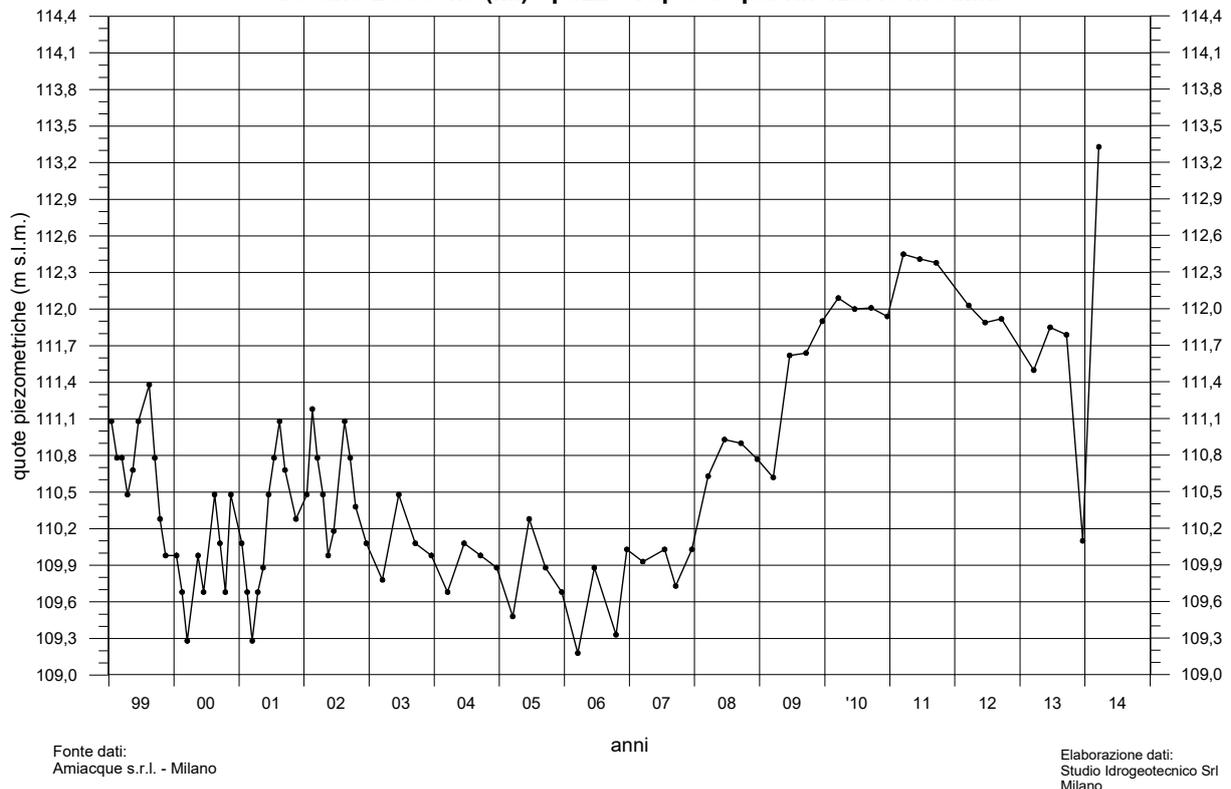


Figura 7.4 – Andamento delle quote piezometriche

**ANDAMENTO DELLE QUOTE PIEZOMETRICHE**  
Comune di Milano, Settore fognature PZ071  
(cod. 0151461489) Via Muggiano - q.rif. 122.04 m s.l.m.

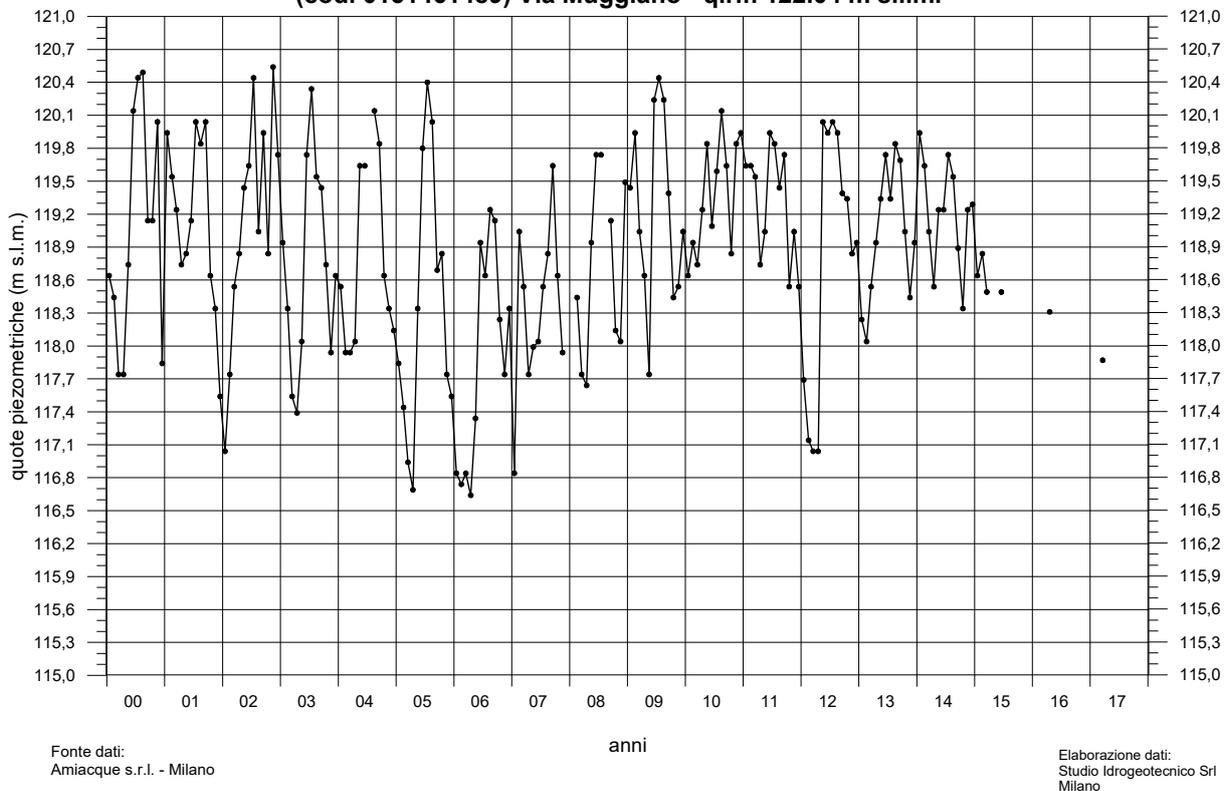


Figura 7.5 – Andamento delle quote piezometriche

La serie storica dei dati, successivamente ad un decremento del livello medio della falda protrattosi per tutta la seconda metà degli anni '70, evidenzia un periodo di relativa stabilità piezometrica sino al 1986.

Dal 1987 fino al 1993 si assiste ad un progressivo e costante abbassamento della superficie piezometrica, in relazione ad un'alimentazione deficitaria degli acquiferi registrata a livello regionale, determinata dagli scarsi apporti meteorici di tale periodo.

Dal 1994 sino al 2002 si assiste ad un sensibile innalzamento dei livelli in relazione ad un aumento della ricarica efficace (maggiore piovosità) che ha generalmente interessato l'alta e media pianura lombarda.

Nei quattro anni successivi, dopo il picco corrispondente alla piena del 2002 e fino a al primo semestre del 2006, le quote piezometriche mostrano un andamento decrescente a causa del regime siccitoso caratterizzante il periodo, contraddistinto da autunni/inverni con scarse precipitazioni anche nevose.

Le misurazioni effettuate nel triennio 2008 - 2010 mostrano un innalzamento della falda, determinato da un aumento delle precipitazioni medie a partire dal 2007-2008, seguito da un andamento in decrescita rilevata sino al 2014.

La dinamica della falda superiore nell'ultimo ventennio mostra pertanto il prevalere di fattori naturali di carica e ricarica legati all'andamento dei regimi meteorici, rispetto all'entità dei prelievi in atto sul territorio, generalmente stazionari o in lieve aumento.

L'alimentazione della falda superiore è legata, oltre che all'afflusso da monte e al regime meteorico, anche al sistema irriguo della fitta rete di canalizzazioni esistenti che, con l'alternanza dei periodi irrigui e di asciutta, ne condiziona il regime oscillatorio.

## 7.6. QUALITÀ DELLE ACQUE DI FALDA

La qualità delle acque sotterranee nel territorio di Cesano Boscone è stata desunta dall'esame della serie storica dei dati analitici dei pozzi dell'acquedotto Comunale, acquisiti presso la Provincia di Milano (SIF – Sistema Informativo Territoriale), la competente ATS Milano e CAP Holding SpA. In **allegato 4** sono riportate le determinazioni analitiche riguardanti i parametri chimico-fisici, i solventi clorurati e i diserbanti relative ai pozzi dell'Acquedotto dall'anno 2006.

I pozzi di Cesano Boscone captano livelli sabbioso-ghiaiosi contenuti nelle unità idrogeologiche B e C, con acquiferi sia superficiali che profondi (vedi **Tav. 3**).

I caratteri chimici delle acque sotterranee sono in stretto rapporto con la tipologia e vulnerabilità dell'acquifero captato. Nell'acquifero di tipo libero si determinano, infatti, condizioni di maggiore mineralizzazione delle acque, dovute a cause sia naturali (sistemi termodinamici aperti, maggiore pressione parziale di anidride carbonica dovuta alla presenza di suoli), che artificiali (inquinamenti con immissione di sostanze in grado di alterare direttamente o indirettamente, mediante reazioni chimiche, l'idrochimica naturale); negli acquiferi protetti è evidente una ridotta mineralizzazione rispetto a quella dei sistemi acquiferi più superficiali e basse concentrazioni di alcuni parametri quali i cloruri e i solfati, indicativi del miglior stato di conservazione generale delle falde stesse.

A titolo di confronto, nella seguente si riassumono i principali parametri idrochimici delle acque dei pozzi ad uso potabile di Cesano Boscone, suddivisi per struttura acquifera captata, relativi alla più recenti determinazioni analitiche disponibili.

Tabella 7.5 – Parametri chimico-fisici delle acque

<b>Acquifero superiore (Gruppo Acquifero B)</b>									
pozzo	codice	cond. ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	durezza ( $^{\circ}\text{F}$ )	nitrati ( $\text{mg}/\text{l}$ )	cloruri ( $\text{mg}/\text{l}$ )	solfati ( $\text{mg}/\text{l}$ )	calcio ( $\text{mg}/\text{l}$ )	Tricloroet+ Tetracloroet. ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	Solventi clorurati tot. ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )
1	001	551 #	28 *	27 #	15 **	25 **	86 **	3.6 #	4.6 #
2	002	553 #	29 *	24 #	15 **	25 **	79	2.8 #	3.4 #
3	003	534 #	27 *	24 #	22 +	36 +	82 +	2.8 #	4.0 #
4	004	529 #	24 ^	23 #	13 ++	24 ++	69 ++	3.6 #	3.6 #
5	005	510 #	26 *	23 #	20 §	35 §	69 §	2.1 #	3.3 #
6	006	484 #	23^	23 #	15 +	31 +	72 +	2.8 #	4.9#

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

#determinazione 05-09-2016    \*determinazione 02-11-2015    ^determinazione    19-10-2015  
\*\*determinazione 20-12-2010    +determinazione 25-02-2005    ++determinazione    24-01-2005  
§determinazione 15/04/2009

<b>Acquifero miscelato (Gruppo acquifero B+C)</b>									
<b>pozzo</b>	<b>codice</b>	<b>cond. (<math>\mu</math>S/cm)</b>	<b>durezza (°F)</b>	<b>nitrati (mg/l)</b>	<b>cloruri (mg/l)</b>	<b>solfati (mg/l)</b>	<b>calcio (mg/l)</b>	<b>Tricloroet+ Tetracloroet (<math>\mu</math>g/l)</b>	<b>Solventi clorurati tot. (<math>\mu</math>g/l)</b>
7	007	389 #	22 *	17 #	12 *	21 *	61 **	9.5 +	13.5 +
8*	064	457 #	25 *	21 #	15 *	25 *	64 **	3.1 +	4.6 +

#determinazione 21/27-10-2016    \*determinazione 11-01-2016    +determinazione 05-09-2016  
\*\*determinazione 09-01-2012

Ulteriori informazioni sulla qualità delle acque captate dai pozzi di Cesano Boscone provengono dalla relazione annuale redatta dalla ATS Provincia di Milano Città Metropolitana (ex ASL Milano 1) basata sulle risultanze delle analisi di controllo effettuate nel corso del 2015. Le valutazioni effettuate fanno riferimento agli standard di qualità fissati dalla normativa vigente in materia di acque destinate al consumo umano (D. Lgs. 31/2001).

Di seguito si riportano le conclusioni di commento pubblicate dalla ATS:

«L'acquedotto di Cesano Boscone viene alimentato da 8 pozzi ed è inoltre interconnesso con quello di Corsico. L'acqua emunta dai pozzi Tesserà e Kennedy dal 2015 viene sottoposta ad un trattamento su filtri a carboni attivi, mirato in particolare alla rimozione degli antiparassitari, mentre quella proveniente dagli altri pozzi viene immessa direttamente nella rete di distribuzione senza necessità di ricorrere ad alcun tipo di trattamento, essendo potabili all'origine. L'acqua proveniente dai pozzi Kennedy, Paris e Tesserà viene inoltre miscelata prima dell'immissione in rete; sulle tubazioni di adduzione sono collocati i tre punti di prelievo utilizzati per i controlli di potabilità.

Relativamente ai parametri microbiologici, i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati nel corso del 2015 non hanno mai evidenziato la presenza di enterococchi e di escherichia coli, tipici indicatori di una contaminazione di origine fecale e le cariche batteriche rilevate non rivestono alcun significato sotto il profilo igienico sanitario.

Per i parametri chimici tutte le analisi sono risultate conformi, tranne quelle riguardanti un campione al punto Kennedy miscelata dove è stata evidenziata una concentrazione di LM6, un metabolita della terbutilazina, superiore al limite fissato dalla normativa vigente. Tale sostanza è stata rilevata in concentrazione prossima al limite anche al punto Tesserà miscelata e al pozzo Vespucci. Mentre per i pozzi Tesserà e Kennedy, come già specificato, il gestore ha provveduto al presidio con filtri a carboni attivi, per il pozzo Vespucci è stato incrementato il monitoraggio, attualmente effettuato con cadenza quadrimestrale».

Nei paragrafi seguenti viene esposto il quadro idrochimico dell'acquifero captato tramite l'analisi dello stato chimico di base (ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del D.M. 19 agosto 2003) e di alcuni parametri indicatori di inquinamento (nitrati, solventi clorurati).

### 7.6.1. Stato idrochimico delle acque sotterranee

La classificazione dello stato chimico di base delle acque sotterranee fa riferimento alle specifiche indicate dal D. Lgs. n. 152/06 e dal D.M. 19 agosto 2003 che considerano le concentrazioni di 7 parametri di base o "macroscrittori" (conducibilità elettrica, cloruri, solfati, nitrati, ferro, manganese, ammoniaca) e di una serie di parametri addizionali, quali inquinanti organici ed inorganici.

Tale classificazione individua quattro classi chimiche, che esprimono una valutazione dell'impatto antropico sulle acque sotterranee e ne definiscono 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

\* per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque

Se gli inquinanti organici e inorganici sono assenti o la loro presenza è al di sotto della soglia di rilevanza, la classificazione idrochimica si basa sui parametri di base secondo lo schema riportato; la presenza di inquinanti organici o inorganici con concentrazioni superiori ai limiti previsti dalla Tab. 21 determina una classificazione in classe 4.

#### 7.6.1.1. Gruppo acquifero B (acquifero superiore)

Rappresentativi dell'acquifero superiore sono i pozzi pubblici di Cesano Boscone n. 1, 2, 3, 4, 5, 6 che captano livelli acquiferi appartenenti al gruppo acquifero B con carattere da libero a semiconfinato. Nel grafico di **Figura 7.6** illustrante la qualità di base delle acque di questi pozzi viene riportata anche la posizione dei filtri.

Il grafico evidenzia che lo stato chimico di base delle acque dei pozzi superficiali ricade in classe 3 e/o al limite con la classe 4, ad indicare un impatto antropico significativo/rilevante con giudizio di qualità generalmente buono ma con segnali di compromissione / scadente.

I parametri che determinano tale classificazione si riferiscono ai nitrati presenti con concentrazioni variabili entro il range compreso tra 25 e 40 mg/l, ad indicare un più diretto rapporto con le contaminazioni indotte dalla superficie.

Gli altri parametri chimico-fisici di base considerati ricadono generalmente in classe 2 e in alcuni casi in classe 1; in particolare la conducibilità elettrica indica una mineralizzazione media ( $334 \div 666 \mu\text{S}/\text{cm}^8$ ), i solfati presentano concentrazioni medie tra 20 e 40 mg/l frequentemente superiori al V.G. (25 mg/l), i cloruri registrano generalmente concentrazioni variabili tra 13 e 23 mg/l. Le sostanze indesiderabili risultano assenti (ferro, ammoniaca, manganese) e/o inferiori al limite strumentale.

La presenza di LM6, metabolita della terbutilazina, con valori superiori al limite di potabilità nelle acque miscelate dei pozzi Kennedy, come indicato nella relazione annuale redatta dalla ATS Provincia di Milano Città Metropolitana soprariportata, determina una classificazione delle acque in classe 4.

---

<sup>8</sup> Intervalli di conducibilità elettrica in base alla regolamentazione francese

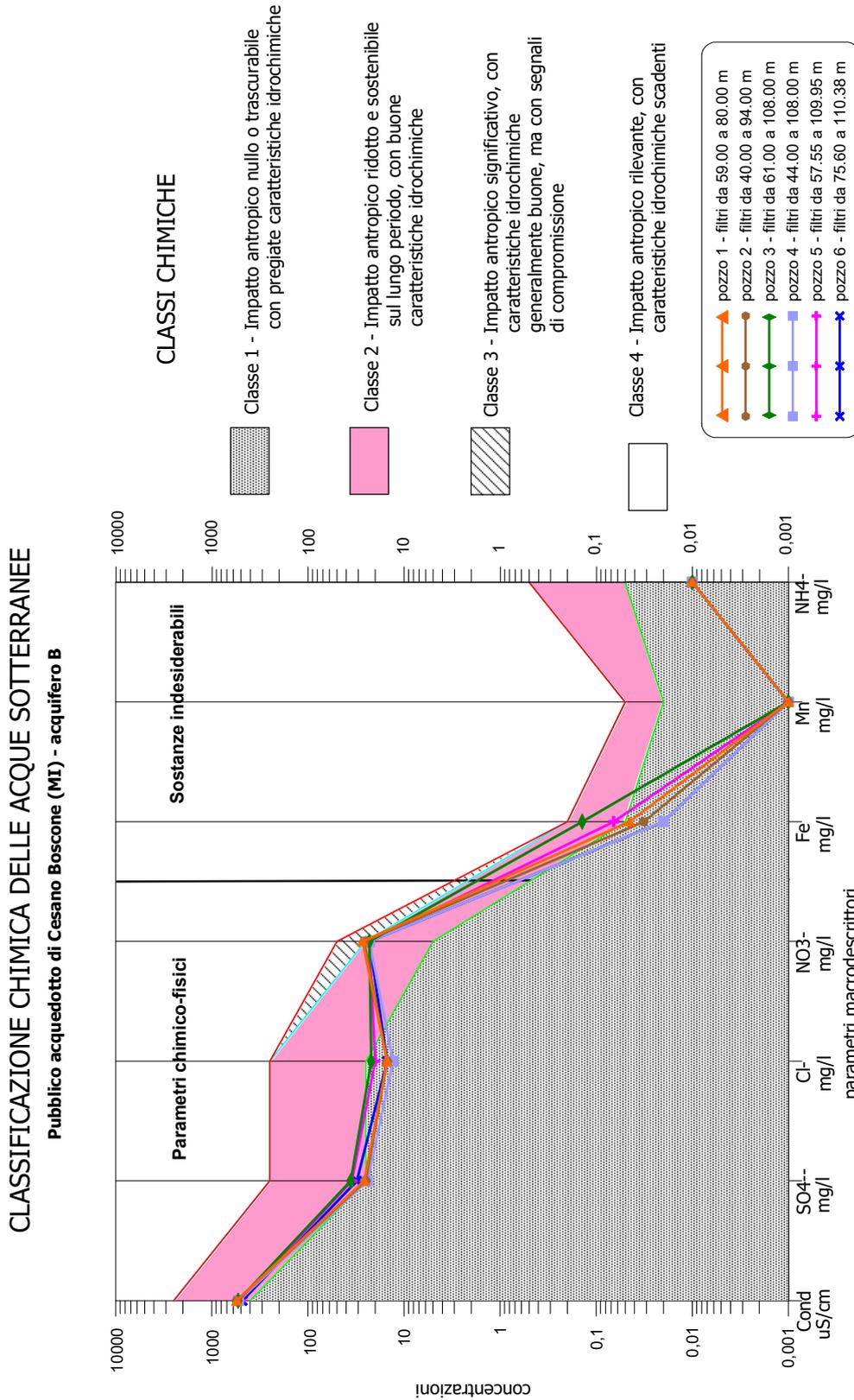


Figura 7.6 – Classificazione chimica delle acque sotterranee (Acquifero B)

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

#### 7.6.1.2. Gruppo acquifero B + C (acquifero miscelato)

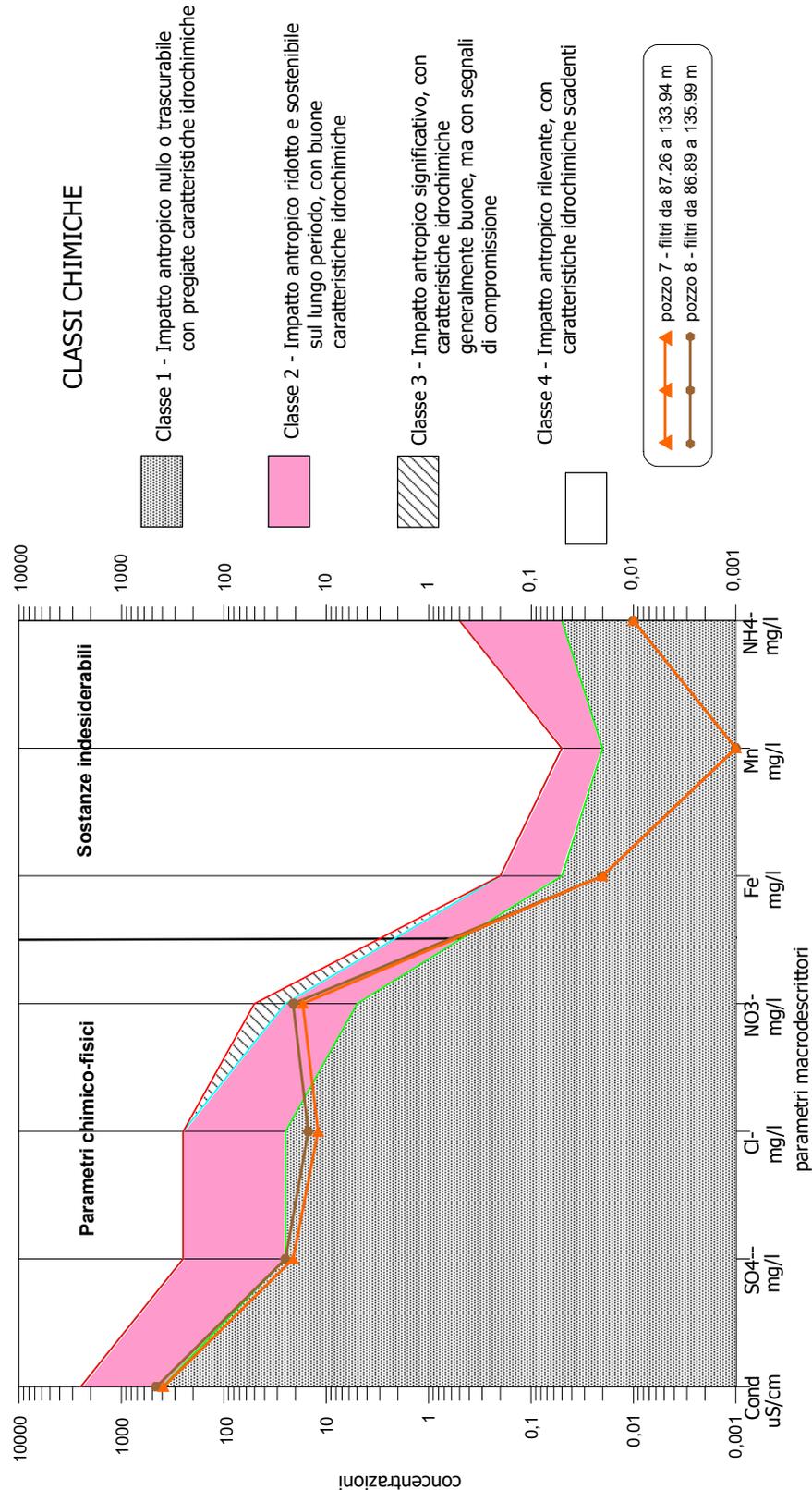
Gli acquiferi profondi contenuti nel gruppo acquifero C, naturalmente protetti da livelli a bassa permeabilità arealmente continui, vengono captati dai pozzi n. 7 e 8 di Cesano Boscone in miscelazione con l'acquifero superiore B.

Gli acquiferi profondi 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.

Secondo la classificazione della qualità di base ai sensi del D.Lgs. 152/06 (**Figura 7.7**), i pozzi profondi di Cesano Boscone ricadono in classe 2 (impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo con buone caratteristiche idrochimiche). I nitrati nei pozzi profondi in condizioni di miscelazione si attestano generalmente intorno ai 15-20 mg/l; la conducibilità elettrica, i solfati e i cloruri presentano basse concentrazioni, ben al di sotto dei rispettivi V.G, e ricadenti in classe 1, ad indicare un impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.

**CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

**Pubblico acquedotto di Cesano Boscone (MI) - acquiferi B e C**



Elaborazione dati:  
 Studio Idrogeologico Srl - Milano

Fonte dati: SIF Provincia di Milano - ASL MI1

Figura 7.7 – Classificazione chimica delle acque sotterranee (Acquiferi B+C)

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

## 7.6.2. Distribuzione dei principali indicatori di inquinamento

### 7.6.2.1. Nitrati

Sulla base della serie storica analitica disponibile (anni 2000 – 2016), il grafico di **Figura 7.8** illustra gli andamenti delle concentrazioni dei nitrati relativamente all'acquifero superiore e agli acquiferi miscelati.

Come osservabile dal grafico, l'andamento nel tempo delle concentrazioni di nitrati evidenzia generalmente un trend costante attestandosi, per ciascun pozzo, su valori in funzione delle caratteristiche strutturali dei pozzi (profondità dei filtri, cementazioni in grado di garantire l'isolamento dalla superficie) e dell'impatto antropico.

Le concentrazioni di nitrati non superano mai il valore della C.M.A. (50 mg/l – D.Lgs. 31/01) attestandosi su range mediamente compresi tra 10 e 35 mg/l.

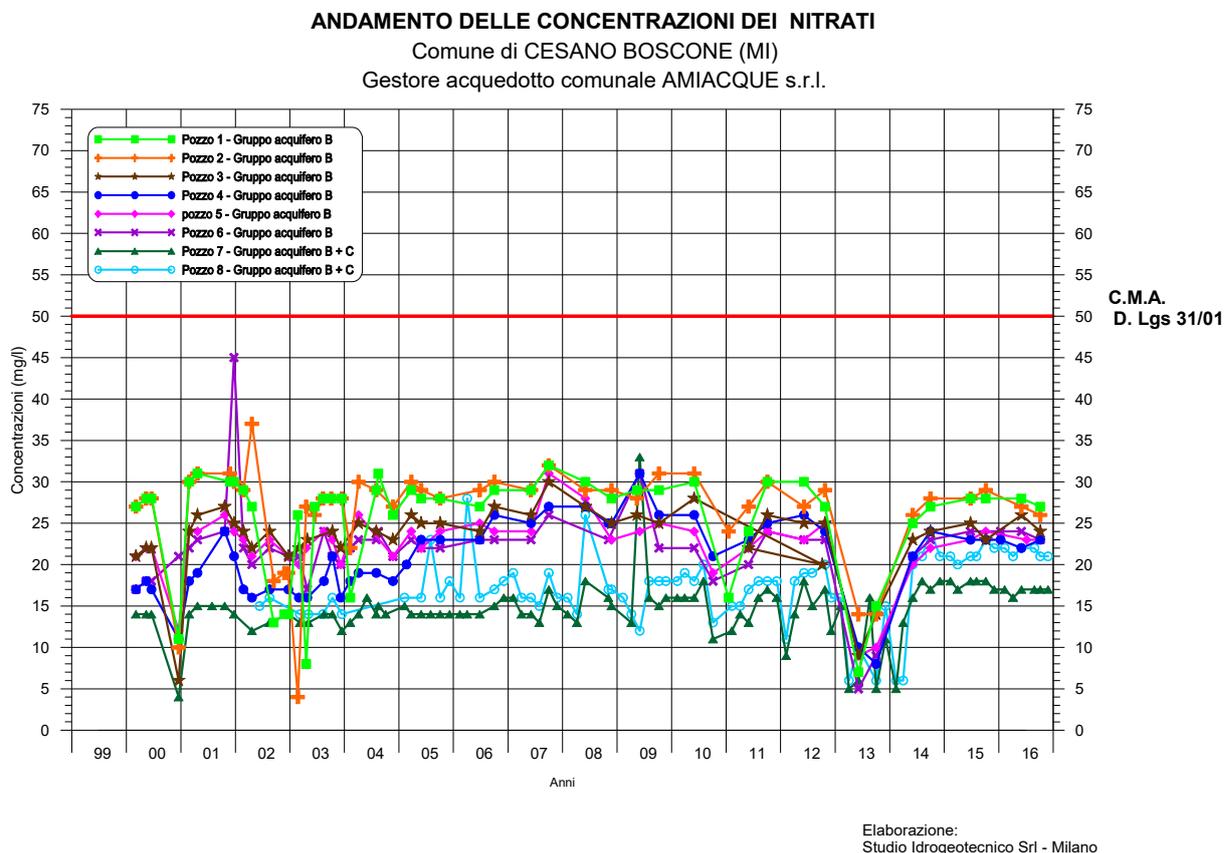


Figura 7.8 – Andamento della concentrazione dei nitrati

7.6.2.2. Solventi clorurati

L'andamento nel tempo delle concentrazioni di solventi clorurati nei pozzi dell'acquedotto comunale è illustrato nel grafico di **Figura 7.9**.

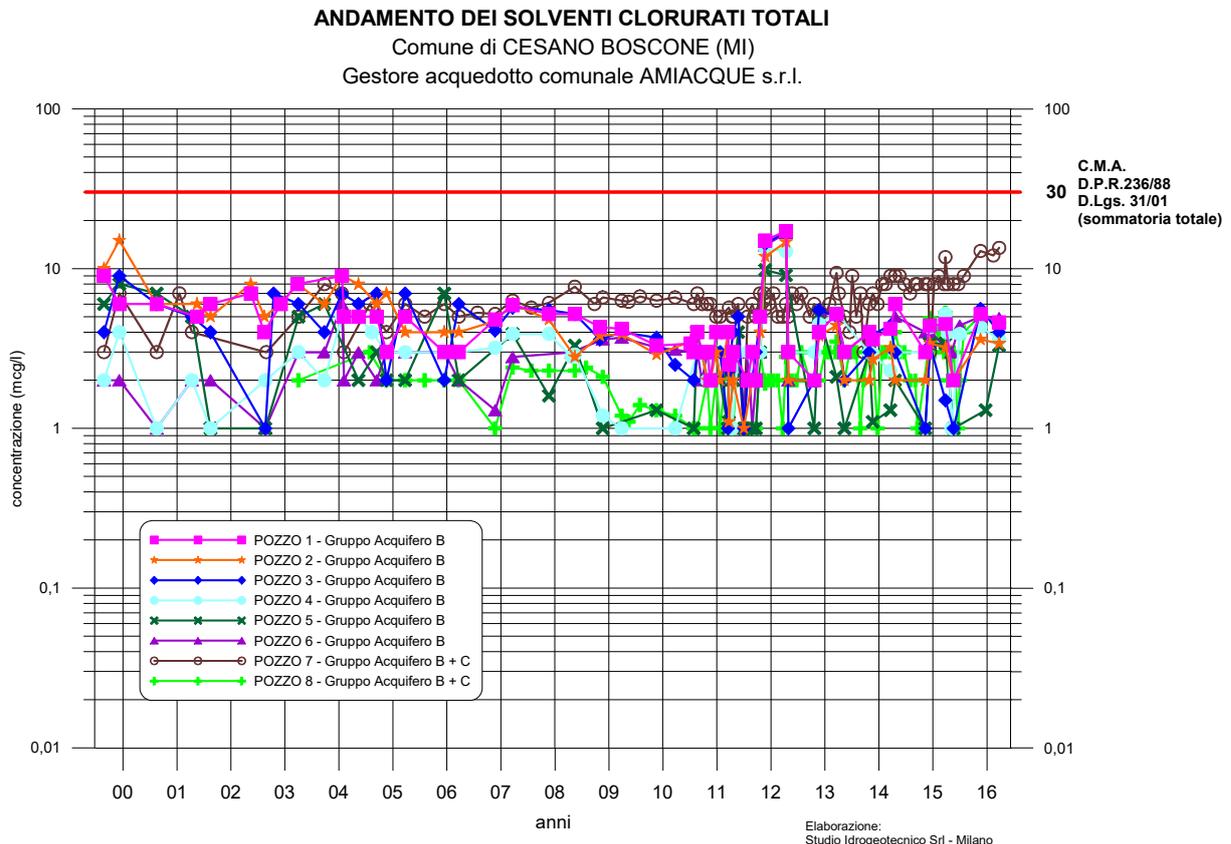


Figura 7.9 – Andamento dei solventi clorurati totali

I dati sulla distribuzione dei solventi clorurati totali evidenziano la presenza di composti organoalogenati quasi ovunque, con valori mediamente stabili che, però, mantengono l'attuale conformità delle acque captate a scopo idropotabile alla CMA (Concentrazione Massima Ammissibile) prevista dalla normativa vigente.

I composti dominanti sono rappresentati da tetracloroetilene e tricloroetilene, che non registrano superamenti del valore limite di 10 mcg/l previsto dal D.Lgs. 31/00 per la loro sommatoria, e dal cloroformio; si osserva che nel pozzo 7 le analisi del 2016 hanno registrato concentrazioni della sommatoria tricloroetilene+tetracloroetilene prossime al limite di potabilità (9.5 mcg/l in data 5.9.2016).

## 7.7. VULNERABILITÀ INTEGRATA DEGLI ACQUIFERI

La vulnerabilità intrinseca di un acquifero esprime una caratteristica idrogeologica che indica la facilità con cui un inquinante generico, idroveicolato, a partire dalla superficie topografica raggiunge la falda e la contamina.

Nella definizione del grado di vulnerabilità intrinseca (**Tav. 2**) è stato utilizzato il Metodo della Legenda Unificata, messo a punto da Civita M. (1990) nell'ambito del progetto VAZAR (Vulnerabilità degli acquiferi ad alto rischio) del CNR. Ad esso sono state applicate alcune modifiche per adattarlo alla situazione locale.

La vulnerabilità intrinseca di un'area viene definita principalmente in base alle caratteristiche ed allo spessore dei terreni attraversati dalle acque di infiltrazione (e quindi dagli eventuali inquinanti idroveicolati) prima di raggiungere la falda acquifera, nonché dalle caratteristiche della zona satura. Essa dipende sostanzialmente da quattro fattori che, per il territorio considerato, sono così definiti:

1. caratteristiche litologiche e di permeabilità del non saturo: la protezione della falda è condizionata dallo spessore e dalla permeabilità dei terreni soprafalda e dalla presenza di suoli e livelli argillosi in superficie.

Nel caso in esame la parte inferiore della zona non satura è caratterizzata da depositi sabbiosi e sabbioso ghiaiosi con percentuali variabili di limo che non offrono garanzie di protezione a causa di una elevata permeabilità, mentre la parte superiore è rappresentata dalle unità quaternarie in affioramento caratterizzate da diverso spessore e tipologia di sequenze sommitali fini che rappresentano i livelli più importanti di protezione della falda. L'estrema variabilità laterale dei depositi sommitali, anche fini, è tale da garantire una protezione limitata dell'acquifero libero.

Il grado di vulnerabilità di ciascuna area è quindi condizionato dalla presenza, in affioramento o nel sottosuolo delle unità stratigrafiche riconosciute nel rilevamento dei depositi quaternari di superficie, con la taratura basata sui dati stratigrafici dei pozzi e dei sondaggi presenti nell'area.

In particolare, nel territorio di Cesano Boscone sono presenti depositi fluviali/alluvionali e subordinatamente fluvioglaciali da poco a mediamente alterati con copertura superficiale di spessore variabile. La presenza di coperture a permeabilità bassa è rilevabile in corrispondenza dei depositi dell'Unità di Ronchetto delle Rane cui è stato assegnato un grado di vulnerabilità elevato/alto. Ai depositi alluvionali appartenenti alle unità con scarsità di coperture superficiali (Unità Postglaciale e Unità di Albusciago) è stato assegnato grado di vulnerabilità elevato

2. soggiacenza della falda libera: i valori di soggiacenza sono compresi nei primi 10 m rispetto al piano campagna, con valori minimi che si attestano tra 3 e 6 m di profondità.
3. caratteristiche di permeabilità dell'unità acquifera e modalità di circolazione delle acque sotterranee in falda: l'acquifero più superficiale è comune a tutta l'area ed è da considerarsi complessivamente omogeneo. Esso è caratterizzato dalla presenza di sabbie, ghiaie e limi (con una relativa permeabilità interstiziale) e dalla scarsità, se non

assenza, di livelli continui di sedimenti fini (argille e/o torba) eventualmente limitanti la diffusione di inquinanti idroveicolati.

La sintesi delle informazioni raccolte ha permesso la delimitazione di due aree omogenee contraddistinte da un differente grado di vulnerabilità intrinseca, le cui caratteristiche sono riportate nella legenda di **Tav. 2**.

In sintesi:

Area di affioramento dell'Unità Postglaciale e dell'Unità di Albusciago: acquifero libero in sedimenti da fini a moderatamente grossolani con copertura pedologica da poco a moderatamente evoluta, con soggiacenza minima tra 3 e 6 m.

*Grado di vulnerabilità: **elevato**;*

Area di affioramento dell'Unità di Ronchetto delle Rane: acquifero libero in sedimenti fini, solo localmente moderatamente grossolani, con copertura pedologica da moderatamente evoluta a evoluta, con soggiacenza minima tra 3 e 6 m.

*Grado di vulnerabilità: **alto/elevato**;*

---

La vulnerabilità integrata considera, oltre alle caratteristiche naturali sopra elencate, la pressione antropica esistente sul sito, ed in particolare la presenza di "centri di pericolo", definibili come attività o situazioni non compatibili nella zona di rispetto dei pozzi ad uso potabile, ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006 e della D.G.R. n. 7/12693 del 10 aprile 2003.

In **Tav. 2** sono stati riportati alcuni elementi di carattere puntuale che concorrono alla definizione della vulnerabilità integrata e che sono riconducibili alle seguenti categorie con riferimento alla Legenda Unificata:

#### *Principali soggetti ad inquinamento*

- **Pozzi pubblici di captazione a scopo idropotabile** (in rete), **pozzi privati**; è opportuno segnalare che i pozzi captanti acquiferi sovrapposti con struttura a dreno continuo, oltre ad essere dei soggetti ad inquinamento, rappresentano essi stessi dei centri di pericolo per l'acquifero confinato in quanto costituiscono una interruzione della continuità degli orizzonti di protezione.

#### *Preventori e/o riduttori di inquinamento*

- **Zona di rispetto dei pozzi pubblici ad uso idropotabile**, definita con criterio geometrico (200 m) secondo l'Art. 94 del D.Lgs. 152/06 e D.G.R. n. 7/12693/03, per tutti i pozzi del pubblico acquedotto sia attivi che fermi.
- **Piattaforma ecologica-centro raccolta differenziata di RSU**, situata in Via Vespucci, a Est della zona industriale di Via Magellano.

*Potenziali ingestori e viicoli di inquinamento dei corpi idrici sotterranei*

- **Pozzi pubblici e privati fermi o dismessi**, rappresentano potenzialmente la via preferenziale di inquinamento dei corpi idrici sotterranei.

*Produttori reali e potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei*

- **Tracciato fognario comunale, collettori consortili e punti di allacciamento ai collettori**: indipendentemente dalla presenza del depuratore di Assago (in gestione a TASM S.p.A.) in grado di prevenire maggiori problemi di inquinamento, le reti fognarie rappresentano dei centri di pericolo per l'eventuale presenza di perdite accidentali (deterioramento dell'impermeabilizzazione del fondo) o sistematiche (cattiva esecuzione di tratti della rete). Sulla base dei dati forniti dal gestore è stato ubicato in **Tav. 2** il tracciato della rete fognaria distinguendo la raccolta delle acque chiare dalla raccolta delle acque miste.
- **Aree non collettate alla rete fognaria comunale**: le unità abitative non collettate gestiscono i propri reflui tramite vasche Hymoff e pozzi perdenti.
- **Cimiteri**, ubicati rispettivamente in Via delle Rimembranze e in Via Libertà; è stato inoltre segnalato anche il cimitero presente all'interno dell'area dell'Istituto Sacra Famiglia.
- **Strade di intenso traffico** (Tangenziale Ovest Milano, S.P. n. 43), potenzialmente inquinanti per sversamenti accidentali e per l'utilizzo di sale e sabbia con funzione antighiaccio, che causa un aumento della concentrazione dei cloruri nelle acque sotterranee (UNESCO, 1980).
- **Rete ferroviaria** F:S. Linea Milano – Mortara.
- **Aree soggette a spaglio di reflui zootecnici (PUA/PUAS)**: sulla base delle domande di autorizzazione effettuate dalle aziende zootecniche ai sensi della L.R. 37/93, della D.G.R. 6/17149 dell'1/08/96 (Piano di utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici) e del D.P.G.R. 6/64368 del 10/07/98, sono state censite le aree di spaglio dei reflui zootecnici asserventi l'unica attività zootecnica presente nel territorio comunale.
- **Area soggetta a spandimento sul suolo di biomasse/fanghi a beneficio dell'agricoltura (R10) ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/06**: la società ALAN s.r.l., produttrice di tali rifiuti speciali non pericolosi nell'impianto di Bascapè, opera con Autorizzazione Dirigenziale della Provincia di Milano n. 219/2008 del 30 giugno 2008. La scadenza di tale provvedimento è fissata per il 21 ottobre 2010 ed è rinnovabile.
- **Ospedale**: si tratta dell'istituto privato "Sacra Famiglia" e "Casa di cura Ambrosiana", sito in via Benozzo Gozzoli 104.
- **Insedimenti produttivi** considerati a rischio ai fini della contaminazione della falda.

Sulla base del censimento delle attività produttive si sono considerati, e successivamente ubicati, quegli insediamenti la cui tipologia di lavorazione può prevedere lo stoccaggio di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In particolare le categorie di attività ritenute "a rischio" sono le seguenti:

- Autofficina, concessionaria
- Falegnameria, trattamento del legno, produzione mobili
- Carpenteria, torneria, metallurgia, officina meccanica
- Spedizionieri, autotrasporti, deposito automezzi
- Produzione e uso inchiostri per stampa, tipografia, litografia
- Produzione e lavorazione materie plastiche
- Industria cosmetica
- Verniciatura (carrozzerie e verniciature artigianali)
- Stampaggio materie plastiche
- Industria alimentare
- Concerie, fabbricazione e trattamento pellami
- Industria elettronica
- Recupero e riciclaggio rifiuti
- Azienda zootecnica, allevamento bestiame da latte e da macello
- Produzione e uso vernici, pitture e smalti
- Produzione e lavorazione di carta e cartone, cartotecnica
- Distributore di carburante e/o autolavaggio
- Lavorazione vetro
- Trattamenti gas
- Industria elettrotecnica - elettrica
- Industria elettronica
- Florovivaista

In **Tav. 2** è stata quindi riportata l'ubicazione di circa 100 insediamenti produttivi a carattere artigianale e/o industriale appartenenti alle categorie sopraindicate, distinte sulla base della tipologia lavorativa.

- **Aree oggetto di verifica ambientale con accertamento dello stato di contaminazione dei suoli:** aree oggetto di interventi di bonifica ultimati, previsti o in corso (ai sensi del DM 471/99 e del D.Lgs. 152/2006). Sulla base dei dati forniti dall'Ufficio Tecnico Comunale, sono state evidenziate le seguenti aree:
  - **Sito di Via Pasubio 52:** si tratta di un punto vendita carburanti sottoposto ad indagine ambientale a seguito dell'attività di sostituzione dei serbatoi, al fine di accertare eventuali ipotesi di contaminazione del sottosuolo. Nel dicembre 2002 è stato presentato il Piano della Caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99, art. 10, comma 2, nel quale si

evincesse che le indagini eseguite sui campioni di terreno e di acqua hanno portato ai seguenti risultati:

- i campioni di terreno presentano concentrazioni di idrocarburi totali e aromatici inferiori ai limiti di riferimento per siti ad uso commerciale ed industriale;
- i campioni di acqua presentano concentrazioni dei parametri di interesse inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale;
- il terreno contaminato adiacente ai serbatoi è stato rimosso assieme agli stessi.

Sulla base di queste risultanze, la Provincia di Milano, con nota Prot. 76918/3219/01 del 9 dicembre 2003, ha ritenuto concluso il procedimento.

Il sito viene segnalato anche nel PTCP della Provincia, tavola 2g "Difesa del suolo".

- **Area industriale dismessa di Via Col di Lana 4:** sito per il quale è previsto un progetto di riqualificazione urbanistica con conversione dell'area da uso industriale ad uso residenziale. Nel maggio 2008 è stata predisposta un'indagine ambientale preliminare, mentre nel settembre 2008 è stata proposta un'integrazione di indagine in accordo con l'ARPA territorialmente competente.

In data 24 marzo 2009 sono state trasmesse le risultanze dell'indagine integrativa, dalla quale non sono emersi superamenti di CSC.

- **Area industriale di Via B. Croce 15 (proprietà Akzo Nobel Coatings S.p.A.):** sito sottoposto ad attività di bonifica nel 1998, secondo quanto previsto dal progetto Definitivo di Bonifica approvato con autorizzazione comunale del 3 luglio 1998 prot. 9671/98, a seguito dell'individuazione di fenomeni di contaminazione del sottosuolo e delle acque di falda principalmente da composti organici aromatici e da idrocarburi pesanti. Nel 2003 è stata condotta l'attività di collaudo finale degli interventi di bonifica svolti, in accordo con i competenti organi di controllo (Provincia di Milano, ARPA di Parabiago e comune di Cesano Boscone), durante la quale sono stati riscontrati valori di concentrazione dei parametri ricercati inferiori agli obiettivi progettuali di bonifica. In data 18 marzo 2004 con Disposizione Dirigenziale n. 32 R.G. n. 2723/2004, la Provincia di Milano – Settore Suolo Sottosuolo e Industrie a Rischio ha attestato la conformità degli interventi effettuati al progetto di bonifica, ritenendoli pertanto completati con il rispetto dei limiti previsti dalla normativa allora vigente per le aree ad uso commerciale ed industriale.

Il sito viene segnalato anche nel PTCP della Provincia, tavola 2g "Difesa del suolo".

- **Sito di Via Pasubio 5:** si tratta di un punto vendita carburanti sottoposto ad indagine ambientale nel 2003 nella quale sono state riscontrate evidenze di contaminazione da idrocarburi nei terreni e nelle acque di falda. È stato presentato un piano di caratterizzazione del sito nel 2006 e nel 2008 una proposta di indagine integrativa per la redazione del modello concettuale del sito. Nell'ottobre 2009 è stato approvato il documento relativo all'analisi di rischio sito-specifica e successivamente, nel dicembre 2010, il documento relativo al Progetto di Bonifica. Alla data della presente stesura l'iter è in corso.

## 8. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

### 8.1. PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

La classificazione del territorio su base geologico-tecnica e geopedologica ha seguito le indicazioni della D.G.R. n. D.G.R. n.8/7374/2008 aggiornata con la D.G.R. IX/2616/2011, che raccomanda l'effettuazione di una prima caratterizzazione geotecnica sulla base dei dati disponibili e delle eventuali osservazioni dirette.

A tale scopo si sono considerati i dati derivanti dai punti stratigrafici di riferimento quali:

- affioramenti naturali;
- punti di osservazione litologica;
- scavi edili in corso nelle aree urbanizzate;
- indagini geognostiche/ambientali documentate (IGT/AMB), effettuate da altri Autori a supporto di specifici progetti realizzati o in corso di realizzazione e fornite direttamente dall'Ufficio Tecnico del Comune di Cesano Boscone; tale documentazione permette di analizzare ed elaborare informazioni risultanti da specifiche indagini quali prove penetrometriche dinamiche e statiche, prove di carico su piastra, analisi granulometriche, prove di taglio diretto, sezioni elettrostratigrafiche, prospezioni tomografiche;
- indagini geofisiche (prove MASW) effettuate nella campagna del 11/05/2017, a supporto della caratterizzazione sismica di II livello del territorio comunale (cfr. capitolo 8).

Tutte le ubicazioni degli IGT, con la rappresentazione delle prove maggiormente significative, sono riportate in **Tav. 5**.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle indagini geognostiche disponibili, mentre negli **Allegati 5 e 7** alla presente relazione sono contenuti gli estratti relativi a tali indagini, con i relativi dati geotecnici e stratigrafici utilizzati per la caratterizzazione geotecnica del territorio.

#### **IGT 1 – Via Vespucci**

Committente: Borio Mangiarotti s.r.l.

Autore: Studio Tecnico Geom. Ugo Celotti, febbraio 2001

Argomento: Indagini geognostiche e geotecniche eseguite nel terreno di fondazione di alcuni edifici di prossima costruzione nel comune di Cesano Boscone (MI) – Via Vespucci ang. Via Don Sturzo.

Indagini: sono state effettuate 13 prove penetrometriche dinamiche continue, 2 sondaggi e 22 prove penetrometriche SPT. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 6.4÷9.9 m di profondità, costituito da alternanze di strati di sabbia fine con ghiaia limosa e strati ghiaioso sabbiosi limosi. Sono talvolta presenti intercalazioni di limo sabbioso e/o argilloso sciolto con spessori non superiori al metro.

Livello 2 – da 6.4÷9.9 m di profondità a fine sondaggio, costituito da sabbia media con ghiaia in matrice limosa.

### **IGT 2 – Via Milano ang. Via Isonzo**

Committente: F.i.P. Promozione e Sviluppo s.r.l.

Autore: Dott. Ing. Carlo Stabilini, maggio 2005

Argomento: Indagine geotecnica sul terreno di fondazione del nuovo complesso residenziale sito in comune di Cesano Boscone (MI), Via Milano ang. Via Isonzo.

Indagini: sono state effettuate 3 prove penetrometriche dinamiche continue. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 10.00÷11.00 m di profondità, costituito da sabbie e ghiaie sciolte.

Livello 2 – oltre 10.00÷11.00 m di profondità, costituito da sabbie e ghiaie mediamente addensate.

### **IGT 3 – Via Libertà**

Committente: Comune di Cesano Boscone

Autore: GEOSER s.r.l., gennaio 1999

Argomento: Studio geologico-tecnico ed idrogeologico su area demaniale a destinazione cimiteriale in Cesano Boscone (MI), presso Via Libertà.

Indagini: sono state effettuati 3 sondaggi a carotaggio continuo e 3 sondaggi a distruzione di nucleo, con relative prove penetrometriche SPT, analisi granulometriche su campioni indisturbati e prove Lefranc in foro. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 0.80 m di profondità, costituito da limo argilloso sabbioso.

Livello 2 – da 0.80 a 1.40 m di profondità, costituito da sabbia limoso ghiaiosa.

Livello 3 – da 1.40 a 5.00 m di profondità, costituito da sabbia e ghiaia.

### **IGT 4 – Via Vespucci**

Committente: W.E.D. s.r.l.

Autore: Fusina s.r.l., aprile 2007

Argomento: Studio geologico-tecnico ed idrogeologico su area demaniale a destinata a cimitero in Cesano Boscone (MI), Via N. Sauro angolo Via Rimembranze.

Indagini: sono state effettuate 4 prove penetrometriche dinamiche continue. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 6.6÷7.2 m di profondità, costituito da sabbia limosa ghiaiosa scarsamente addensata.

Livello 2 – da 6.6÷7.2 a 12.0 m circa di profondità, costituito da ghiaia con sabbia compatta.

### **IGT 5 – Via N. Sauro ang. Via Rimembranze**

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

Committente: Comune di Cesano Boscone

Autore: GEOSER s.r.l., gennaio 1999

Argomento: Progetto di un edificio residenziale di prossima realizzazione a Cesano Boscone (MI) – Via Vespucci – Relazione geologico-tecnica.

Indagini: sono state effettuati 1 sondaggio a carotaggio continuo e 1 prova penetrometrica SPT. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 0.50 m di profondità, costituito da sabbia limosa con ghiaia e resti lateritici.

Livello 2 – da 0.50 a 2.10 m di profondità, costituito da sabbia limosa ghiaiosa poco addensata.

Livello 3 – da 2.10 a 5.00 m di profondità, costituito da sabbia con ghiaia da minuta a grossa.

### **IGT 6 – Via Vespucci**

Committente: W.E.D. s.r.l.

Autore: Fusina s.r.l., luglio 2007

Argomento: Progetto di un capannone industriale di prossima realizzazione a Cesano Boscone (MI) – Via Vespucci – Relazione geologico-tecnica.

Indagini: sono state effettuate 6 prove penetrometriche dinamiche continue. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 7.50 m di profondità, costituito da sabbia ghiaiosa piuttosto sciolta con locale presenza di lenti a maggior consistenza.

Livello 2 – da 7.50 m di profondità a fine prova, costituito da ghiaia compatta.

### **IGT 7 – Via Don Sturzo, Via B. Croce**

Committente: Impresa Nuova Cesano S.p.A.

Autore: Studio Tecnico Geom. Ugo Celotti, marzo 2002

Argomento: Indagini geognostiche e geotecniche eseguite nel terreno interessato da un centro commerciale di prossima costruzione in comune di Cesano Boscone (Milano) – Via Don Sturzo – Via B. Croce.

Indagini: sono state effettuate 8 prove penetrometriche dinamiche continue, 2 sondaggi con Prove penetrometriche statiche.

### **IGT 8 – Via E. De Nicola, Via B. Croce**

Committente: F.Ili Piazza S.p.A.

Autore: Studio Tecnico Geom. Ugo Celotti, luglio 2006

Argomento: Prove penetrometriche dinamiche eseguite in un terreno di prossima edificazione in comune di Cesano Boscone (MI) – Via E. De Nicola, Via B. Croce – Relazione geotecnica.

Indagini: sono state effettuate 6 prove penetrometriche dinamiche continue. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 12.7÷14.0 m di profondità, costituito da alternanze di strati di sabbia fine limosa ghiaiosa con strati ghiaiosi sabbiosi limosi.

Livello 2 – da 12.7÷14.0 m di profondità a fine prova, costituito da sabbia media con ghiaia in matrice limosa.

### **IGT 9 – Via Magellano**

Committente: EdilDEMA s.r.l.

Autore: Dott. R. Cortiana – Dott. F. Valentini, novembre 2006

Argomento: Relazione geologico-geotecnica per la realizzazione di nuovo centro sportivo in Via Magellano nel comune di Cesano Boscone (MI).

Indagini: sono state effettuate 4 prove penetrometriche dinamiche continue. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 0.60 m di profondità, costituito da terreno vegetale passante a limo sabbioso con grado di addensamento modesto.

Livello 2 – da 0.60 a 2.0 m di profondità, costituito da sabbia limosa con ghiaia e grado di addensamento discreto.

Livello 3 – da 2.0 m di profondità a fine prova, costituito da sabbia limosa con poca ghiaia con grado di addensamento più che discreto.

### **IGT 10 – Via Rimembranze**

Committente: Delta S.C.A.R.L. – Cooperativa di Abitazione Rovida di Buccinasco

Autore: Dott. Arensi Alberto, novembre 2004

Argomento: Nuovo complesso residenziale – Intervento di riqualificazione urbana – Area Sacra Famiglia. Prove penetrometriche dinamiche e calcolo della capacità portante del terreno di fondazione.

Indagini: sono state effettuate 40 prove penetrometriche dinamiche continue. L'analisi dei risultati ha permesso la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 0.60÷2.00 m di profondità, costituito da terreno di coltivo o materiale di riporto.

Livello 2 – da 0.60÷2.00 a 6.0 m di profondità, costituito da lenti più fini di materiale sabbioso sciolto intercalato gradualmente a livelli di sabbie con ghiaie medio fini da sciolte a debolmente addensate.

Livello 3 – da 6.0 m di profondità a fine prova, costituito da terreno omogeneo granulare non coesivo con grado di addensamento crescente con la profondità.

### **AMB 11 – Via Pasubio**

Committente: ERG Petroli S.p.A. – PV MI 474 Cesano Boscone

Autore: Golden Associates Geoanalysis s.r.l., dicembre 2002

Argomento: Piano della caratterizzazione – Relazione tecnica.

*Indagini:* sono stati realizzati 4 sondaggi a carotaggio continuo spinti sino a 8 m di profondità. Dalle stratigrafie si evince la seguente successione stratigrafica generale:

Livello 1 – da p.c. a 1.5÷3.00 m di profondità, costituito da asfalto o terreno di riporto.

Livello 2 – da 1.5÷3.00 m di profondità a fine prova, costituito da ghiaia e sabbia, talora con orizzonti più ciottolosi o più sabbiosi.

### **AMB 12 – Via Pasubio**

*Committente:* ENI S.p.A. – PV IP n. 42635 Cesano Boscone

*Autore:* Foster Wheeler, gennaio 2004

*Argomento:* Relazione sulle attività di messa in sicurezza d'emergenza eseguite a seguito della notifica della contaminazione riscontrata nel sottosuolo di pertinenza del punto vendita, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 471/99.

*Indagini:* sono stati realizzati 3 sondaggi a carotaggio continuo spinti sino a 10.50 m di profondità, allestiti a piezometri di monitoraggio.

### **AMB 12 bis – Via Pasubio**

*Committente:* ENI S.p.A. – PV IP n. 42635 Cesano Boscone

*Autore:* Petroltecnica s.r.l., gennaio 2008

*Argomento:* Rapporto tecnico di caratterizzazione e proposta di indagine integrativa, ai sensi dell'art. 249 del D. Lgs. 152/06, parte quinta.

*Indagini:* sono stati realizzati 5 sondaggi a carotaggio continuo spinti sino a 8 m di profondità, con prelievo di campioni sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche volumetriche dei sedimenti e la relativa curva granulometrica.

### **PP 1÷9 – Territorio comunale**

*Committente:* Amministrazione comunale - Vari

*Anno:* eseguite nell'arco temporale 1995 – 2002.

*Indagini:* 9 prove penetrometriche dinamiche continue. Sono state riprese le indagini presentate nel precedente studio geologico, che comprendono sia prove eseguite da alcune imprese operanti sul territorio che indagini appositamente realizzate per la redazione dello studio del 2002.

Le prove hanno mostrato una uniformità geotecnica dei terreni investigati, con la distinzione dei seguenti livelli geotecnici:

Livello 1 – da p.c. a 8.00÷9.00 m di profondità, costituito da sabbie e ghiaie sciolte con percentuali variabili di limo. La matrice limosa risulta predominante nei primi metri di profondità. Livello caratterizzato da scadenti valori di resistenza alla penetrazione.

Livello 2 – da 8.00÷9.00 m di profondità sino alle massime profondità investigate, costituito da sabbie e ghiaie da mediamente addensate ad addensate con intercalazioni di livelli di sabbie sciolte in matrice limosa.

---

La caratterizzazione pedologica dei terreni è stata effettuata tramite l'analisi delle unità cartografiche riportate nella pubblicazione "Progetto Carta Pedologica – I Suoli del Parco Agricolo Sud Milano", edita da ERSAL – 1993 (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia).

Per maggiori approfondimenti sulle tipologie di suoli descritte (contraddistinte dal numero dell'unità cartografica della "Carta Pedologica") si può fare riferimento alla pubblicazione ERSAL.

## **8.2. ASPETTI GEOLOGICO-TECNICI**

### **8.2.1. Parametri geologico-tecnici**

Per la determinazione dei parametri geotecnici medi delle unità di sottosuolo in questa sede sono stati reinterpretati i risultati delle indagini disponibili, al fine di assicurare un più omogeneo trattamento dei dati di base.

I parametri geotecnici indicati nelle tabelle seguenti sono stati ottenuti indirettamente, mediante correlazioni empiriche, a partire dai risultati delle prove penetrometriche dinamiche continue disponibili e dai risultati delle prove SPT in foro di sondaggio.

In particolare, per ciò che riguarda l'elaborazione dei risultati delle prove penetrometriche dinamiche, è stato utilizzato un programma di calcolo che, in base alle correlazioni più comunemente accettate, permette di definire i principali parametri geotecnici, una volta noti i valori di resistenza alla penetrazione standard ( $N_{SPT}$ ) direttamente ricavata dalla resistenza alla penetrazione dinamica ( $N_{30}$ ) misurata nelle prove condotte secondo la correlazione:

$N_{30} \approx 0.50 N_{SPT}$	[Cestari, 1990]
-------------------------------	-----------------

Sulla base di tali valori e dei valori di  $N_{SPT}$  direttamente misurati all'interno di perforazioni di sondaggio, sono quindi stati calcolati i corrispondenti valori corretti in funzione del confinamento laterale ( $N_1$ ), i valori di densità relativa e angolo di attrito dei terreni di natura prevalentemente non coesiva, i valori di coesione non drenata dei terreni di natura prevalentemente coesiva, i valori di velocità di propagazione delle onde di taglio ed il modulo di elasticità.

In particolare i valori di  $N_1$  sono stati ottenuti a partire dai valori di  $N_{SPT}$  sulla base della seguente equazione:

$N_1 = N_{SPT} / \sigma'_{vo}{}^{0.56}$	[Jamiołkowski et al., 1985]
---	-----------------------------

La densità relativa è stata calcolata a partire dai valori di  $N_1$  in accordo alle seguenti equazioni ricavate dall'analisi di numerose evidenze sperimentali [Skempton, 1986]:

$Dr = [(N_1)_{60} / (71.7 * (N_1)_{60} - 0.056)]^{0.5}$	per $(N_1)_{60} > 8$
$Dr = [(N_1)_{60} / (296.6 * (N_1)_{60} - 0.728)]^{0.5}$	per $(N_1)_{60} \leq 8$

dove  $(N_1)_{60} = N_1$  in base a considerazioni relative al rendimento medio dell'attrezzatura impiegata per le prove SPT, pari a circa il 60%

L'angolo di attrito dei terreni investigati è stato determinato sulla base dei valori di densità relativa e della natura dei terreni attraversati, in accordo alla procedura US NAVY - NAV FAC DM7 - 1982.

I parametri di deformabilità dei terreni sono stati ottenuti a partire dai valori di velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ , ricavati indirettamente dai valori di resistenza alla penetrazione standard  $N_{SPT}$  attraverso la correlazione di *Yoshida et al. (1988)*:

$V_s = 55 * N_{SPT}^{0.25} * \sigma'_{v0}^{0.14}$
---

A partire dai valori di  $V_s$  sono stati quindi calcolati i valori di modulo di elasticità iniziale  $E_i$  dalle relazioni  $G_i = \gamma \cdot V_s^2$  (dove  $G_i$  rappresenta il modulo di taglio iniziale e  $\gamma$  il peso di volume del terreno) e  $E_i = G_i \cdot 2 (1 + \nu)$ , dove  $\nu$  è il coefficiente di Poisson del terreno assunto.

Dai valori di  $E_i$  sono quindi stati ricavati, sulla base delle curve di decadimento del modulo di elasticità in funzione della deformazione, i moduli di elasticità drenati presentati nello schema delle pagine seguenti; in particolare il valore del modulo operativo è stato ricavato sulla base del rapporto  $E_i / E = 10$  per i valori di deformazione di riferimento.

### **8.2.2. Modello geotecnico del sottosuolo**

Sulla base dei risultati delle indagini disponibili le tre unità geologiche affioranti nel territorio comunale di Cesano Boscone sono state raggruppate dal punto di vista geotecnico in **due zona omogenee** in ragione della sostanziale omogeneità dei parametri geotecnici.

Di seguito si riporta il modello geotecnico ottenuto per ciascuna zona omogenea in cui i valori riportati rappresentano rispettivamente il valore caratteristico (5° percentile) e la media della distribuzione statistica; per i parametri che mostrano distribuzioni dipendenti dalla profondità si indicano le leggi di variazione della media in funzione della profondità  $z$  [m].

#### **Zona Omogenea 1**

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

Comprende l'Unità di Ronchetto Delle Rane individuata nello studio geologico di base.

**UNITÀ A:** *limi argillosi debolmente sabbiosi*

Resistenza alla penetrazione standard media	$N_{SPT} = 3 \div 4$	colpi/30 cm
Peso di volume naturale	$\gamma_n = 18$	kN/m <sup>3</sup>
Stato di consistenza	= tenero	
Coesione efficace non drenata	$c_u = 20 \div 21$	kPa
Velocità di propagazione delle onde di taglio	$V_s = 105 \div 110$	m/s
Modulo di elasticità non drenato	$E_u = 5 \div 6$	MPa
Spessore (medio)	= 1 ÷ 1.5	m

**UNITÀ B:** *sabbie limose debolmente ghiaiose*

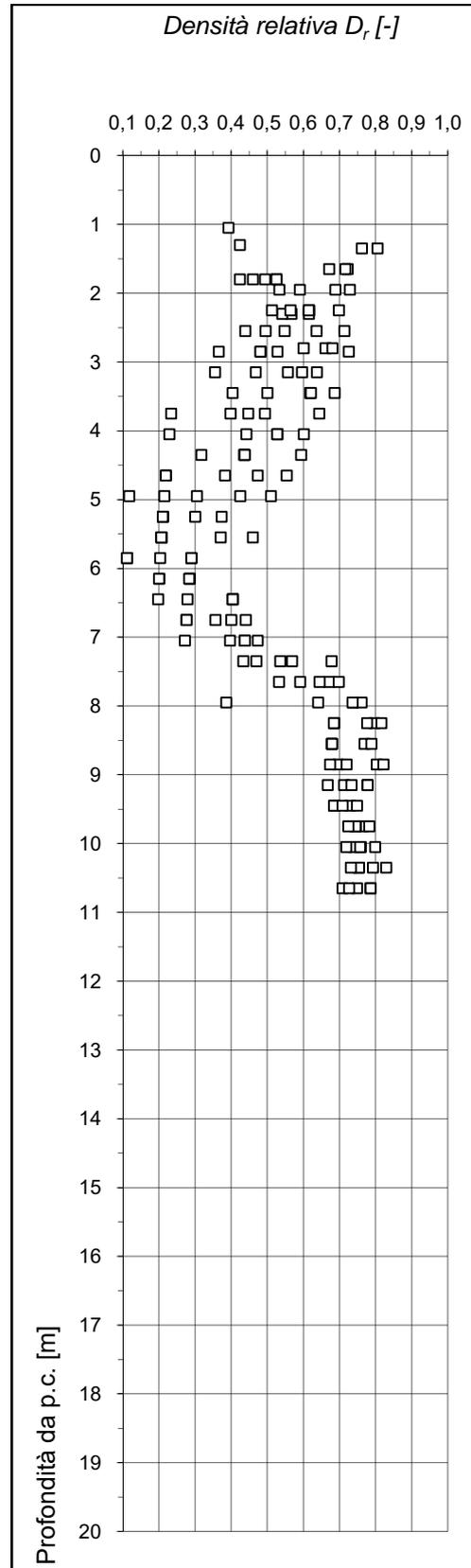
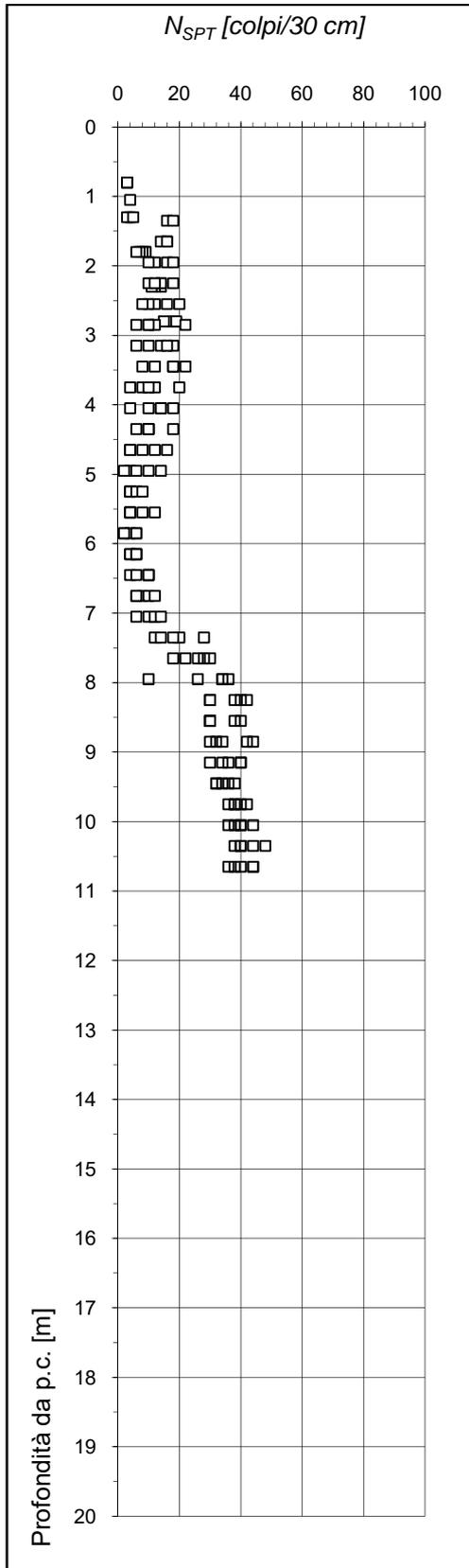
Resistenza alla penetrazione standard media	$N_{SPT} = 4 \div 10$	colpi/30 cm
Peso di volume naturale	$\gamma_n = 18 \div 19$	kN/m <sup>3</sup>
Stato di addensamento	= da sciolto a mediamente addensato	
Densità relativa	$D_r = 0.20 \div 0.45$	
Angolo d'attrito efficace	$\varphi' = 29 \div 32$	°
Coesione efficace	$c' = 0$	kPa
Velocità di propagazione delle onde di taglio	$V_s = 140 \div 173$	m/s
Modulo di elasticità drenato	$E' = 10 \div 16$	MPa
Spessore (medio)	= 6.5 ÷ 7	m

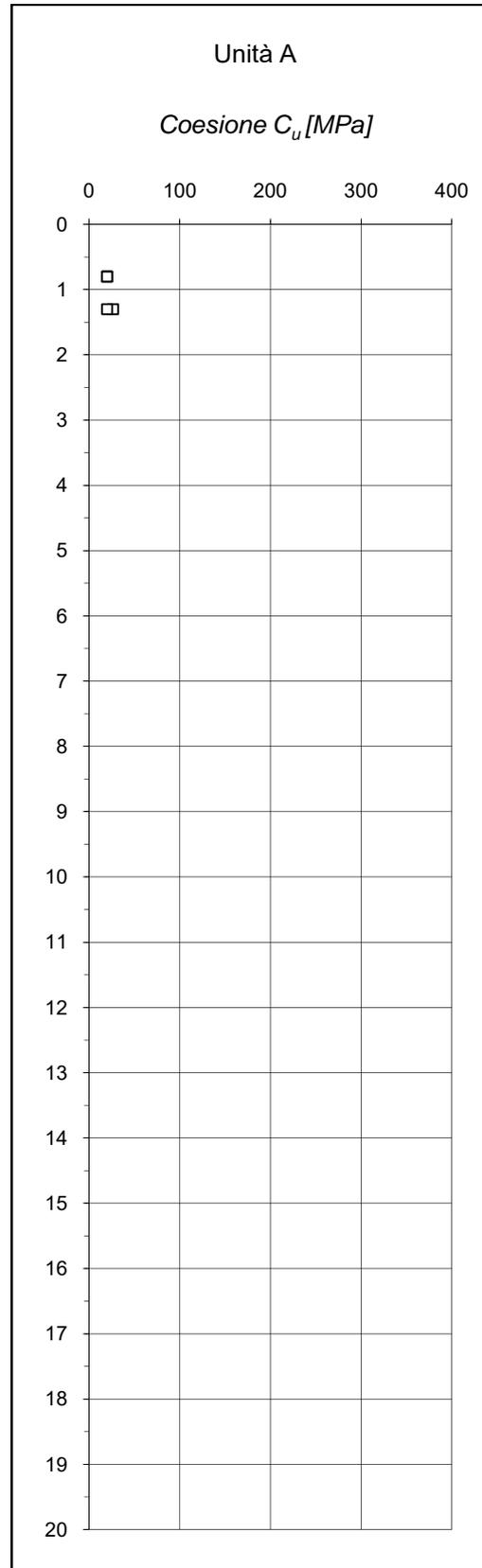
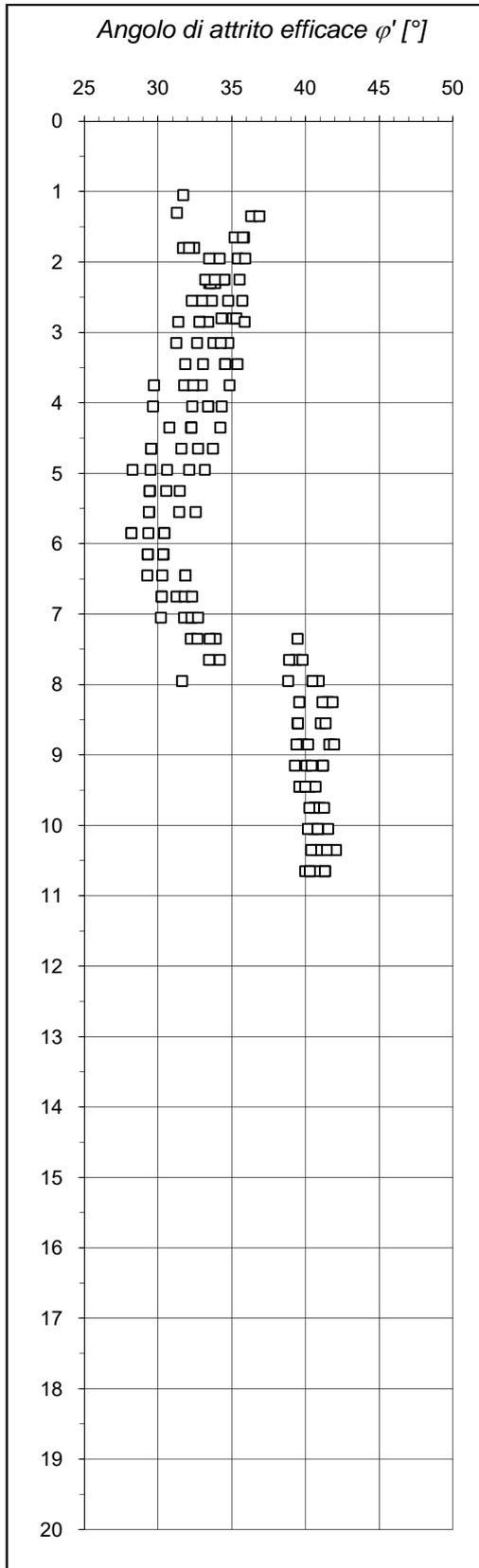
**UNITÀ C:** *sabbie ghiaiose*

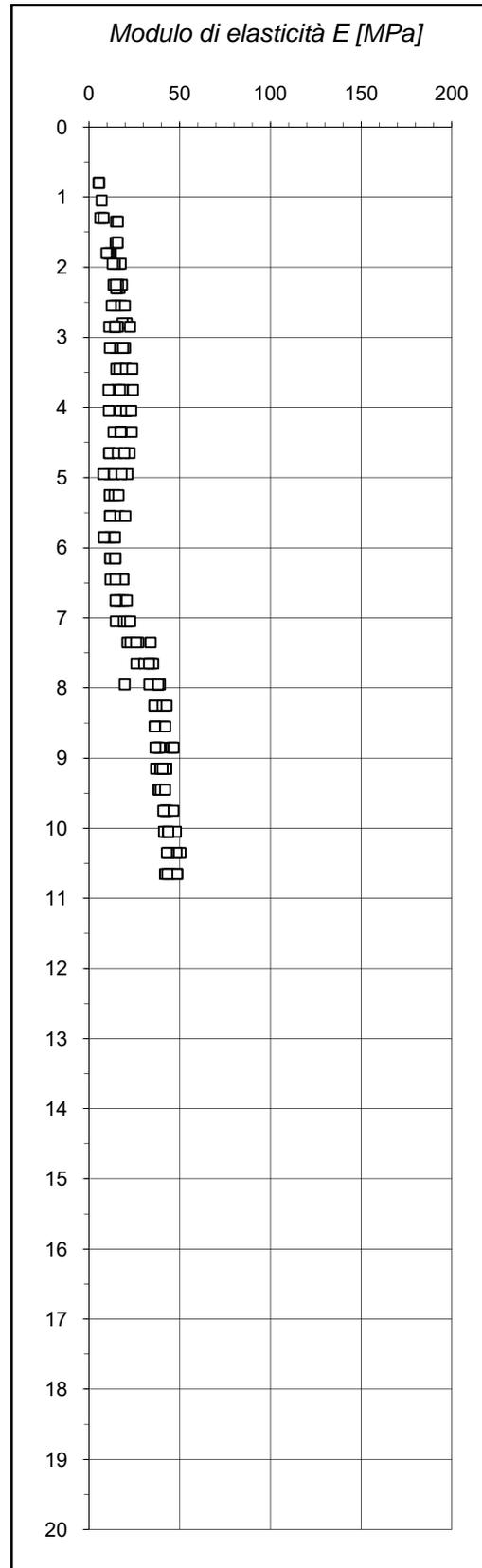
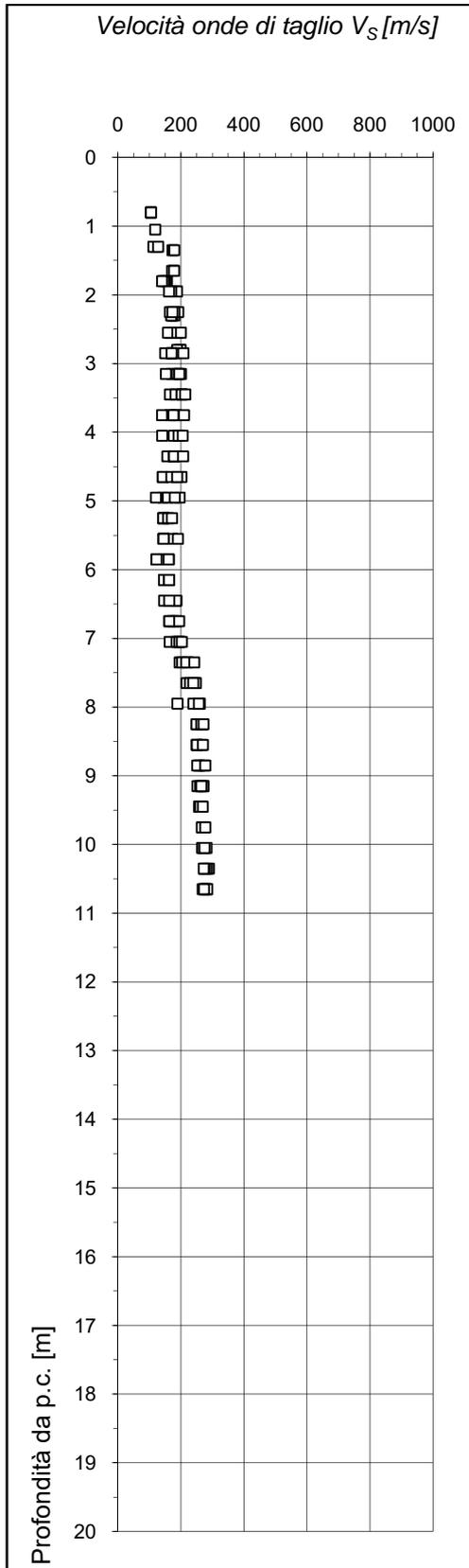
Resistenza alla penetrazione standard media	$N_{SPT} = 26 \div 36$	colpi/30 cm
Peso di volume naturale	$\gamma_n = 20$	kN/m <sup>3</sup>
Stato di addensamento	= addensato	
Densità relativa	$D_r = 0.64 \div 0.73$	
Angolo d'attrito efficace	$\varphi' = 39 \div 40$	°
Coesione efficace	$c' = 0$	kPa
Velocità di propagazione delle onde di taglio	$V_s = 240 \div 263$	m/s
Modulo di elasticità drenato	$E' = 32 \div 40$	MPa

Spessore (medio)	= n.d.
------------------	--------

L'andamento dei parametri geotecnici all'interno delle profondità investigate è mostrato nei grafici seguenti:







### Zona Omogenea 2

E' identificata con l'Unità postglaciale e l'Unità di Albusciago individuate nello studio geologico di base.

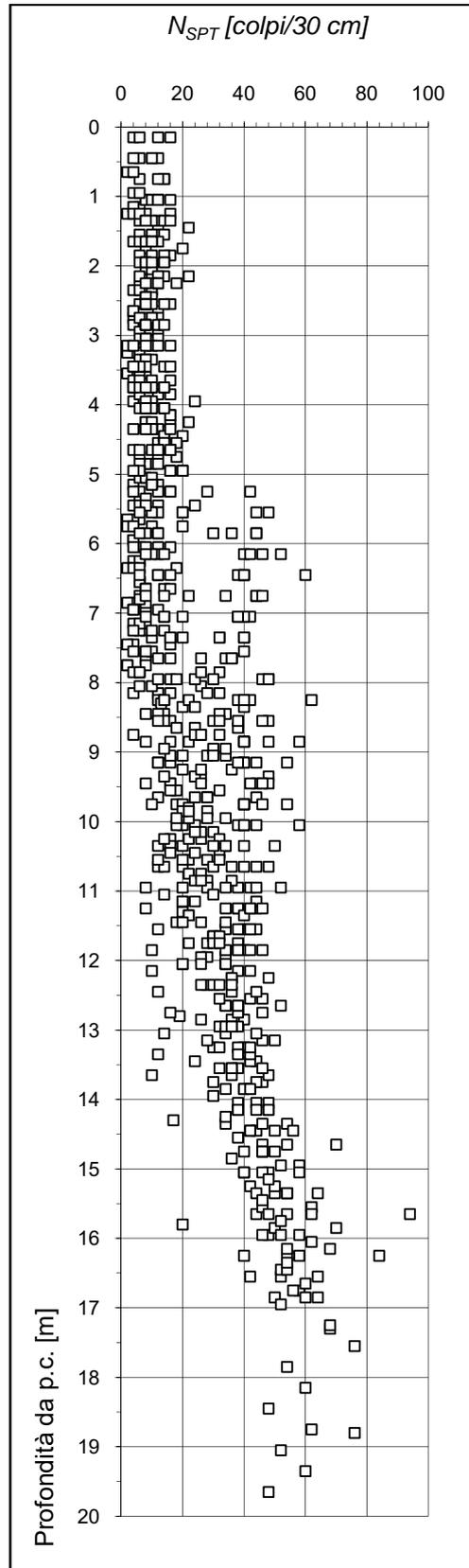
#### **UNITÀ A:** *sabbie limose con ghiaie*

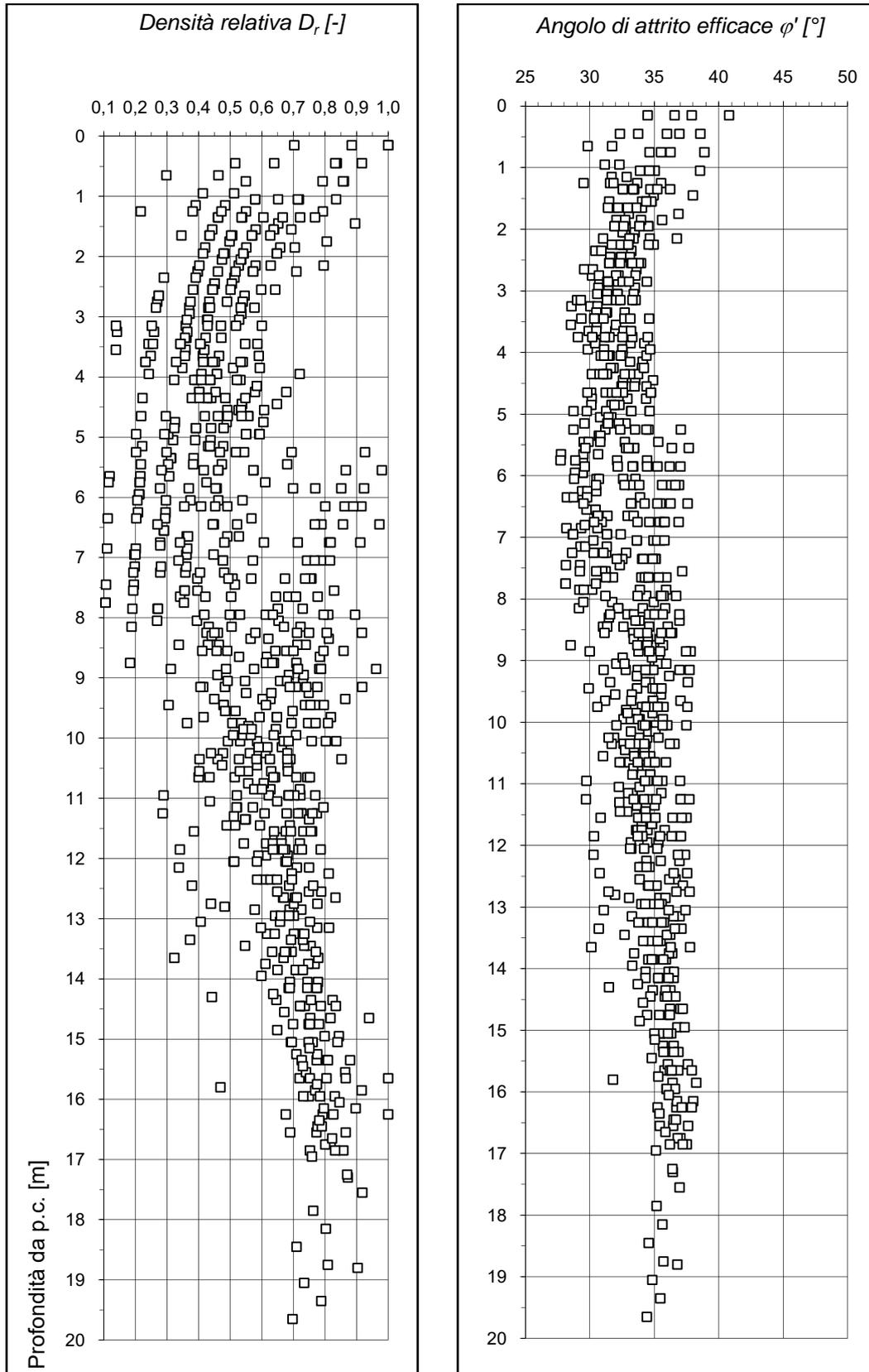
Resistenza alla penetrazione standard media	$N_{SPT}$	= 4÷10	colpi/30 cm
Peso di volume naturale	$\gamma_n$	= 18	kN/m <sup>3</sup>
Stato di addensamento		= da sciolto a mediamente addensato	
Densità relativa	$D_r$	= 0.20÷0.44	
Angolo d'attrito efficace	$\varphi'$	= 29÷32	°
Coesione efficace	$c'$	= 0	kPa
Velocità di propagazione delle onde di taglio	$V_s$	= 125÷172	m/s
Modulo di elasticità drenato	$E'$	= 8÷16	MPa
Spessore (medio)		= 8.5÷9	m

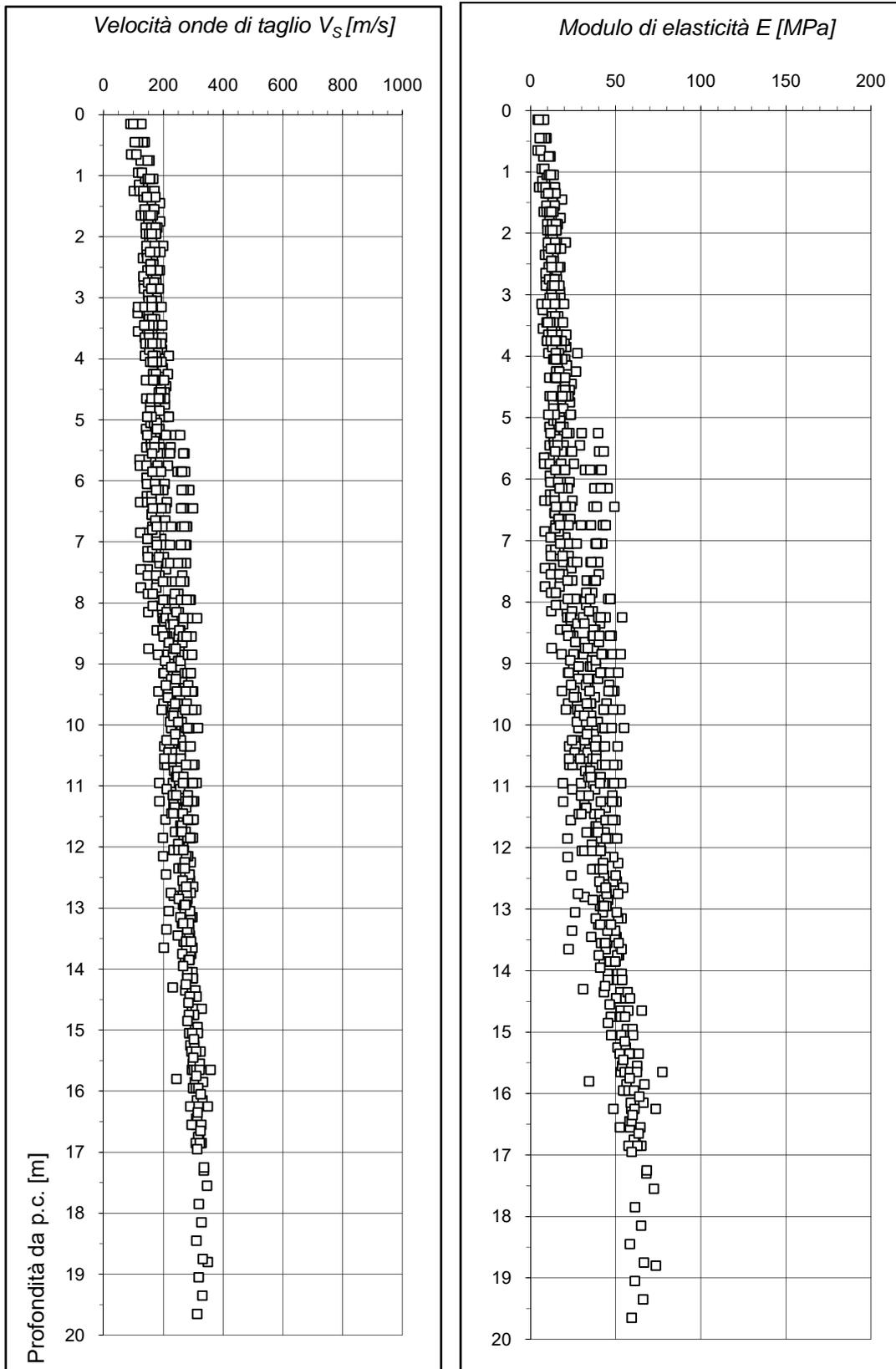
#### **UNITÀ B:** *sabbie e ghiaie localmente debolmente limose*

Resistenza alla penetrazione standard media	$N_{SPT}$	= 20÷39	colpi/30 cm
Peso di volume naturale	$\gamma_n$	= 19÷20	kN/m <sup>3</sup>
Stato di addensamento		= da mediamente addensato ad addensato	
Densità relativa	$D_r$	= 0.54÷0.71	
Angolo d'attrito efficace	$\varphi'$	= 33÷35	°
Coesione efficace	$c'$	= 0	kPa
Velocità di propagazione delle onde di taglio	$V_s$	= 230÷276	m/s
Modulo di elasticità drenato	$E'$	= 30÷45	MPa
Spessore (medio)		= n.d.	m

L'andamento dei parametri geotecnici all'interno delle profondità investigate è mostrato nei grafici seguenti:







Nella tabella seguente viene riportata la sintesi delle conoscenze acquisite con la fase di analisi territoriale, con una breve descrizione delle principali caratteristiche ambientali del territorio comunale di Cesano Boscone.

AREA	CARATTERI GEOMORFOLOGICI	CARATTERI LITOLOGICI	CARATTERI PEDOLOGICI*	DRENAGGIO DELLE ACQUE	CARATTERI GEOTECNICI
<b>Pg</b>	Area della media pianura idromorfa, generalmente subplaneggiante, priva di evidenze morfologiche significative per il forte intervento antropico di livellamento delle superfici; possibile presenza di blande ondulazioni interpretabili come tracce di paleovalvei. Aree caratterizzate da sviluppato reticolo idrografico artificiale e naturaliforme	Depositi fluviali costituiti da sabbie, sabbie limose, limi ed alternanze di sedimenti sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi; profilo di alterazione di spessore inferiore al metro, suoli poco evoluti.	U.C. 6 MET1: consociazione di suoli sottili su substrato ghiaioso poco alterato, con scheletro da comune ad abbondante in superficie, molto abbondante in profondità, tessitura da moderatamente grossolana a grossolana, drenaggio buono	Drenaggio discreto nel primo sottosuolo	ZONA 2: costituita in superficie (0÷8-9 m) da terreni granulari da sciolti a mediamente addensati con scadenti/discrete caratteristiche geotecniche. In profondità terreni mediamente addensati con discrete/buone caratteristiche geotecniche.
<b>Rr</b>		Depositi fluvio-glaciali/di esondazione a bassa energia costituiti da sabbie, limi e/o termini intermedi, con locali intercalazioni di sabbie ghiaiose o ghiate fini. Profilo di alterazione evoluto.	U.C. 13 CAQ2: Consociazione di suoli profondi su substrato sabbioso, a scheletro assente, tessitura moderatamente grossolana, drenaggio buono o mediocre		ZONA 1: costituita in superficie (0÷1-2 m) da terreni coesivi con stato di consistenza tenero aventi scadenti caratteristiche geotecniche. In profondità terreni granulari mediamente addensati con caratteristiche portanti che migliorano con la profondità.
<b>AI</b>	Superficie modale della pianura estremamente livellata, caratterizzata da una fitta rete di drenaggio quasi completamente artificializzata	Depositi fluvio-glaciali costituiti da ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa; profilo di alterazione di spessore inferiore a 2 m e suoli moderatamente evoluti.	U.C. 25 ROZ 1: consociazione di suoli moderatamente profondi o sottili su substrato ghiaioso, con scheletro da frequente ad abbondante, tessitura moderatamente grossolana, drenaggio mediocre	Drenaggio buono nel primo sottosuolo	ZONA 2: costituita in superficie (0÷8-9 m) da terreni granulari da sciolti a mediamente addensati con scadenti/discrete caratteristiche geotecniche. In profondità terreni mediamente addensati con discrete/buone caratteristiche geotecniche.

## 9. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

### 9.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La pericolosità sismica è lo strumento di previsione delle azioni sismiche attese in un certo sito su base probabilistica ed è funzione delle caratteristiche di sismicità regionali e del potenziale sismogenetico delle sorgenti sismiche; la sua valutazione deriva quindi dai dati sismologici disponibili e porta alla valutazione del rischio sismico di un sito in termini di danni attesi a cose e persone come prodotto degli effetti di un evento sismico.

La pericolosità sismica valutata all'interno di un sito deve essere stimata come l'accelerazione orizzontale massima al suolo (scuotimento) in un dato periodo di tempo, definendo i requisiti progettuali antisismici per le nuove costruzioni nel sito stesso.

La mappatura della pericolosità sismica del territorio italiano ha permesso di stilare una classificazione sismica dello stesso secondo le direttive promulgate dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri il 23 marzo 2003 – Ordinanza n. 3274 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" (allegato 1) e le connesse norme tecniche per fondazioni e muri di sostegno, edifici e ponti (allegati 2, 3 e 4).

La Regione Lombardia, con d.g.r. 7 novembre 2003, n. 7/14964, in cui vengono indicate le disposizioni preliminari per l'attuazione dell'Ordinanza, ha recepito, in via transitoria e fino a nuova determinazione, l'elenco delle zone sismiche (Allegato A dell'Allegato 1 dell'Ordinanza n. 3274/03).

In Figura 7.1 viene riportata la mappa della pericolosità sismica come pubblicata nel sopra citato OPCM.

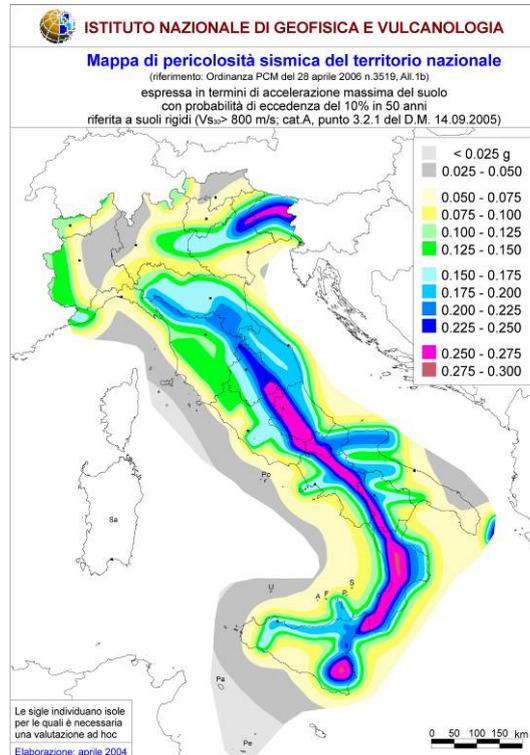


Figura 7.1 - Mapa di pericolosità sismica OPCM n. 3274

In data 11 maggio 2006 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale l'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3519, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" (Allegato 1.A) e la Mapa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale (Allegato 1.B) definiti nel "Progetto INGV-DPC S1 (2006). Proseguimento della assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mapa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi". I criteri sono stati successivamente aggiornati, al fine di armonizzarne il testo con la revisione delle Norme Tecniche per le costruzioni e sono stati approvati con parere favorevole dell'Assemblea del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27 luglio 2007, voto n. 36.

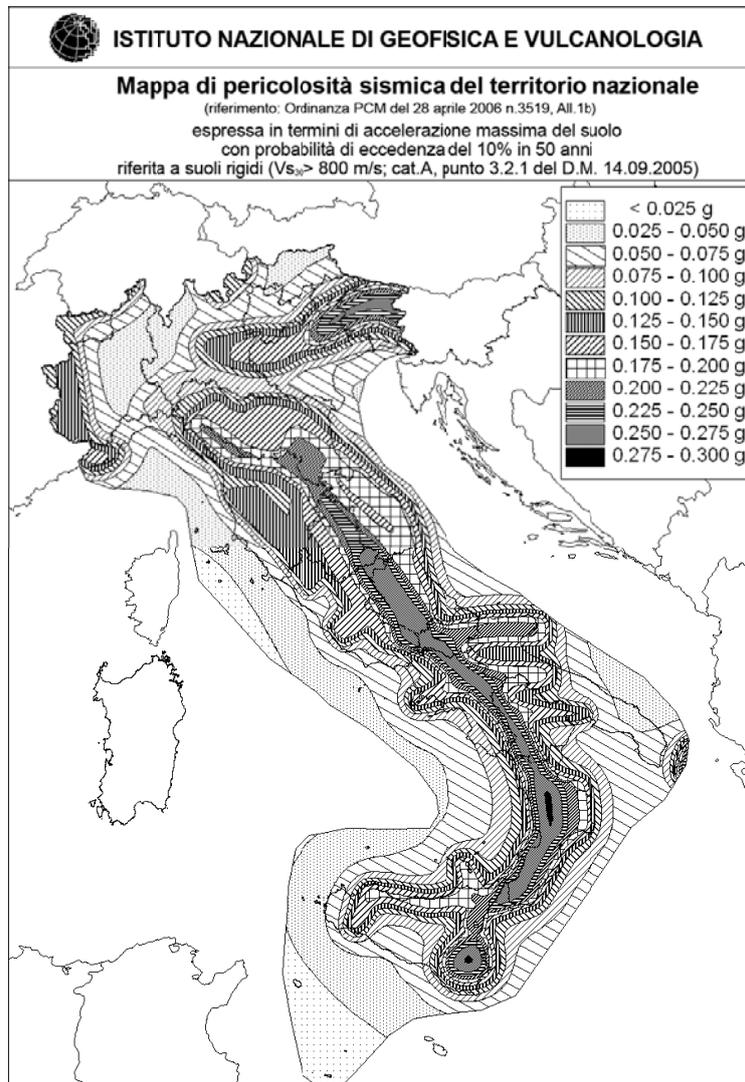


Figura 7.2 - Mapa di pericolosità sismica OPCM n. 3519

Con la pubblicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008) si definiscono i criteri definitivi per la classificazione sismica del territorio nazionale in recepimento del Voto n. 36 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27 luglio 2007 (*"Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale"*); tali criteri prevedono la valutazione dell'azione sismica non più legata ad una zonazione sismica ma **definita puntualmente al variare del sito e del periodo di ritorno considerati, in termini sia di accelerazione del suolo  $a_g$ , sia di forma dello spettro di risposta.**

Secondo il Voto n. 36, "l'azione sismica è quindi valutata sito per sito e costruzione per costruzione e non riferendosi ad una zona sismica territorialmente coincidente con più entità amministrative, ad un'unica forma spettrale e ad un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni come avveniva in precedenza".

L'Allegato A al D.M. 14 gennaio 2008 *"Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"* prevede che l'azione sismica venga valutata in fase di progettazione a partire da una "pericolosità

sismica di base" in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

La pericolosità sismica di un determinato sito deve essere descritta con sufficiente dettaglio sia in termini geografici che temporali, fornendo, di conseguenza i risultati del suddetto studio:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ( $F_0$  – 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);
- in corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento (*reticolo di riferimento*) i cui nodi non siano distanti più di 10 km;
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno  $T_R$  ricadenti in un *intervallo di riferimento* compreso almeno tra 30 e 2475 anni.

L'azione sismica così individuata deve essere variata in funzione delle modifiche apportate dalle condizioni sito-specifiche (caratteristiche litologiche e morfologiche); le variazioni apportate caratterizzano la **risposta sismica locale**.

L'Allegato B alle citate norme fornisce le tabelle contenenti i valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*_c$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento, consultabile sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

Infine, con DGR n. 2129 dell'11 luglio 2014 si è provveduto alla **riclassificazione sismica del territorio lombardo** (vedi figura seguente): sulla base della nuova classificazione i comuni in zona 2 sono 57, in zona 3 sono 1027 in zona 4 sono 446. Con la successiva DGR n. 4144 dell' 8 ottobre 2015 si è stabilita l'entrata in vigore della nuova classificazione sismica alla data del **10 aprile 2016**.

Bollettino Ufficiale

- 37 -



Serie Ordinaria n. 29 - Mercoledì 16 luglio 2014

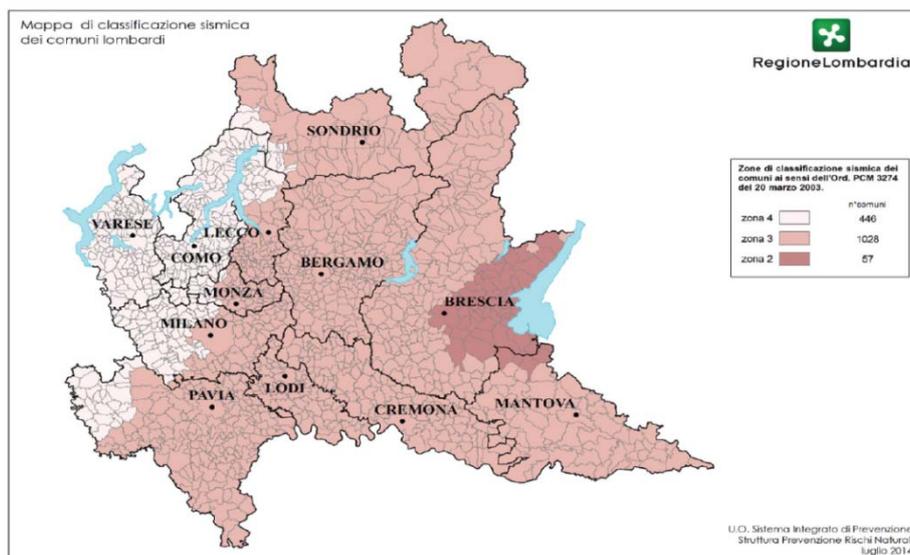


Figura 7.3 - Classificazione dei comuni lombardi in zone sismiche

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

## 9.2. ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI REGIONALI

Con la pubblicazione sul B.U.R.L. del 19 gennaio 2006, 3° supplemento straordinario, della D.G.R. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 "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 Legge Regionale 11 marzo 2005 n. 12", la Regione Lombardia ha definito le linee guida e le procedure operative per la valutazione degli effetti sismici di sito a cui uniformarsi nella definizione del rischio sismico locale, successivamente aggiornate con D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008 e D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 "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 Legge Regionale 11 marzo 2005 n. 12 approvati con D.G.R. 22/05 n. 8/1566 e successivamente modificati con D.G.R. 28 maggio 2008, n. 8/7374" pubblicata sul B.U.R.L. del 15 dicembre 2011, serie ordinario n. 50, a seguito delle avvenute modifiche in materia di norme tecniche sulle costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008).

Secondo le direttive regionali di recente emanazione, l'analisi della sismicità del territorio in termini di valutazione dell'amplificazione sismica locale deve seguire le metodologie dell'Allegato 5 alla recente D.G.R. n. IX/2616/2008, che prevedono tre diversi livelli di approfondimento in funzione della zona sismica di appartenenza (1° livello, 2° livello, 3° livello).

Secondo la nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia, di cui alla recente D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia", il territorio di Cesano risulta ancora classificato in **Zona Sismica 4** con valore di accelerazione massima ( $a_g$  max) pari a 0,046319.

L'entrata in vigore della nuova classificazione sismica è stata differita in un primo tempo, con Deliberazione n. X/2489 del 10 ottobre 2014, al 14 ottobre 2015 e in un secondo tempo, con Deliberazione n. X/4144 del 8 ottobre 2015, pubblicata sul BURL del 13 ottobre 2015, al 10 aprile 2016.

Nella tabella seguente, secondo quanto indicato al punto 1.4.4 della D.G.R. n. IX/2616/2011, viene sintetizzato l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in funzione della zona sismica di appartenenza.

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nelle aree indagate con il 2° livello quando <math>F_a</math> calcolato &gt; valore soglia comunale;</li> <li>- Nelle zone PSL Z1 e Z2.</li> </ul>
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nelle aree indagate con il 2° livello quando <math>F_a</math> calcolato &gt; valore soglia comunale;</li> <li>- Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.</li> </ul>

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Alla luce di tali considerazioni, nell'ambito dei diversi livelli di approfondimento previsti dall'Allegato 5 alla D.G.R. IX/2616/2011, l'analisi del rischio sismico locale è stata condotta nel presente studio tramite le seguenti procedure (cfr. paragrafi seguenti):

- **approfondimento di I livello** (obbligatorio ed esteso a tutto il territorio comunale) che consente l'individuazione di ambiti areali caratterizzati da specifici scenari di pericolosità sismica locale in cui gli effetti della sollecitazione sismica di base attesa sono prevedibili con sufficiente approssimazione, la cui quantificazione dovrà essere oggetto di specifici studi di approfondimento;
- **approfondimento di II livello** in ragione della riclassificazione del comune di Cesano Boscone nello scenario a pericolosità sismica Z4a (cfr. par. 9.3.1). L'analisi sismica ha interessato due aree del territorio comunale rappresentative di ambiti geologico-tecnici omogenei, una delle quali interessata dalla previsione di edificio rilevante ai sensi del d.d.u.o. 21 novembre 2003 n. 19904 (grande struttura di vendita).

### 9.3. APPROFONDIMENTO SISMICO DI PRIMO LIVELLO

La **procedura di 1° livello** è un approccio di tipo qualitativo e consente l'individuazione, a partire dalle informazioni già acquisite nella fase di analisi territoriale di base (caratterizzazione geologica e geologico-tecnica), di ambiti areali caratterizzati da specifici scenari di pericolosità sismica locale in cui gli effetti della sollecitazione sismica di base attesa sono prevedibili con sufficiente approssimazione.

Per l'individuazione degli scenari di pericolosità sismica locale si è fatto riferimento alla *Tabella 1* di cui all'Allegato 5 alla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 di seguito riportata.

Tabella 9.1:- Scenari di pericolosità sismica locale e relativi effetti

<b>Sigla</b>	<b>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</b>	<b>EFFETTI</b>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	

Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Ai fini della individuazione dei possibili scenari di pericolosità sismica locale nell'ambito del territorio in esame si sono analizzati criticamente i dati geologici e geotecnici acquisiti, facendo in particolare riferimento ai seguenti elaborati prodotti nell'ambito dello studio di base:

- Tav. 1 Geologia e geomorfologia – scala 1:10.000
- Tav. 2 Idrogeologia e vulnerabilità – scala 1:10.000
- Tav. 3 Sezioni idrogeologiche – scala 1:25.000
- Tav. 4 Caratteri geologico tecnici – scala 1:5.000

Ad integrazione delle informazioni disponibili, sono inoltre state analizzate le risultanze di precedente indagini geognostiche messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale.

### **9.3.1. Scenari di pericolosità sismica locale e possibili effetti indotti**

L'esame della documentazione analitica di base e l'osservazione dettagliata dell'assetto morfologico del territorio ha consentito l'individuazione degli scenari di pericolosità sismica locale di seguito descritti in grado di dar luogo ad apprezzabili modificazioni dello spettro di risposta elastica.

#### **Z4a – Zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi**

L'intero territorio comunale, in corrispondenza dell'area di pianura occupata dai depositi fluvio-glaciali del Supersintema di Besnate e dell'Unità di Ronchetto delle Rane e dai depositi alluvionali del Sintema del Po - Unità Postglaciale, è attribuibile allo scenario Z4a ove sono prevedibili effetti di amplificazione della sollecitazione sismica attesa, conseguenti a fenomeni di amplificazione litologica e geometrica.

Si evidenzia che è stata aggiornata la precedente classificazione del territorio comunale (scenario Z2) riportata nel studio geologico del 2009 in ragione della verifica della liquefazione condotta nell'ambito della procedura di II livello che ha escluso il rischio di liquefazione dei terreni indagati.

La distribuzione delle aree di pericolosità sismica locale individuate all'interno del territorio esaminato è mostrata nella **Tavola 5** redatta in scala 1:5.000.

### **9.4. APPROFONDIMENTO SISMICO DI SECONDO LIVELLO**

L'analisi sismica di 2° livello prevista dall'All. 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 n. IX/2616 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione

dell'aspetto sismico nei P.G.T.", consiste in una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi e si concretizza con una stima della risposta sismica dei terreni in termini di Fattore di Amplificazione (Fa). La valutazione del fattore Fa permette di "quantificare" l'effetto prodotto dalle condizioni litostratigrafiche e/o morfologiche locali in grado di modificare l'intensità delle onde sismiche generate da un terremoto (pericolosità di base).

La procedura prevede il confronto del valore di Fa caratteristico dell'area (Fa\_sito) rispetto al valore caratteristico del territorio comunale in cui l'area è inserita (detto "di soglia" Fa\_soglia), contenuto in un apposito elenco redatto dalla Regione Lombardia. Tale confronto consente l'individuazione di aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fattore di amplificazione Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunale). Per tali aree, in fase di progettazione, si dovrà procedere ad indagini ed approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5s (strutture basse, regolari e piuttosto rigide) e 0.5-1.5s (strutture più alte e flessibili) in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale.

Nell'ambito della presente indagine, è stata condotta l'analisi sismica di secondo livello per la verifica degli effetti litologici (punto 2.2.2 dell'Allegato 5 alla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616) tramite l'impiego delle schede predisposte dalla Regione Lombardia. Tale procedura necessita della conoscenza della litologia prevalente dei materiali presenti in sito, della stratigrafia del sito e dell'andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s (ottenuta utilizzando metodi di indagine diretti ed indiretti, in grado di fornire un modello geologico e geofisico del sottosuolo attendibile) e dello spessore e velocità di ciascun strato.

#### **9.4.1. Indagini in sito con la metodologia MASW**

Al fine di ottenere la stratigrafia della velocità delle onde trasversali  $V_s$  da cui ricavare il parametro  $V_{s30}$  (indispensabile per l'analisi sismica di 2° livello) e il modello sismico monodimensionale, sono state eseguite due indagini sismiche MASW (Multichannel Spectral Analysis of Surface Waves) effettuate presso n. 2 aree situate nel territorio comunale di Cesano Boscone.

Il modello sismico monodimensionale consente di valutare l'incidenza delle locali condizioni stratigrafiche nella modifica della pericolosità sismica di base (amplificazioni di natura litologica – D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio in attuazione dell'art. 57 della L. R. n. 11 marzo 2005 n. 12").

Nelle seguenti immagini si riporta l'ubicazione delle aree all'interno delle quali sono state effettuate le indagini MASW con la relativa identificazione numerica (A1-A2). In Tavola 5 si riportano le ubicazioni di tali aree. La campagna di indagine è stata eseguita nella giornata del 11 maggio 2017.

Nei capitoli successivi verranno descritte le modalità d'esecuzione delle misure sperimentali e l'interpretazione geofisica delle stesse.



Figura 9.4: Ubicazione delle aree all'interno delle quali sono state effettuate le indagini geofisiche (Google Map).

#### **9.4.2. Descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata**

La prova MASW, messa a punto nel 1999 da ricercatori del *Kansas Geological Survey* (Park C.B. et al., 1999) permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (o onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh.

Il metodo di indagine MASW si distingue in "attivo" e "passivo" (Zywicki D.J., 1999; Park C.B., Miller R.D., 2006; Roma V., 2006):

1) Nel "**metodo attivo**" le onde superficiali sono prodotte da una sorgente impulsiva disposta a piano campagna e vengono registrate da uno stendimento lineare composto da numerosi ricevitori posti a breve distanza (distanza intergeofonica).

2) Nel "**metodo passivo**" lo stendimento presenta le stesse caratteristiche geometriche del metodo attivo ma i ricevitori non registrano le onde superficiali prodotte da una sorgente impulsiva, bensì il rumore di fondo (detto anche "microtremori") prodotto da sorgenti naturali (vento) e antropiche (traffico, attività industriali).

Le due tecniche indagano bande spettrali differenti: mentre il metodo attivo consente di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenza compreso tra 10 e 40 Hz e fornisce informazioni sulla parte più superficiale di sottosuolo (fino a circa 20-30 m di profondità in funzione della rigidità del suolo), il metodo passivo consente di determinare una curva di dispersione nella banda di frequenza tra 4 e 20 Hz e fornisce informazioni sugli strati più profondi (generalmente al di sotto dei 30 m).

La combinazione delle due tecniche consente di ottenere uno spettro completo nella banda di frequenza comprese tra 4 e 40 Hz e permette una dettagliata ricostruzione dell'andamento della velocità delle onde di taglio fino a circa 30-40 m di profondità (sempre in funzione della rigidità degli strati).

L'analisi delle onde superficiali è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno secondo un array lineare da 24 geofoni con spaziatura pari a 1.5 m (la configurazione geometrica adottata, uguale per tutti e quattro gli stendimenti, è stata dettata sia dalle condizioni logistiche che dalla necessità di ricostruire al meglio lo spettro di velocità delle onde superficiali di Rayleigh).

Per ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, oltre ad utilizzare geofoni da 4.5 Hz, è stato utilizzato un sismografo a 24 bit.

Nell'esecuzione della prova MASW attiva è stato utilizzato come sistema di energizzazione una mazza di 8 Kg battente su piattello metallico. Per aumentare il rapporto segnale/rumore si è proceduto alla somma di più energizzazioni (processo di *stacking*).

La sorgente è stata posta ad una distanza compresa tra 6 e 15 m dal primo geofono effettuando più energizzazioni in punti differenti ("*Optimum Field Parameters of an MASW Survey*", Park C.B. et al., 2005; Dal Moro G., 2008; Dal Moro G., 2012).

Terminata l'indagine attiva, con la stessa configurazione geometrica si è passati alla registrazione dei microtremori (MASW passiva o ReMi) acquisendo in totale 10 registrazioni di rumore, ciascuna della lunghezza di 30 s.

Di seguito si riassumono le principali caratteristiche della strumentazione utilizzata ed i criteri di acquisizione della prova MASW (attiva e passiva):

n°	Strumentazione	Caratteristiche
1	Unità di acquisizione	sismografo GEOMETRICS "GEODE" a 24 bit
24	Geofoni verticali	"Geospace" con $f_0 = 4.5$ Hz
1	Cavo sismico	L = 60 m
1	Sorgente	Mazza battente su piattello metallico

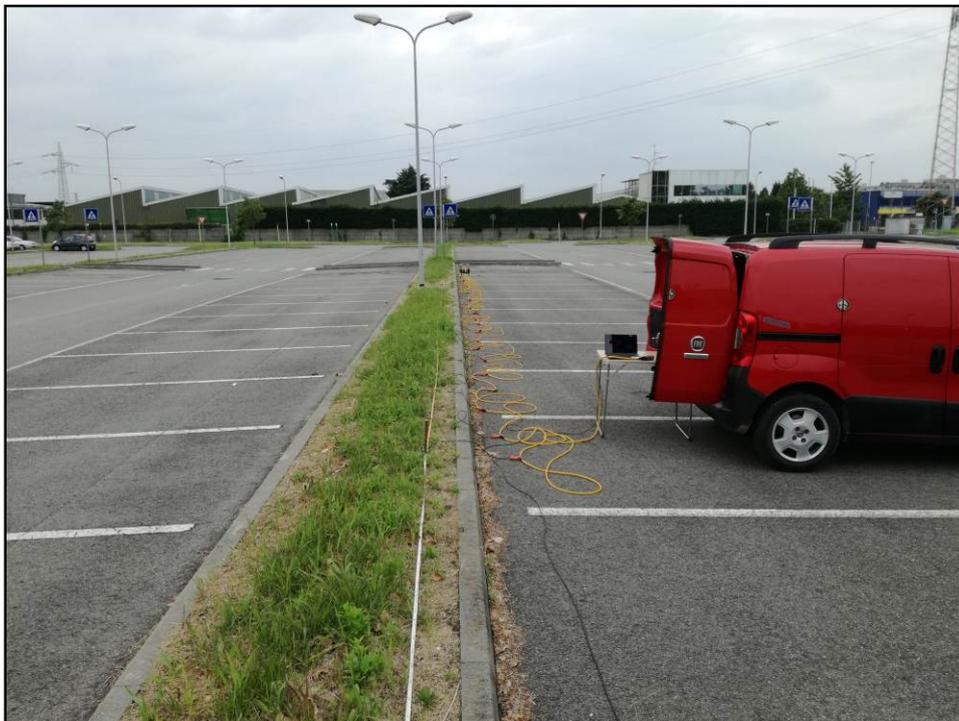


Figura 9.5: Vista dello stendimento MASW 1 – Area A1



Figura 9.6: Vista dello stendimento MASW 2 – Area A2

#### 9.4.2.1. *Elaborazione dati*

I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC e convertiti in un formato compatibile (KGS format file) per l'interpretazione attraverso l'utilizzo di uno specifico programma di elaborazione (**SurfSeis 4.0** della Kansas University, Park C. B., 2016).

Tale programma permette di elaborare i dati acquisiti sia con il metodo attivo che con quello passivo.

L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "phase velocity-frequency (*c-f*)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea sismica.

Gli spettri bidimensionali ottenuti dalle registrazioni con il metodo attivo e con quello passivo, elaborati in fasi separate, vengono successivamente combinati in modo da ottenere uno spettro unico.

In questo grafico è possibile distinguere il "modo fondamentale" delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde (onde riflesse, onde rifratte, onde multiple).

Inoltre, la combinazione dei due metodi MASW consente di individuare il "modo fondamentale" delle onde di superficie nel campo di frequenze compreso tra i 4 e i 40 Hz e di ottenere informazioni sia "superficiali" che "profonde".

Sullo spettro di frequenza viene eseguito un "picking" attribuendo ad un certo numero di punti una o più velocità di fase per un determinato numero di frequenze (vedi le curve di dispersione riportate in allegato).

Tali valori vengono successivamente riportati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello interpretativo.

Variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon "fitting" con i valori sperimentali.

L'analisi dello spettro bidimensionale c-f consente in questo modo di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, il quale risulta costituito dall'andamento della velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

Dall'inversione delle curve di dispersione (relative al "modo fondamentale" delle onde superficiali di Rayleigh) si ottengono i seguenti modelli medi di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, ciascuno rappresentativo dell'area investigata.

Tabella 9.2: modello sismico monodimensionale – MASW1\_A1.

<b>MASW 1</b>			
<b>Strato</b>	<b>Spessore [m]</b>	<b>Vs [m/s]</b>	<b>Profondità</b>
1	0.8	<b>200</b>	0.8
2	1.0	<b>208</b>	1.7
3	1.2	<b>218</b>	2.9
4	1.5	<b>208</b>	4.4
5	1.9	<b>239</b>	6.3
6	2.3	<b>209</b>	8.6
7	2.9	<b>235</b>	11.5
8	3.6	<b>356</b>	15.2
9	4.6	<b>402</b>	19.7
10	5.7	<b>355</b>	25.4
11	7.1	<b>368</b>	32.5
12	7.5	<b>541</b>	40.0

Tabella 9.3: modello sismico monodimensionale – MASW2\_A2.

<b>MASW 2</b>			
<b>Strato</b>	<b>Spessore [m]</b>	<b>Vs [m/s]</b>	<b>Profondità</b>
1	0.7	<b>234</b>	0.7
2	0.9	<b>233</b>	1.7
3	1.2	<b>242</b>	2.9
4	1.5	<b>210</b>	4.3
5	1.8	<b>201</b>	6.1
6	2.3	<b>270</b>	8.4
7	2.9	<b>304</b>	11.3
8	3.6	<b>301</b>	14.8
9	4.5	<b>403</b>	19.3
10	5.6	<b>491</b>	24.9
11	7.0	<b>331</b>	31.8
12	8.2	<b>551</b>	40.0

## Shear-Wave Velocity Profile from Surface waves inversion

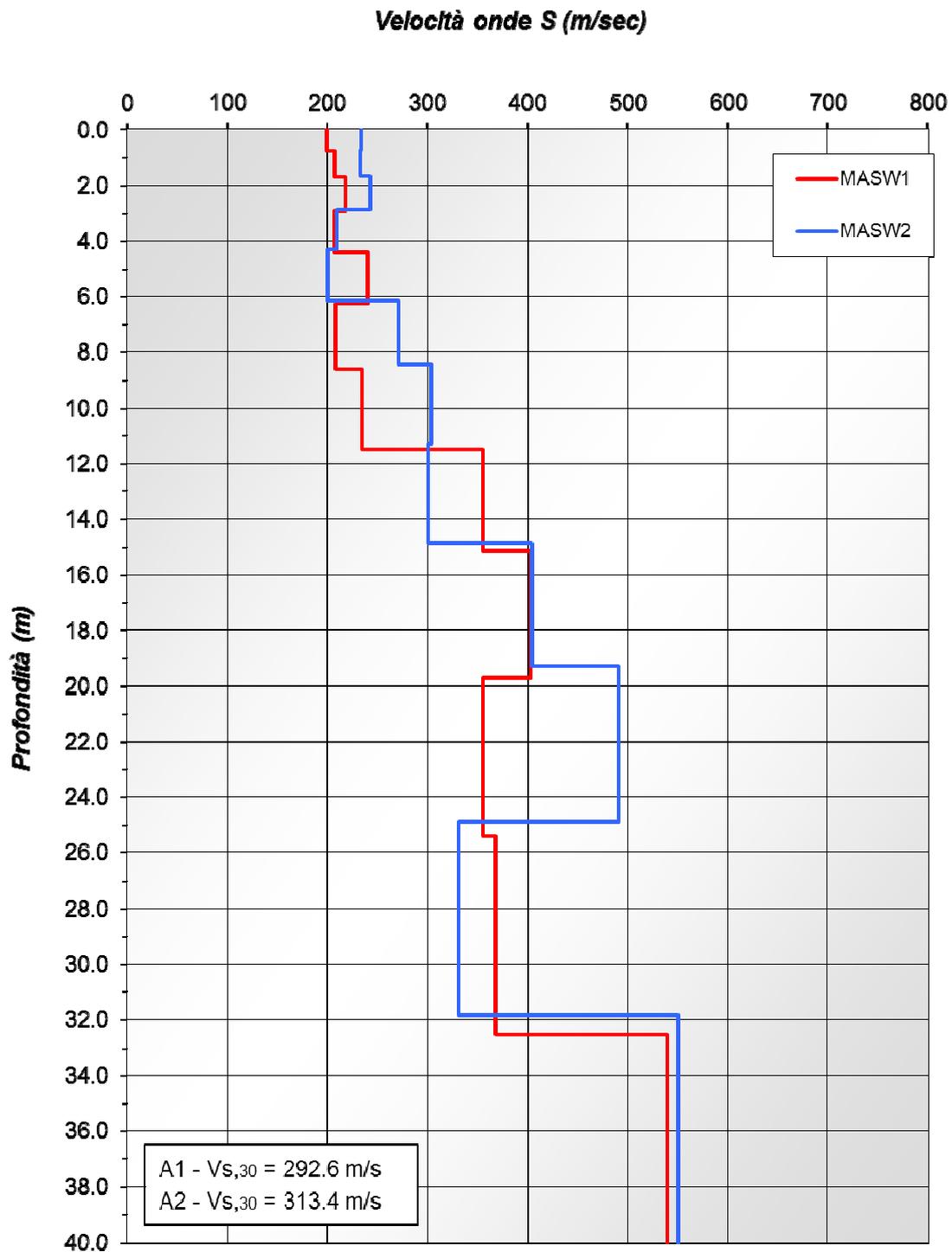


Figura 9.7: Velocità delle onde S

In Allegato 7 sono contenute le curve di dispersione delle indagini MASW eseguite.

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

*9.4.2.2. Individuazione della categoria di suolo di fondazione (D.M. 14/01/2008)*

Le categorie di suolo di fondazione, secondo l'OPCM 3274 e s.m.i. e il D.M. 14.01.2008 risultano così identificate.

Tabella 9.4: Categorie di suolo di fondazione (D.M. 14.01.2008)

Categoria	Descrizione	Parametri		
		V <sub>s30</sub> (m/s)	NSPT <sub>30</sub>	Cu <sub>30</sub> (kPa)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di V <sub>s30</sub> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m	> 800	-	-
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	360-800	>50	>250
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	180-360	15-50	70-250
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	<180	<15	<70
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con V <sub>s</sub> >800 m/s).			
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di V <sub>s30</sub> inferiori a 100 m/s (ovvero 10<cu <sub>30</sub> <20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche			

Categoria	Descrizione	Parametri		
		V <sub>s30</sub> (m/s)	NSPT,30	Cu,30 (kPa)
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipo precedenti			

Sulla base dei valori di V<sub>s30</sub> determinati mediante le indagini sismiche appositamente condotte e visualizzati nella Figura 9.7, è possibile determinare la categoria di suolo di fondazione ai sensi del D.M. 14/01/08 come di seguito riassunto (come quota di partenza è stata assunta la quota di esecuzione della prova sismica coincidente con l'attuale p.c.):

Tabella 9.5: Definizione delle categorie di suolo di fondazione (D.M. 14.01.2008) nelle aree di studio.

<b>Prova MASW.</b>	<b>V<sub>s,30</sub> [m/s]</b>	<b>Categoria sottosuolo</b>	<b>Unità geotecnica</b>
M1_A1	292.6	<b>C</b>	Zona omogenea 1
M2_A2	313.4	<b>C</b>	Zona omogenea 2

#### 9.4.2.3. Individuazione della scheda di valutazione

Secondo la procedura prevista per il 2° livello di approfondimento, il primo passo consiste nell'individuare la scheda litologica di riferimento che meglio approssima l'andamento del profilo Vs-z proprio del sito in esame (andamento Vs-z posto all'interno del "campo di validità" della scheda) (cfr. Figura 9.8).

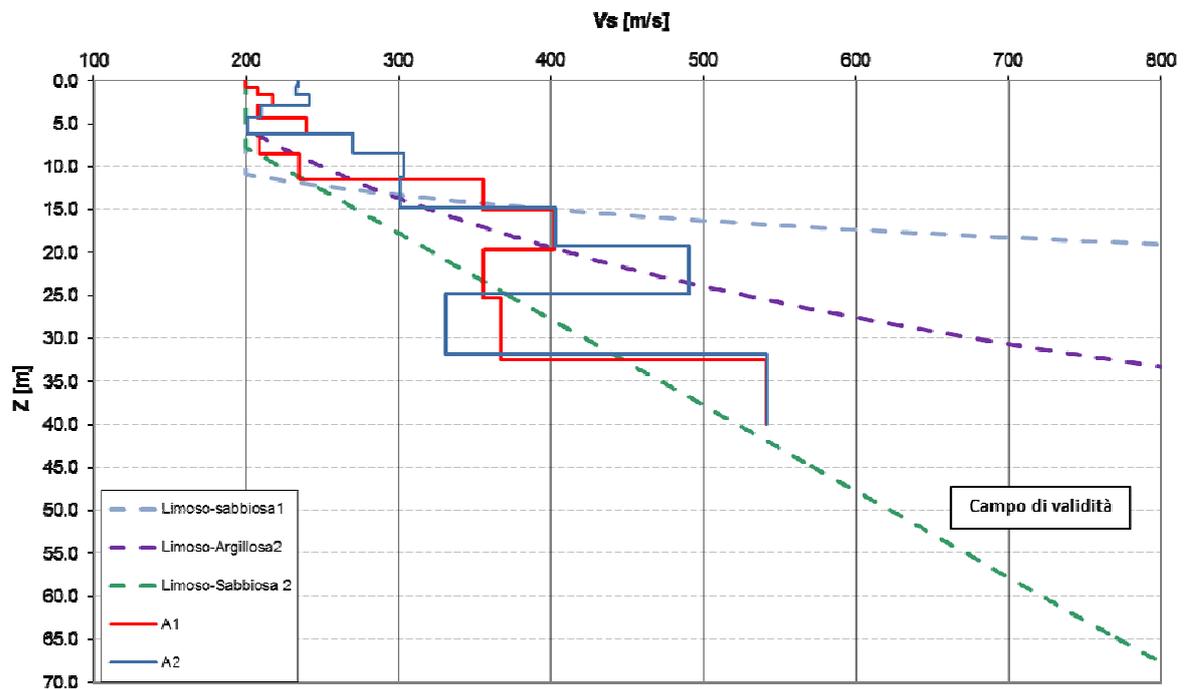
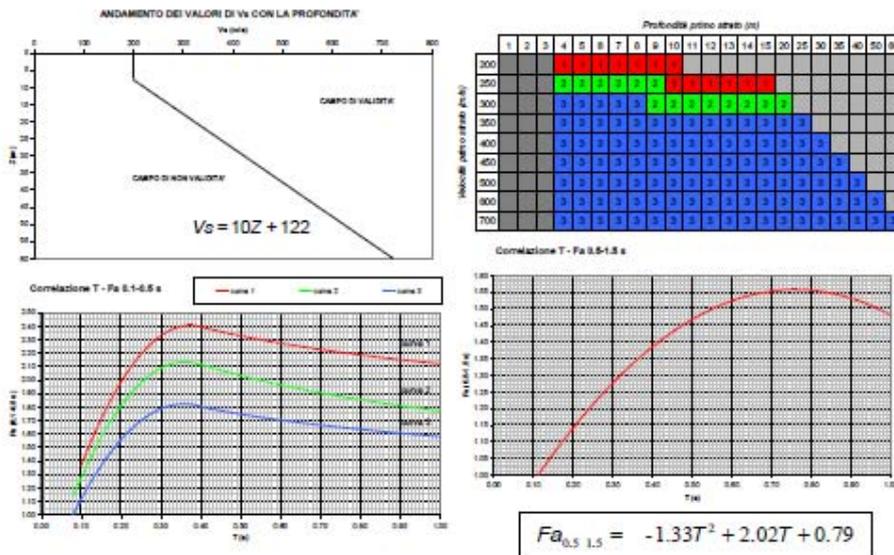
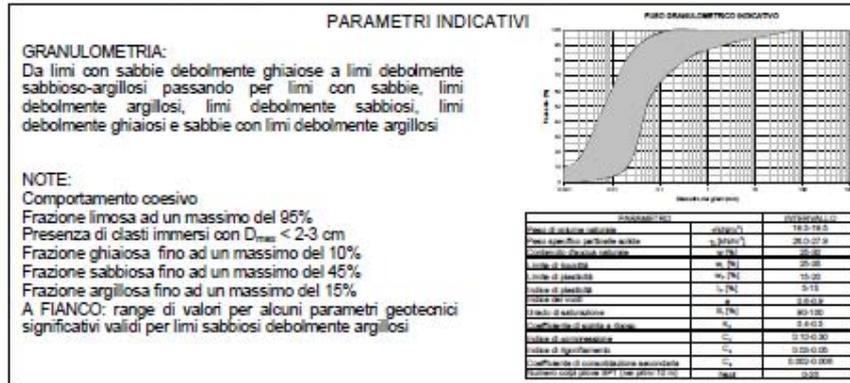


Figura 9.8: Profili geofisici delle aree indagate e campi di validità delle schede di riferimento (DGR 9/2616/2011).

Sulla base del confronto tra le curve sperimentali e le curve di riferimento regionali è stata scelta la scheda di valutazione di seguito indicata:

<i>Area</i>	<i>Scheda di valutazione</i>
1	<b>Litologia limoso-sabbiosa tipo 2</b>
2	<b>Litologia limoso-sabbiosa tipo 2</b>

EFFETTI LITOLOGICI - SCHEDA LITOLOGIA LIMOSO - SABBIOSA TIPO 2



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.10 < T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -13.9T^2 + 10.4T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 2.12 - 0.30LnT$
2	$0.08 < T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.77 - 0.38LnT$
3	$0.05 < T \leq 0.40$ $Fa_{0,1-0,5} = -10.6T^2 + 7.6T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0,1-0,5} = 1.58 - 0.24LnT$

Figura 9.9: Scheda di valutazione (DGR IX/2626/2011)

All'interno della scheda stabilita, in funzione della profondità e della velocità delle onde S dello strato superficiale equivalente (caratterizzato da una  $V_s$  calcolata come media pesata del valore di  $V_s$  degli strati superficiali fino a circa 4-5 m), è stata scelta la curva più appropriata per la valutazione del valore di  $F_a$ , calcolando successivamente il periodo proprio del sito (cfr. paragrafo seguente).

#### 9.4.2.4. Calcolo del periodo proprio di sito

Per il calcolo del periodo proprio di sito  $T$ , necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione, occorre considerare la stratigrafia di velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$  fino alla profondità a cui si raggiunge un valore

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

dove  $h_i$  e  $V_{si}$  sono lo spessore e la velocità dello strato  $i$ -esimo del modello fino al bedrock sismico (strato con  $V_s > 750-800$  m/s). Dove non è stato rilevato direttamente, il bedrock sismico è stato ipotizzato assegnando un gradiente di tipo logaritmico delle velocità delle onde S con la profondità, desunto dai dati misurati nelle prove.

Si ottiene per le aree esaminate i seguenti valori del periodo proprio di sito  $T$ .

Area	Periodo proprio $T_0$ (s)
1	<b>0,59</b>
2	<b>0,57</b>

#### 9.4.2.5. Calcolo del fattore di amplificazione

Per il calcolo del fattore di amplificazione litologico locale è necessario dapprima individuare lo spessore e la velocità di propagazione delle onde di taglio dello strato superficiale, definito come il primo strato a partire dalla superficie avente spessore minimo di 4 m.

Sulla base dei valori di spessore e velocità di propagazione delle onde di taglio dello strato superficiale si individuano le equazioni da impiegare per il calcolo del valore di  $F_a$  per strutture aventi periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s per strutture aventi periodo proprio compreso tra 0.5 e 1.5 s.

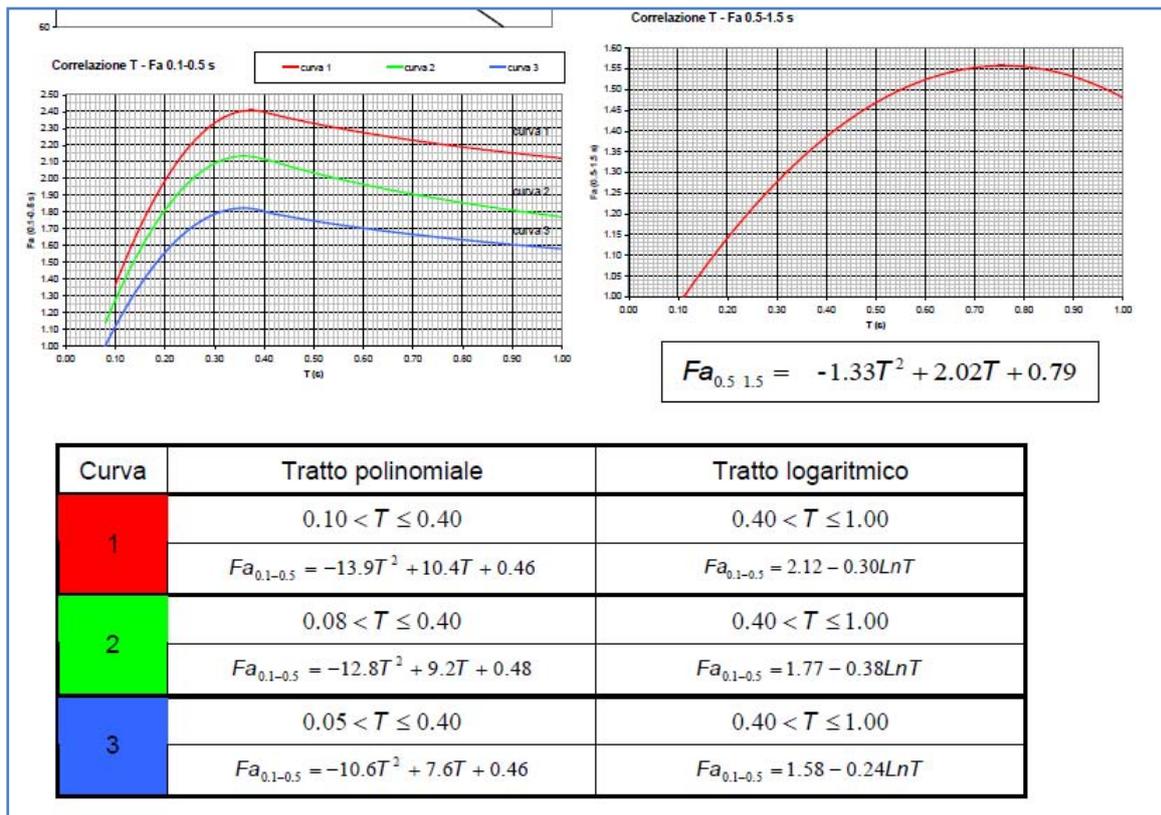
Nei casi in esame le equazioni individuate, che corrispondono alla **curva 2 per entrambe le aree** di cui alla scheda per le litologie limoso-sabbiose tipo 2, sono mostrate di seguito:

Strutture aventi periodo proprio  $T$  compreso tra 0.1 e 0.5 s

Area	Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
		$0.08 \leq T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
1	2	$F_a = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$F_a = 1.77 - 0.38 \ln T$
2	2	$F_a = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$F_a = 1.77 - 0.38 \ln T$

Strutture aventi periodo proprio  $T$  compreso tra 0.5 e 1.5 s

Area	
1	$F_a = -1.33T^2 + 2.02T + 0.79$
2	$F_a = -1.33T^2 + 2.02T + 0.79$



Sulla base dei modelli monodimensionali ricostruiti, si ottengono i seguenti risultati:

Tabella 9.6: Valutazione dei fattori di amplificazione per le aree in esame

Area	Categoria Sottosuolo da $V_{s,30}$	Scheda	Curva	Periodo $T_0$ [s]	Fa	Fa
					(0.1-0.5)	(0.5-1.5)
<b>1</b>	C	Limoso-sabbiosa 2	2	0.59	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>
<b>2</b>	C	Limoso-sabbiosa 2	2	0.57	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>

9.4.2.6. *Confronto tra i valori calcolati e i valori di soglia comunale*

Per il comune di Cesano Boscone i valori di Fa di soglia, riferiti all'intervallo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D e E), sono i seguenti:

Tabella 9.7: Valori di soglia del fattore di amplificazione per le diverse categorie di sottosuolo.

Fa_soglia				
Intervallo	Sottosuolo <b>B</b>	Sottosuolo <b>C</b>	Sottosuolo <b>D</b>	Sottosuolo <b>E</b>
0.1-0.5	1.4	1.9	2.2	2.0
0.5-1.5	1.7	2.4	4.2	3.1

Nella Tabella 9.8 e vengono confrontati i valori di Fa del sito ottenuti con l'analisi sismica di 2° livello con il relativo valore Fa di soglia (Tabella 9.7).

Tabella 9.8: Verifica dei fattori di amplificazione di sito Fa (intervallo 0.1-0.5 s).

Area	Cat. Sottosuolo	Fa (0.1-0.5)		Verifica
		sito	soglia	
<i>1</i>	<i>C</i>	<i>2.0</i>	1.9+0.1	<b>SI</b>
<i>2</i>	<i>C</i>	<i>2.0</i>	1.9+0.1	<b>SI</b>

Tabella 9.9: Verifica dei fattori di amplificazione di sito Fa (intervallo 0.5-1.5 s).

Area	Cat. Sottosuolo	Fa (0.5-1.5)		Verifica
		sito	soglia	
1	C	1.5	2.4+0.1	<b>SI</b>
2	C	1.5	2.4+0.1	<b>SI</b>

#### 9.4.2.7. Considerazioni finali

Sulla base dell'applicazione del II livello di approfondimento sismico di cui alla D.G.R. IX/2616/2011, la categoria di sottosuolo ricavata secondo le procedure contenute nella normativa antisismica (approccio semplificato secondo il D.M. 14.01.2008 – categoria di sottosuolo di tipo C) è **mediamente sufficiente** a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica propri del sito **per le strutture con periodo proprio compreso tra 0.1-1.5 s.**

Tale risultato è applicabile alle sole aree indagate e nelle valutazioni dei fattori di amplificazione si sottolinea che le analisi sono state condotte a partire dal piano campagna attuale: si potrebbero ottenere delle variazioni dei valori di Fa o anche della scheda litologica di riferimento a seconda del sottosuolo sismico di riferimento specifico che è quello ove poggiano direttamente le fondazioni degli edifici.

Per qualsiasi trasformazione d'uso del suolo, nuova edificazione o ristrutturazione di edifici/strutture si dovrà determinare la categoria di sottosuolo ai sensi delle NTC08 (approccio semplificato) basandosi *su apposite indagini geofisiche, riferite all'area ed all'intervento specifico, in grado di ricostruire il profilo Vs-profondità secondo quanto stabilito dal D.M. 14.01.2008.*

Si consiglia di effettuare sempre la valutazione della pericolosità sismica locale secondo quanto riportato nell'allegato 5 della D.g.r. IX/2616/2011, attraverso l'attuazione del 2° livello di approfondimento (L.R. 33/2015 e d.g.r. X/5001/2016) in modo da valutare i fattori di amplificazione per la categoria di sottosuolo identificata.

L'analisi di 2° livello risulta invece obbligatoria per le strutture e gli edifici strategico-rilevanti di cui all'elenco tipologico contenuto nel D.d.u.o. 21 novembre 2003 - n. 19904 (*Edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile – edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso*).

Per tali edifici, qualora risulti che il fattore Fa di sito sia maggiore di quello di soglia, in fase di presentazione degli elaborati progettuali si dovrà allegare apposita relazione che definisca l'azione sismica di progetto, applicando l'analisi sismica di 3° livello o lo spettro di norma sufficiente ( $Fa_{\text{sito}} < Fa_{\text{soglia}}$ ).

#### 9.4.2.8. Verifica alla liquefazione

Con riferimento al rischio di liquefazione dei terreni di fondazione, il valore dell'accelerazione massima orizzontale  $a_{max}$  ( $a_g * S$  - condizione SLV) per il territorio comunale di Cesano Boscone risulta sempre inferiore a **0.10g**.

Le NTC08 (Cap. 7.11.3.4.2) indicano che la verifica delle liquefazione può essere omessa qualora le "accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizione di campo libero)  $< 0.10g$ ".

Per tale ragione si può assumere che i terreni che costituiscono il territorio comunale di Cesano Boscone non sono soggetti a fenomeni di liquefazione in condizioni sismiche.

## 10. QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO

In **Tav. 6** (Carta dei vincoli) sono stati riportati i limiti delle aree sottoposte a vincolo, da riferirsi sia a normative nazionali che regionali e di seguito sintetizzate.

### 10.1. AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

L'art. 94 del **D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale"** riguarda la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e definisce la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile.

Comma 3 la zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

Comma 4 La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

Comma 5 Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4 (cfr. norme geologiche di piano), preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. La regione disciplina, all'interno della zona di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
- d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.

Comma 6 In assenza di diversa individuazione da parte delle Regione della zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

La D.G.R. 6/15137/96 indica i criteri per la delimitazione della zona di rispetto, ossia:

- criterio geometrico: si assume quale zona di rispetto una superficie di raggio non inferiore a 200 m intorno alla captazione.
- criterio temporale: applicabile in caso di acquifero vulnerabile. La zona di rispetto viene individuata quale involucro dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata di esercizio.
- criterio idrogeologico: applicabile in caso di acquifero protetto. L'estensione della zona di rispetto può coincidere con la zona di tutela assoluta.

Per i pozzi di Cesano Boscone il criterio attualmente vigente è quello geometrico.

\*\*\*

L'Allegato1, punto 3 di cui alla delibera di **G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693** "*Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 – Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano*" fornisce le direttive per la disciplina delle attività (fognature, opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione, infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, pratiche agricole) all'interno delle zone di rispetto.

Nello specifico, le zone di tutela assoluta e di rispetto delle fonti di approvvigionamento idrico potabile del comune di Cesano Boscone, sono così definite:

- la zona di tutela assoluta (ZTA): i pozzi pubblici in rete n. 2 di Via Kennedy, n. 3 di Via Don Sturzo – Q.re Tessera, n. 4 di Via Dei Pioppi e n. 8 di Via Vespucci sono ubicati entro un'area recintata ed asservita al pozzo mentre i pozzi n. 5 di Via Don Sturzo – Q.re Tessera e n. 6 di Via Dei Pioppi, pur trovandosi nelle vicinanze di pozzi con ZTA, risultano privi di qualsiasi area specificatamente delimitata; i pozzi n. 1 e n. 7 di Via Kennedy – Via Picozzi sono privi di una recinzione dedicata anche se risultano ricompresi all'interno della recinzione della scuola elementare "Dante Alighieri";
- Zona di rispetto (ZR): è definita con criterio geometrico (raggio = 200 m) per tutti i pozzi.

Le ubicazioni dei pozzi ad uso potabile e della Zona di Tutela Assoluta (ZTA), dove esistente, sono riportate in **All. 6**.

## 10.2. POLIZIA IDRAULICA

In data luglio 2017 il Comune di Cesano Boscone si è dotato di Documento di Polizia Idraulica, in adeguamento alla D.G.R. X/4229 del 23 ottobre 2015 modificata ed integrata dalla D.G.R. X/4439 del 30 novembre 2015 e dal D.d.g. n. 13807 del 22 dicembre 2016, riguardante la ricognizione e classificazione del reticolo idrografico insistente nel territorio comunale di Cesano Boscone, l'individuazione delle fasce di rispetto e recante le norme finalizzate a regolamentare l'attività di polizia idraulica (**Regolamento di Polizia Idraulica**), così come indicato all'*Allegato D "Criteri per l'esercizio dell'attività di polizia idraulica di competenza comunale"* della citata Delibera Regionale.

Regione Lombardia, in data 04.05.2018, ha espresso parere favorevole all'individuazione dei reticoli idrici e al Regolamento di Polizia Idraulica contenuti nello studio sopracitato con le seguenti prescrizioni:

- dovranno essere modificati i riferimenti normativi sostituendo su tutti i documenti la D.G.R. X/4229/2015 con la D.G.R. X/7581 del 18/12/2017 di pari oggetto;
- dovrà essere sostituito l'intero Art. 13 del Regolamento di Polizia Idraulica "Scarichi in corso d'acqua" aggiornandolo alla normativa regionale in materia di Invarianza Idraulica (R.R. n.7 del 23.11.2017).

Le prescrizioni sono state recepite nel documento di polizia idraulica datato maggio 2018 e nella presente relazione, sia a livello cartografico (Tav. 6 "Carta dei vincoli") sia a livello normativo (art. 6 delle Norme Geologiche di Piano).

Il **Regolamento di Polizia Idraulica** contiene la definizione delle attività vietate e consentite in relazione alle problematiche specifiche del reticolo presente sul territorio comunale di Cesano Boscone. In esso sono contenuti tutti gli elementi che consentiranno di regolamentare le attività di polizia idraulica.

Nella Tav. 6 "Carta dei vincoli" vengono pertanto riportate le fasce di rispetto approvate, desunte dal Documento di Polizia Idraulica:

<b><i>Reticolo Idrografico Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi</i></b>	
Derivatore di Settimo	➤ 6 m
Ramo Secondario Derivatore di Settimo	➤ 5 m
<b><i>Reticolo Idrografico Minore (competenza comunale)</i></b>	
Fontanile Lunera (Aiana) Fontanile Marcione Fontanile Mezzabarba Fontanile Orenella Fontanile S. Agnese Fontanile Orenella-S.Agnese Fontanile Pozzo Fontanile di Sares	➤ 10 m

Il Documento di Polizia Idraulica approvato dovrà essere recepito nello strumento urbanistico comunale.

### **10.3. ALTRI VINCOLI SOVRAORDINATI**

**Parco regionale Agricolo Sud Milano**, istituito con l.r. n. 24 del 23 aprile 1990. Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco è stato approvato con D.G.R. n. 7/818 del 3 agosto 2000.

## 11. SINTESI DEGLI ELEMENTI CONOSCITIVI

La classificazione del territorio che sintetizza le conoscenze emerse dalla fase di analisi è illustrata in **Tav. 7** (Sintesi degli elementi conoscitivi); la descrizione dei caratteri di ciascuna area è di seguito riportata con particolare riferimento alle problematiche geologiche da considerare nella pianificazione urbanistica.

### Area RR

#### Caratteristiche litotecniche e vulnerabilità dell'acquifero:

sabbie, limi e/o termini intermedi, con locali intercalazioni di sabbie ghiaiose o ghiaie fini, con profilo di alterazione evoluto. Vulnerabilità di grado elevato/alto.

#### Problematiche specifiche:

aree pianeggianti con terreni aventi caratteristiche portanti scadenti per presenza di terreni fini coesivi con stato di consistenza tenero fino a 1-2 m di profondità. In profondità terreni granulari con caratteristiche portanti che migliorano con la profondità.

### Area AL/PG

#### Caratteristiche litotecniche e vulnerabilità dell'acquifero:

da sabbie limose e limi ad alternanze sabbioso ghiaiose a ghiaie con matrice sabbiosa e sabbioso limosa, con suoli da poco a moderatamente evoluti. Vulnerabilità di grado elevato.

#### Problematiche specifiche:

aree pianeggianti con terreni aventi caratteristiche portanti scadenti/discrete nei primi 8-9 m di profondità. In profondità terreni mediamente addensati con caratteristiche portanti migliori. Presenza di aree antropiche/industriali (attuali o pregresse) oggetto di interventi di bonifica e/o indagini ambientali. Area interessata da reticolo di drenaggio superficiale costituito da canali irrigui e fontanili attivi.

---

In aggiunta alle aree sopra descritte, derivanti dall'analisi geologica e geomorfologica del territorio, sono stati riportati nella tavola di sintesi i seguenti ambiti:

- perimetro dei siti soggetti a caratterizzazione ambientale e/o procedure di bonifica;
- individuazione delle teste e delle aste di irrigazione dei fontanili attivi e dei corsi d'acqua rilevanti ai sensi degli artt. 41 e 42 delle NTA del Parco Agricolo Sud Milano;
- individuazione dell'ambito di protezione delle teste dei fontanili attivi ai sensi dell'art. 41 delle NTA del Parco Agricolo Sud Milano.

## ***PARTE SECONDA***

# **NORME GEOLOGICHE DI PIANO**

## ARTICOLO 1 - DEFINIZIONI

**Rischio:** entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento.

**Elemento a rischio:** popolazione, proprietà, attività economica, ecc. esposta a rischio in una determinata area.

**Vulnerabilità:** attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento.

**Pericolosità:** probabilità di occorrenza di un certo fenomeno di una certa intensità in un determinato intervallo di tempo ed in una certa area.

**Dissesto:** processo evolutivo di natura geologica o idraulica che determina condizioni di pericolosità a diversi livelli di intensità.

**Pericolosità sismica locale:** previsione delle variazioni dei parametri della pericolosità di base e dell'accadimento di fenomeni di instabilità dovute alle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito; è valutata a scala di dettaglio partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento) e analizzando i caratteri geologici, geomorfologici e geologico-tecnici del sito. La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale è contenuta nell'Allegato 5 alla d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei piani di governo del territorio".

**Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero:** insieme delle caratteristiche dei complessi idrogeologici che costituiscono la loro suscettività specifica ad ingerire e diffondere un inquinante idrico o idroveicolato.

**Studi ed indagini preventive e di approfondimento:** insieme degli studi, rilievi, indagini e prove in sito e in laboratorio, commisurate alla importanza ed estensione delle opere in progetto e alle condizioni al contorno, necessarie alla verifica della fattibilità dell'intervento in progetto, alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo e a indirizzare le scelte progettuali ed esecutive per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e con le rocce, ottimizzando la progettazione sia in termini di costi che di tempi.

Gli studi e le indagini a cui si fa riferimento sono i seguenti:

- Indagini geognostiche (**IGT**): indagini con prove in sito e laboratorio, comprensive di rilevamento geologico di dettaglio, assaggi con escavatore, prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica, indagini geofisiche in foro, indagini geofisiche di superficie, caratterizzazione idrogeologica ai sensi del d.m. 14 gennaio 2008 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*".
- Valutazione di stabilità dei fronti di scavo e dei versanti (**SV**): valutazione preliminare, ai sensi del d.m. 14 gennaio 2008 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", della stabilità dei fronti di scavo o di riporto a breve termine, in assenza di opere di contenimento, determinando le modalità di scavo e le eventuali opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità del pendio durante l'esecuzione dei lavori.

Nei terreni/ammassi rocciosi posti in pendio, o in prossimità a pendii, oltre alla stabilità localizzata dei fronti di scavo, deve essere verificata la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell'assetto definitivo di progetto, considerando a tal

fine le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, nonché i sovraccarichi determinati dalle opere da realizzare, evidenziando le opere di contenimento e di consolidamento necessarie a garantire la stabilità a lungo termine.

Le indagini geologiche devono inoltre prendere in esame la circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica.

- Monitoraggio piezometrico (**MP**): monitoraggio del livello piezometrico e studio storico dell'escursione della falda, al fine di definire la possibile interazione della superficie piezometrica con gli interventi edificatori, sia in fase realizzativa (depressione per getto fondazioni) che di esercizio (sottospinte idrostatiche).
- Recupero morfologico e ripristino ambientale (**SRM**): studio volto alla definizione degli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, che consentano di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici.
- Compatibilità idraulica (**SCI**): studio finalizzato a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione secondo i criteri dell'Allegato 4 alla d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 "Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico" e della direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999, aggiornata con deliberazione n. 10 del 5 aprile 2006, come specificatamente prescritto nelle diverse Classi di fattibilità geologica (articolo 3).
- Indagini preliminari sullo stato di salubrità dei suoli (**ISS**) ai sensi del Regolamento di Igiene comunale (o del Regolamento di Igiene Tipo regionale) e/o dei casi contemplati nel D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale": insieme delle attività che permettono di ricostruire gli eventuali fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee).
- Nel caso di contaminazione accertata (superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione – Csc) devono essere attivate le procedure di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", comprendenti la redazione di un Piano di caratterizzazione (**PCA**) e il Progetto operativo degli interventi di bonifica (**POB**) in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito.
- Verifica della qualità degli scarichi (**VQS**) e della portata adottata per la corretta gestione delle acque sotto il profilo qualitativo
- Valutazione di compatibilità idrogeologica e ambientale (**VCI**).

### **Interventi di tutela ed opere di mitigazione del rischio da prevedere in fase progettuale:**

complesso degli interventi e delle opere di tutela e mitigazione del rischio, di seguito elencate:

- Opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque meteoriche superficiali e sotterranee; individuazione dell'ideale recapito finale delle acque nel rispetto della normativa vigente e sulla base delle condizioni idrogeologiche locali **(RE)**
- Interventi di recupero morfologico e/o di funzione e/o paesistico ambientale **(IRM)**
- Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti **(DS)**
- Predisposizione di sistemi di controllo ambientale **(CA)** per gli insediamenti a rischio di inquinamento da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di intervento (piezometri di controllo della falda a monte e a valle flusso dell'insediamento, indagini nel terreno non saturo per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, ecc.)
- Interventi di bonifica **(BO)** ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", qualora venga accertato uno stato di contaminazione dei suoli
- Collettamento in fognatura degli scarichi fognari e delle acque non smaltibili in loco **(CO)**

**Zona di tutela assoluta dei pozzi a scopo idropotabile:** è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 3).

**Zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile:** è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 4).

**Edifici ed opere strategiche** di cui al d.d.u.o. 21 novembre 2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003": categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

***Edifici:***

- a. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Regionale \*
- b. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Provinciale \*
- c. Edifici destinati a sedi di Amministrazioni Comunali \*
- d. Edifici destinati a sedi di Comunità Montane \*
- e. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- f. Centri funzionali di protezione civile
- g. Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza

- h.** Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- i.** Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali \*\*
- j.** Centrali operative 118

*\* prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

*\*\* limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

**Edifici ed opere rilevanti** di cui al d.d.u.o. 21 novembre 2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003": categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

**Edifici:**

- a.** Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b.** Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c.** Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21.10.2003 (edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale – musei, biblioteche, chiese)
- d.** Strutture sanitarie e/o socio assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e.** Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio\* suscettibili di grande affollamento

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

**Opere infrastrutturali:**

- a.** Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade "strategiche" provinciali e comunali non comprese tra la "grande viabilità" di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b.** Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)
- c.** Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza

- d. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- e. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- f. Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- g. Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- h. Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi
- i. Opere di ritenuta di competenza regionale

**Polizia idraulica:** comprende tutte le attività che riguardano il controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, allo scopo di salvaguardare le aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua e mantenere l'accessibilità al corso d'acqua stesso.

**Opere edificatorie:** tipologia di opere a cui si fa riferimento nella definizione del tipo di intervento ammissibile per le diverse classi di fattibilità geologica (cfr. articolo 3 e legenda Tav. 8a-b). Esse corrispondono alla seguente classificazione:

<b>Opere sul suolo e sottosuolo</b>	
1	Edilizia singola uni-bifamiliare, 3 piani al massimo, di limitata estensione
2	Edilizia intensiva uni-bifamiliare, 3 piani al massimo, o edilizia plurifamiliare, edilizia pubblica
3	Edilizia plurifamiliare di grande estensione, edilizia pubblica
4	Edilizia produttiva di significativa estensione areale (> 500 mq s.c.)
5	Cambi di destinazione d'uso di ambiti produttivi
6	Opere infrastrutturali (opere d'arte in genere quali strade, ponti, parcheggi nel rispetto ed a fronte di indagini preventive in riferimento alla normativa nazionale), posa di reti tecnologiche o lavori di escavazione e sbancamento

## ARTICOLO 2 – INDAGINI ED APPROFONDIMENTI GEOLOGICI

- Il presente studio geologico di supporto alla pianificazione comunale "*Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio ai sensi della l.r. 12/2005 e secondo i criteri della d.g.r. n. IX/72616/11*", contenuto integralmente nel Documento di Piano - Quadro conoscitivo del Piano di Governo del Territorio del Comune di Cesano Boscone, ha la funzione di orientamento urbanistico, ma non può essere sostitutivo delle relazioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*".
- Tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le diverse classi di fattibilità (cfr. articolo 3 e legenda Tav. 8a-b) dovranno essere consegnati contestualmente alla presentazione dei piani attuativi o in sede di richiesta di permesso di costruire/Dia e valutati di conseguenza prima dell'approvazione del piano o del rilascio del permesso.
- Gli approfondimenti d'indagine non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14 gennaio 2008.
- PIANI ATTUATIVI: rispetto alla componente geologica ed idrogeologica, la documentazione minima da presentare a corredo del piano attuativo dovrà necessariamente contenere tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le classi di fattibilità geologica in cui ricade il piano attuativo stesso, che a seconda del grado di approfondimento, potranno essere considerati come anticipazioni o espletamento di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*". In particolare dovranno essere sviluppati, sin dalla fase di proposta, gli aspetti relativi a:
  - interazioni tra il piano attuativo e l'assetto geologico-geomorfologico e l'eventuale rischio idraulico;
  - interazioni tra il piano attuativo e il regime delle acque superficiali;
  - fabbisogni e smaltimenti delle acque (disponibilità dell'approvvigionamento potabile, differenziazione dell'utilizzo delle risorse in funzione della valenza e della potenzialità idrica, possibilità di smaltimento in loco delle acque derivanti dalla impermeabilizzazione dei suoli e presenza di un idoneo recapito finale per le acque non smaltibili in loco).
- L'analisi del piano urbanistico ha evidenziato una criticità legata all'insufficiente dimensionamento dell'impianto di depurazione di Assago a cui conferiscono le acque reflue di Cesano Boscone. Pertanto, ai sensi dell'art. 14 comma 5 bis del PTCP, **la realizzazione degli interventi urbanistici previsti nel PGT dovrà essere subordinata alle verifiche, da parte del Gestore del S.I.I. e dell'Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano, della compatibilità delle nuove portate/carichi inquinanti con la capacità residua delle reti fognarie, dei collettori intercomunali e del relativo impianto di depurazione.**
- Gli edifici ed opere strategiche e rilevanti di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904, nonché gli interventi edilizi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di restauro e risanamento conservativo e di manutenzione straordinaria (quest'ultima solo nel caso in cui comporti all'edificio esistente modifiche strutturali di particolare rilevanza) dovranno

essere progettati adottando i criteri di cui al D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni".

- Per tutte le categorie di edifici, in fase di pianificazione, la valutazione della pericolosità sismica locale dovrà essere effettuata attraverso l'attuazione di **analisi di approfondimento di II livello** - metodologie dell'allegato 5 alla d.g.r. n. IX/2616/2011, per l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale ( $F_a$  calcolato >  $F_a$  di soglia comunale).
- nel caso in cui il **Fattore di Amplificazione ( $F_a$ ) calcolato con un approfondimento di 2° livello risulti maggiore del valore di  $F_a$  di soglia**, la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici di cui al d.m. 14 gennaio 2008, definendo le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello - metodologie dell'allegato 5 alla d.g.r. n. IX/2616/2011, o in alternativa applicando lo spettro di norma sufficiente ( $F_{sito} < F_{soglia}$ );
- La documentazione tecnica a corredo della modulistica delle pratiche sismiche, ai sensi della D.G.R. 30 marzo 2016 n. X/5001 "Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)" dovrà contenere le seguenti indagini/approfondimenti:
  - indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
  - determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni, ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves*, MASW – *Multichannel Analysis of Surface Waves* - o REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity*), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e dovrà in ogni caso essere adeguatamente motivata;
  - definizione della categoria del suolo di fondazione in accordo al d.m. 14 gennaio 2008 sulla base del profilo di  $V_s$  ottenuto e del valore di  $V_{s30}$  calcolato;
  - analisi di approfondimento di II livello - metodologie dell'allegato 5 alla d.g.r. n. IX/2616/2011;
  - Valutazione dei fenomeni di liquefazione;
  - definizione dello spettro di risposta elastico in accordo al d.m. 14 gennaio 2008.
- Nella seguente figura, desunta dalla D.G.R. IX/2616/11, si riporta il diagramma di flusso dei dati necessari e dei percorsi da seguire nei tre livelli di indagine.

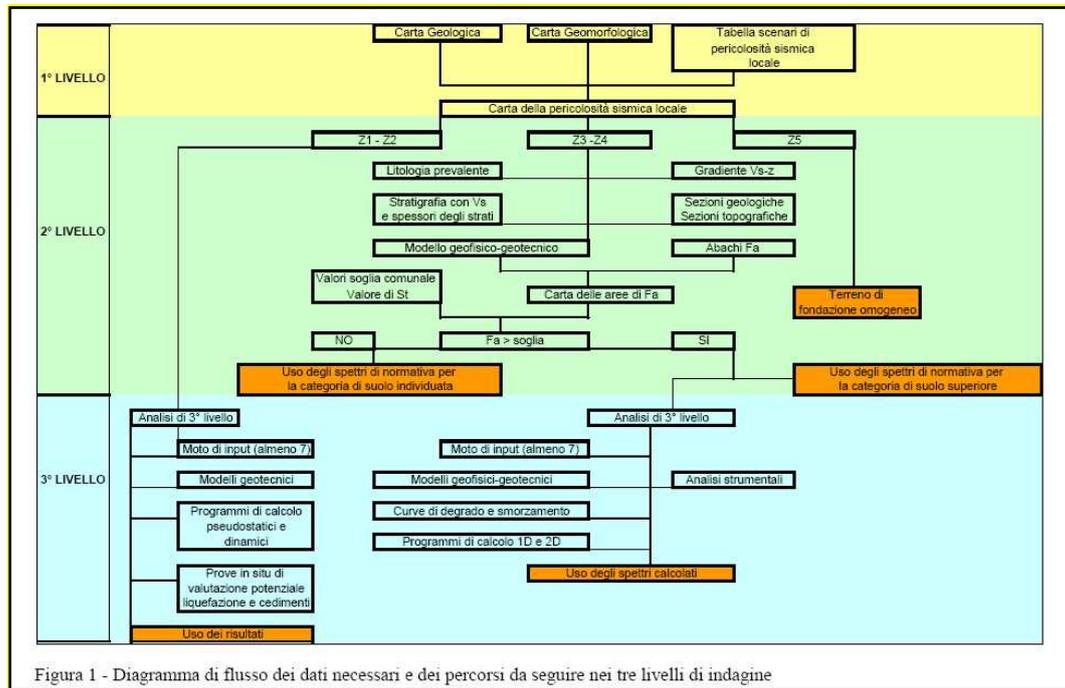


Figura 1 - Diagramma di flusso dei dati necessari e dei percorsi da seguire nei tre livelli di indagine

**Figura 0.1 – Procedure per l'applicazione dei tre livelli di approfondimento nell'indagine sismica**

- Nelle Tavole di fattibilità geologica (Tav. 8a e 8b), al mosaico della fattibilità, è stata sovrapposta con apposita retinatura l'area, corrispondente a tutto il territorio comunale, soggetta ad amplificazione sismica locale desunte dalla Tav. 5 per la quale è richiesto un approfondimento di 2° livello.
- La documentazione di progetto (per gli approfondimenti di terzo livello) dovrà comprendere i seguenti elementi:
  - Indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
  - Determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves*, MASW – *Multichannel Analysis of Surface Waves*, REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity*) o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e in ogni caso dovrà essere adeguatamente motivata;
  - Definizione, con indagini o da bibliografia (es. banca dati regionale), del modulo di taglio G e del fattore di smorzamento D dei terreni di ciascuna unità geotecnica

individuata e delle relative curve di decadimento al progredire della deformazione di taglio  $\gamma$ ;

- Definizione del modello geologico-geotecnico di sottosuolo a mezzo di un congruo numero di sezioni geologico-geotecniche, atte a definire compiutamente l'assetto morfologico superficiale, l'andamento dei limiti tra i diversi corpi geologici sepolti, i loro parametri geotecnici, l'assetto idrogeologico e l'andamento della superficie piezometrica;
- Individuazione di almeno tre diversi input sismici relativi al sito, sotto forma di accelerogrammi attesi al bedrock (es. da banca dati regionale o nazionale);
- Valutazione della risposta sismica locale consistente nel calcolo degli accelerogrammi attesi al suolo mediante codici di calcolo bidimensionali o tridimensionali in grado di tenere adeguatamente conto della non linearità del comportamento dinamico del terreno e degli effetti di amplificazione topografica di sito. Codici di calcolo monodimensionali possono essere impiegati solo nel caso in cui siano prevedibili unicamente amplificazioni litologiche e si possano escludere amplificazioni di tipo topografico;
- Definizione dello spettro di risposta elastico al sito ossia della legge di variazione della accelerazione massima al suolo al variare del periodo naturale;
- Valutazione dei fenomeni di liquefazione.

Per quanto concerne la tipologia di indagine minima da adottare per la caratterizzazione sismica locale si dovrà fare riferimento alla seguente tabella guida. L'estensione delle indagini dovrà essere commisurata all'importanza e alle dimensioni delle opere da realizzare, alla complessità del contesto geologico e dovrà in ogni caso essere adeguatamente motivata.

<b><i>Tipologia opere</i></b>	<b><i>Indagine minima prescritta</i></b>
Edifici residenziali semplici, con al massimo 3 piani fuori terra, con perimetro esterno inferiore a 100 m, aventi carichi di progetto inferiori a 250 kN per pilastro e a 100 kN/m per muri continui	correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica integrate in profondità con estrapolazione di dati litostratigrafici di sottosuolo
Edifici e complessi industriali, complessi residenziali e singoli edifici residenziali non rientranti nella categoria precedente	indagini geofisiche di superficie: <i>SASW – Spectral Analysis of Surface Waves -</i> , <i>MASW - Multichannel Analysis of Surface Waves -</i> o <i>REMI – Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity</i>
Opere ed edifici strategici e rilevanti, (opere il cui uso prevede affollamenti significativi, edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali)	indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole)

### **ARTICOLO 3 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

La carta della fattibilità geologica per le azioni di piano è stata redatta alla scala di dettaglio 1:5.000 (Tav. 8a) e alla scala 1:10.000 (Tav. 8b) per l'intero territorio comunale.

La suddivisione in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità effettuata nella fase di sintesi (Tav. 7), è stata ricondotta a diverse classi di fattibilità in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, secondo quanto prescritto dalla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 – *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», approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374*'.

Per l'intero territorio comunale, l'azzonamento prioritario per la definizione della carta della fattibilità geologica è risultato quello relativo alla vulnerabilità dell'acquifero superiore, a cui è stato sovrapposto l'azzonamento derivante dalla prima caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni, elementi tutti condizionanti le trasformazioni d'uso del territorio, soprattutto nel caso di insediamenti produttivi a rischio di inquinamento.

Ai suddetti elementi si sono aggiunti i condizionamenti determinati dalla presenza di aree che hanno subito sostanziali modifiche antropiche, quali aree sottoposte a verifiche ambientali e/o oggetto di bonifica.

#### CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

Norme generali valide per tutte le classi di fattibilità geologica 4:

- Per gli **edifici esistenti ricadenti in classe 4** sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 11 marzo 2005 n. 12 "*Legge per il governo del territorio*", senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

È fatto salvo quanto previsto per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, che possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e che dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione dello specifico fenomeno che determina la situazione di rischio.

- Gli approfondimenti di 2° e 3° livello per la definizione delle azioni sismiche di progetto non devono essere eseguiti nelle aree classificate in classe di fattibilità 4, in quanto considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione della normativa specifica. Per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico eventualmente ammesse, la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 14 gennaio 2008 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello.

#### **Classe 4 rf – rispetto fluviale**

Principali caratteristiche: alvei e area di rispetto fluviale dei corsi d'acqua costituenti reticolo idrografico minore e consortile. Teste e tratti principali delle aste di irrigazione dei fontanili attivi, come indicati dalla cartografia del Parco Agricolo Sud Milano e soggetti ad Art. 41 delle NTA del parco. Area di rispetto di canali indicati nella cartografia del parco come peculiari per la valenza ambientale e idraulica, sottoposti a conservazione attiva e soggetti ad Art. 42 delle NTA del Parco.

Problematiche generali: area di rispetto fluviale necessaria a consentire l'accessibilità al corso d'acqua ai fini della manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale.

Parere sulla edificabilità: non favorevole per gravi limitazioni legate alla presenza di fasce di rispetto di corsi d'acqua soggetti a polizia idraulica / fasce di protezione con finalità idrogeologiche e ambientali in conformità agli Artt. 41 e 42 delle NTA del Parco Agricolo Sud Milano.

Tipo di intervento ammissibile: è vietata qualsiasi nuova opera edificatoria, ad eccezione di eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico solo se non altrimenti localizzabili, corredati da uno studio di compatibilità idraulica degli interventi (crf. indagini preventive necessarie). Valgono le limitazioni previste dal R.D. 523/1904, dalla D.G.R. X/4229/2015 e s.m.i. e dagli Artt. 41 e 42 delle NTA del Parco Agricolo Sud Milano.

Si ricorda che fino all'approvazione da parte dello STER di competenza dello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrografico minore e del relativo regolamento di polizia idraulica e al recepimento dello stesso mediante apposita variante urbanistica, valgono le disposizioni di cui al R.D. 523/1904 ed in particolare il divieto di edificazione ad una distanza minima di 10 metri dalle sponde dei corpi idrici (piede arginale esterno, ciglio di sponda).

Per gli edifici esistenti sono consentiti solo gli interventi edificatori di cui alle lettere a), b), c) dell'art. 27, comma 1 della L.R. n. 12 dell'11 marzo 2005, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo, fatto salvo quanto previsto per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Indagini di approfondimento necessarie, preventive alla progettazione: per le opere infrastrutturali sono necessarie indagini geognostiche per la verifica delle condizioni geotecniche locali (IGT), secondo quanto indicato nell'Art. 2 delle presenti norme, con valutazione di stabilità dei versanti di scavo (SV), finalizzate alla progettazione delle opere e alla previsione delle opportune opere di protezione degli scavi o degli sbancamenti durante i lavori di cantiere.

Ferma restando la necessità di acquisire autorizzazione da parte dell'Autorità idraulica competente, ogni intervento che interessi direttamente l'alveo, incluse le sponde, dei corsi d'acqua del reticolo idrografico naturale e/o naturaliforme, di natura strutturale (modifica del corso), infrastrutturale (attraversamenti), idraulico-qualitativa (scarichi idrici), richiede necessariamente l'effettuazione di studi di compatibilità idraulica (SCI). Sono inoltre necessarie verifiche della qualità degli scarichi (VQS) di qualsiasi natura (civile o industriale, temporanei o a tempo indeterminato).

Interventi da prevedere in fase progettuale: a fronte di qualsiasi azione sono da prevedere contestualmente interventi di recupero morfologico e paesistico ambientale delle aree

interessate, nonché interventi di recupero della funzione idraulica propria del tratto di asta interessato (IRM).

Sono da prevedere, in tutti i casi, interventi di difesa del suolo (DS) e la predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche (RE). Per gli insediamenti esistenti prospicienti e limitanti il corso d'acqua sono necessari interventi atti a ripristinare la sezione originaria.

Norme sismiche da adottare per la progettazione: gli approfondimenti di 2° e 3° livello per la definizione delle azioni sismiche di progetto non devono essere eseguiti in questa classe, in quanto considerata inedificabile, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione della normativa specifica. Per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico eventualmente ammesse, la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 14 gennaio 2008, definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello ai sensi delle metodologie di cui all'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616/11.

#### **Classe 4 tu – tutela idrogeologica e ambientale**

Principali caratteristiche: ambito di pertinenza delle teste di fontanili per una distanza di 50 m dall'orlo della testa e del primo tratto dell'asta di irrigazione, costituente fascia di tutela idrogeologica e ambientale, ai sensi dell'Art. 41 comma 7 delle NTA del Parco Agricolo Sud Milano.

Problematiche generali: area di salvaguardia del naturale assetto geomorfologico ed idrogeologico.

Parere sulla edificabilità: non favorevole per gravi limitazioni legate alla presenza di fasce di tutela idrogeologica e ambientale.

Tipo di intervento ammissibile: è vietata qualsiasi nuova opera edificatoria, ad eccezione di eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico solo se non altrimenti localizzabili, corredati da uno studio di compatibilità idraulica degli interventi (crf. indagini preventive necessarie). Valgono anche le limitazioni date dall'Art. 41 delle NTA del Parco.

Per gli edifici esistenti sono consentiti solo gli interventi edificatori di cui alle lettere a), b), c) dell'art. 27, comma 1 della L.R. n. 12 dell'11 marzo 2005, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo, fatto salvo quanto previsto per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Indagini di approfondimento necessarie, preventive alla progettazione: per gli interventi infrastrutturali ammissibili si rendono necessarie indagini geologico-tecniche per la verifica delle caratteristiche litotecniche dei terreni, di capacità portante e di valutazione di stabilità dei versanti di scavo (IGT – SV), valutazioni di compatibilità dell'intervento sull'assetto idrogeologico ed ambientale dell'area (VCI).

Interventi da prevedere in fase progettuale: a fronte di qualsiasi azione sono da prevedere contestualmente interventi di recupero morfologico e paesistico ambientale delle aree interessate (IRM), opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque superficiali e sotterranee (RE), collettamento degli scarichi idrici in fognatura (CO) a salvaguardia della falda idrica sotterranea.

Norme sismiche da adottare per la progettazione: gli approfondimenti di 2° e 3° livello per la definizione delle azioni sismiche di progetto non devono essere eseguiti in questa classe, in quanto considerata inedificabile, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione della normativa specifica. Per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico eventualmente ammesse, la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 14 gennaio 2008, definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello, ai sensi delle metodologie di cui all'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616/11.

### CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

#### **Classe 3 bo – aree di bonifica**

Principali caratteristiche: ambiti soggetti a caratterizzazione ambientale e/o procedure di bonifica ai sensi del D. Lgs. 152/06 e del D.M. 471/99. Ambiti aventi certificazione di avvenuta bonifica in conformità ad aree con destinazione d'uso commerciale/industriale.

Problematiche generali: suoli localmente e/o potenzialmente contaminati, anche non evidenziati in indagini ambientali pregresse e/o in corso.

Parere sulla edificabilità: favorevole con consistenti limitazioni legate alla verifica dello stato di salubrità dei suoli (Regolamento Locale di Igiene Pubblica). La tipologia edificatoria può essere condizionata dall'entità di contaminazione dei suoli e dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica.

Tipo di intervento ammissibile: da definirsi mediante specifiche indagini ambientali e con le limitazioni d'uso previste dal D.Lgs 152/2006.

Indagini di approfondimento necessarie, preventive alla progettazione: la modifica di destinazione d'uso di queste aree necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento Locale di Igiene (ISS). Qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni mediante un'indagine ambientale preliminare, dovranno avviarsi le procedure previste dal D. Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale" (Piano di Caratterizzazione /PCA con analisi di rischio, Progetto Operativo degli interventi di Bonifica/POB).

Ad approvazione dei progetti relativi alla bonifica e messa in sicurezza dei siti inquinati, le particolari condizioni geotecniche di tali aree rendono necessarie l'effettuazione di studi per il recupero morfologico e di ripristino ambientale (SRM), indagini di stabilità dei fronti di scavo (SV), indagini geognostiche di approfondimento (IGT), secondo quanto indicato nell'art. 2, che comprendano il rilevamento geologico di dettaglio mediante assaggi con escavatore e contemplino l'esecuzione di prove geotecniche in sito e/o in laboratorio, da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva di qualunque opera sul territorio.

Interventi da prevedere in fase progettuale: quale norma generale a salvaguardia della falda idrica sotterranea è necessario che per ogni nuovo insediamento sia civile che industriale, già in fase progettuale, sia previsto ed effettivamente realizzabile il collettamento degli scarichi idrici in fognatura (CO). Sono da prevedere interventi di regimazione idraulica (RE) per lo smaltimento delle acque superficiali e sotterranee.

Qualora venga accertato uno stato di contaminazione dei suoli e delle acque ai sensi del D. Lgs 152/06, dovranno essere previsti interventi di bonifica (BO).

Norme sismiche da adottare per la progettazione: la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", definendo la pericolosità sismica locale in fase di pianificazione attraverso analisi di approfondimento di II livello - metodologie di cui all'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616/11 per tutte le categorie di edifici. Se Fa calcolato>Fa di soglia dovranno essere effettuate analisi di approfondimento di 3° livello in fase di progettazione o essere utilizzati gli spettri di normativa per la categoria di suolo superiore.

#### CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

##### **Classe 2 al – Unità Postglaciale e Unità di Albusciago**

Principali caratteristiche: area subpianeggiante litologicamente costituita da depositi di natura ghiaiosa con matrice sabbiosa e limoso sabbiosa. Profilo di alterazione moderatamente evoluto. Soggiacenza dell'acquifero libero compresa tra 3 e 6 m in condizioni di alto piezometrico.

Problematiche generali: aree con presenza di terreni granulari con discrete/scadenti caratteristiche geotecniche in superficie. Miglioramento delle caratteristiche portanti a maggiore profondità. Bassa soggiacenza della falda con possibile interazione degli scavi con la superficie piezometrica. Vulnerabilità dell'acquifero di grado elevato.

Parere sulla edificabilità: favorevole con modeste limitazioni legate alla verifica puntuale delle caratteristiche portanti e di drenaggio dei terreni, dell'interferenza con le acque di falda in caso di scavi interrati e alla salvaguardia dell'acquifero libero.

Tipo di intervento ammissibile: sono ammesse tutte le categorie di opere edificatorie ed infrastrutturali. Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di restauro, manutenzione, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia (così come definiti dall'art. 27 della L.R. 11 marzo 2005 n. 21 "*Legge per il governo del territorio*"), nel rispetto delle normative vigenti. Relativamente agli ambiti produttivi la realizzazione dei vani interrati o seminterrati è condizionata dalla bassa soggiacenza dell'acquifero; si vieta pertanto in tali aree la realizzazione di vani interrati adibiti ad uso produttivo o con utilizzo di sostanze pericolose/insalubri, mentre si sconsiglia la realizzazione di vani adibiti a stoccaggio di sostanze pericolose. Potranno invece essere realizzati vani interrati compatibilmente con le situazioni idrogeologiche locali, ospitanti magazzini e/o depositi di sostanze non pericolose, parcheggi sotterranei, uffici dotati di collettamento delle acque di scarico con rilancio alla fognatura.

Indagini di approfondimento necessarie, preventive alla progettazione: si rende necessaria la verifica idrogeologica e litotecnica dei terreni mediante rilevamento geologico di dettaglio e l'esecuzione di prove geotecniche per la determinazione della capacità portante, da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva per tutte le opere edificatorie (IGT), secondo quanto indicato nell'art. 2 delle presenti norme. La verifica idrogeologica deve prevedere una disamina della circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica. Per tutte le opere edificatorie che prevedano la realizzazione di piani interrati, dovrà essere pertanto valutata tramite monitoraggio piezometrico (MP) e studio storico dell'escursione di falda, la possibile interazione delle acque

di falda con l'opera stessa, nonché la conseguente compatibilità degli interventi con la circolazione idrica.

Nel caso di opere che prevedano scavi e sbancamenti, dovrà essere valutata la stabilità dei versanti di scavo (SV) nel caso di opere di tipo 3, 4 5, 6 al fine di prevedere le opportune opere di protezione durante i lavori di cantiere.

La modifica di destinazione d'uso di aree produttive esistenti necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento Locale d'Igiene Pubblica (ISS) e/o dei casi contemplati nel D. Lgs. 152/06. Qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni mediante un'indagine ambientale preliminare, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs 152/06 "*Norme in materia ambientale*" (Piano di Caratterizzazione/PCA con analisi di rischio, Progetto Operativo degli interventi di Bonifica/POB).

Le suddette indagini dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera.

Interventi da prevedere in fase progettuale: per ogni tipo di opera gli interventi da prevedere saranno rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche (RE) e quelle di primo sottosuolo. Quale norma generale a salvaguardia della falda idrica sotterranea è necessario inoltre che per ogni nuovo intervento edificatorio, già in fase progettuale, sia previsto ed effettivamente realizzabile il collettamento degli scarichi idrici e/o dei reflui in fognatura (CO).

Per gli ambiti produttivi soggetti a cambio di destinazione d'uso, dovranno essere previsti interventi di bonifica (BO) qualora venga accertato uno stato di contaminazione dei suoli e delle acque ai sensi del D.Lgs 152/06.

Norme sismiche da adottare per la progettazione: la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", definendo la pericolosità sismica locale in fase di pianificazione attraverso analisi di approfondimento di II livello - metodologie di cui all'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616/11 per tutte le categorie di edifici. Se Fa calcolato > Fa di soglia dovranno essere effettuate analisi di approfondimento di 3° livello in fase di progettazione o essere utilizzati gli spettri di normativa per la categoria di suolo superiore.

## **Classe 2 rr – Unità di Ronchetto delle Rane**

Principali caratteristiche: area subpianeggiante con eventuali blande ondulazioni litologicamente costituita da depositi di natura sabbiosa e sabbioso limosa. Profilo di alterazione evoluto. Soggiacenza dell'acquifero libero compresa tra 3 e 6 m in condizioni di alto piezometrico.

Problematiche generali: aree con presenza di terreni coesivi aventi scadenti caratteristiche geotecniche in superficie. Miglioramento delle caratteristiche portanti a maggiore profondità. Bassa soggiacenza della falda con possibile interazione degli scavi con la superficie piezometrica. Vulnerabilità dell'acquifero di grado elevato/alto.

Parere sulla edificabilità: favorevole con modeste limitazioni legate alla verifica puntuale delle caratteristiche portanti e di drenaggio dei terreni, dell'interferenza con le acque di falda in caso di scavi interrati e alla salvaguardia dell'acquifero libero.

Tipo di intervento ammissibile: sono ammesse tutte le categorie di opere edificatorie ed infrastrutturali. Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di restauro, manutenzione, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia (così come definiti dall'art. 27 della L.R. 11 marzo 2005 n. 21 "*Legge per il governo del territorio*"), nel rispetto delle normative vigenti. Relativamente agli ambiti produttivi la realizzazione dei vani interrati o seminterrati è condizionata dalla bassa soggiacenza dell'acquifero; si vieta pertanto in tali aree la realizzazione di vani interrati adibiti ad uso produttivo o con utilizzo di sostanze pericolose/insalubri, mentre si sconsiglia la realizzazione di vani adibiti a stoccaggio di sostanze pericolose. Potranno invece essere realizzati vani interrati compatibilmente con le situazioni idrogeologiche locali, ospitanti magazzini e/o depositi di sostanze non pericolose, parcheggi sotterranei, uffici dotati di collettamento delle acque di scarico con rilancio alla fognatura.

Indagini di approfondimento necessarie, preventive alla progettazione: si rende necessaria la verifica idrogeologica e litotecnica dei terreni mediante rilevamento geologico di dettaglio e l'esecuzione di prove geotecniche per la determinazione della capacità portante, da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva per tutte le opere edificatorie (IGT), secondo quanto indicato nell'art. 2 delle presenti norme. La verifica idrogeologica deve prevedere una disamina della circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica. Per tutte le opere edificatorie che prevedano la realizzazione di piani interrati, dovrà essere pertanto valutata tramite monitoraggio piezometrico (MP) e studio storico dell'escursione di falda, la possibile interazione delle acque di falda con l'opera stessa, nonché la conseguente compatibilità degli interventi con la circolazione idrica.

Nel caso di opere che prevedano scavi e sbancamenti, dovrà essere valutata la stabilità dei versanti di scavo (SV) al fine di prevedere le opportune opere di protezione durante i lavori di cantiere.

La modifica di destinazione d'uso di aree produttive esistenti necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento Locale d'Igiene Pubblica (ISS) e/o dei casi contemplati nel D. Lgs. 152/06. Qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni mediante un'indagine ambientale preliminare, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs 152/06 "*Norme in materia ambientale*" (Piano di Caratterizzazione/PCA con analisi di rischio, Progetto Operativo degli interventi di Bonifica/POB).

Le suddette indagini dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera.

Interventi da prevedere in fase progettuale: per ogni tipo di opera gli interventi da prevedere saranno rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche (RE) e quelle di primo sottosuolo. Quale norma generale a salvaguardia della falda idrica sotterranea è necessario inoltre che per ogni nuovo intervento edificatorio, già in fase progettuale, sia previsto ed effettivamente realizzabile il collettamento degli scarichi idrici e/o dei reflui in fognatura (CO).

Per gli ambiti produttivi soggetti a cambio di destinazione d'uso, dovranno essere previsti interventi di bonifica (BO) qualora venga accertato uno stato di contaminazione dei suoli e delle acque ai sensi del D.Lgs 152/06.

Norme sismiche da adottare per la progettazione: la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", definendo la pericolosità sismica locale in fase di pianificazione attraverso analisi di approfondimento di II livello - metodologie di cui all'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616/11 per tutte le categorie di edifici. Se Fa calcolato>Fa di soglia dovranno essere effettuate analisi di approfondimento di 3° livello in fase di progettazione o essere utilizzati gli spettri di normativa per la categoria di suolo superiore.

## **ARTICOLO 4 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE**

### **1. Zona di Tutela Assoluta**

La zona di Tutela Assoluta è sottoposta alle limitazioni d'uso previste dall'art. 94 comma 3 del D.lgs. 152/2006.

Area da adibirsi esclusivamente alle opere di presa e a costruzioni di servizio, sottoposta alle limitazioni d'uso previste dall'art. 94 del D.lgs. 152/2006, a salvaguardia delle opere di captazione (tutela idrogeologica della captazione da rischi di contaminazione accidentale).

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

### **2. Zona di Rispetto**

La zona di rispetto è sottoposta alle limitazioni d'uso previste dall'art. 94 commi 4, 5 e 6 del D.lgs. 152/2006 e dalla D.G.R. 7/12693 del 10.4.2003.

#### **Comma 4 D.Lgs. 152/06**

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade
- e) aree cimiteriali
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica

- h) gestione di rifiuti
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli
- m) pozzi perdenti
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 Kg/ettaro di azoto presente negli affluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta

#### **Comma 5 D.Lgs. 152/06**

Per gli insediamenti o le attività di cui all'elenco precedente, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. La Regione disciplina, all'interno della zona di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- fognature
- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione
- opere varie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio
- pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lett. c) del precedente elenco.

#### **Comma 6 D.Lgs. 152/06**

In assenza di diversa individuazione da parte degli organi competenti della zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

---

La **D.G.R. 7/12693 del 10.4.2003** formula i criteri e gli indirizzi in merito:

- alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto dei pozzi esistenti
- all'ubicazione di nuovi pozzi destinati all'approvvigionamento potabile.

In particolare, in riferimento alla pianificazione comunale, l'allegato 1, punto 3 di cui alla delibera sopraccitata, fornisce le direttive per la disciplina delle seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- realizzazione di fognature
- realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione
- realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio
- pratiche agricole.

#### **3. Realizzazione di fognature**

Per fognature si intendono i collettori di acque bianche, di acque nere e di acque miste, nonché le opere d'arte connesse, sia pubbliche sia private.

I nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:

- costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento;

Ai fini della tenuta, tali tratti potranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompitratta i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattamento. In alternativa, la tenuta deve essere garantita con l'impiego di manufatti in materiale idoneo e valutando le prestazioni nelle peggiori condizioni di esercizio, riferite nel caso specifico, alla situazione di livello liquido all'intradosso dei chiusini delle opere d'arte.

Nella zona di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

- non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia;

Per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella zona di rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

I progetti e la realizzazione delle fognature devono essere conformi alle condizioni evidenziate e la messa in esercizio delle opere interessate è subordinata all'esito favorevole del collaudo.

#### ***4. Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione***

Nelle zone di rispetto:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata, in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni)

In tali zone non è inoltre consentito:

- la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo (stoccaggio di sostanze chimiche pericolose ai sensi dell'art. 21, comma 5, lett. i) del D.lgs. 152/1999)
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno di non utilizzare sostanze antiparassitarie che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

#### ***5. Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in generale infrastrutture di servizio***

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie, fermo restando che:

- le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda, prevedendo allo scopo un manto stradale o un cassonetto di base impermeabili e un sistema per l'allontanamento delle acque di dilavamento che convogli gli scarichi al di fuori della zona indicata o nella fognatura realizzata in ottemperanza alle condizioni in precedenza riportate;

- lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose;
- lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati binari morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose;

Nei tratti viari o ferroviari che attraversano la zona di rispetto è vietato il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato, in particolare dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

E' opportuno favorire la costruzione di cunicoli multiuso per il posizionamento di varie infrastrutture anche in tempi successivi, in modo da ricorrere solo in casi eccezionali, ad operazioni di scavo all'interno della zona di rispetto.

## **6. Pratiche agricole**

Nelle zone di rispetto sono consigliate coltivazioni biologiche, nonché bosco o prato stabile, quale contributo alla fitodepurazione. È vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, come previsto dal regolamento attuativo della L.R. 37/1993. Per i nuovi insediamenti e per le aziende che necessitano di adeguamenti delle strutture di stoccaggio, tali strutture non potranno essere realizzate all'interno delle aree di rispetto, così come dettato dall'art. 9 del regolamento attuativo della citata L.R. 37/1993.

L'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi residui di origine urbana o industriale è comunque vietato.

Inoltre l'utilizzo di antiparassitari è limitato a sostanze che presentino una ridotta mobilità all'interno dei suoli.

## **7. Nuovi pozzi ad uso potabile**

Per quanto riguarda l'ubicazione di nuovi pozzi ad uso potabile, l'allegato 1, punto 4 di cui alla D.G.R. 7/12693 del 10.4.2003 formula i seguenti indirizzi.

L'ubicazione di nuovi pozzi ad uso potabile deve essere di norma prevista in aree non urbanizzate o comunque a bassa densità insediativa. L'accertamento della compatibilità tra le strutture e le attività in atto e la realizzazione di una nuova captazione, con la delimitazione della relativa zona di rispetto ai sensi della D.G.R. 6/15137 del 27.6.1996, è effettuata dalla Provincia sulla base degli studi prescritti, integrati dai risultati delle indagini effettuate sulle strutture e attività presenti nella zona medesima.

### Aree scarsamente urbanizzate

La delimitazione della zona di rispetto è operata sulla base del criterio idrogeologico o temporale, non essendo consentita, per le nuove captazioni, l'applicazione del criterio geometrico.

Allo scopo di proteggere le risorse idriche captate, dovrà essere favorita la localizzazione di pozzi captanti acque da acquiferi non protetti in aree già destinate a verde pubblico, in aree agricole o in aree a bassa densità abitativa.

### Aree densamente urbanizzate

Qualora un nuovo pozzo debba essere realizzato in aree densamente urbanizzate, con sfruttamento di acquiferi vulnerabili ai sensi della D.G.R. 6/15137 del 27.6.1996, la richiesta di autorizzazione all'escavazione dovrà documentare l'assenza di idonee alternative sotto il profilo tecnico/economico.

La richiesta, fermi restando i contenuti previsti dalla citata deliberazione, sarà inoltre corredata da:

- individuazione delle strutture e attività presenti nella zona di rispetto
- valutazione delle condizioni di sicurezza della zona, contenente le caratteristiche e le verifiche idrauliche e di tenuta delle eventuali fognature presenti, documentate anche mediante ispezioni, le modalità d'allontanamento delle acque, comprese quelle di dilavamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie e di quelle eventualmente derivanti da volumi edificati soggiacenti al livello di falda
- programma di interventi per la messa in sicurezza della captazione, che potrà prevedere a tal fine interventi sulle infrastrutture esistenti, identificando i relativi costi e tempi di realizzazione

Nel caso considerato, non essendo possibile la delimitazione di una vera e propria zona di rispetto, il criterio di protezione della captazione sarà di tipo dinamico e la concessione di derivazione d'acqua indicherà le prescrizioni volte alla tutela della qualità della risorsa idrica interessata, quali la realizzazione del predetto programma degli interventi, la messa in opera di piezometri per il controllo lungo il flusso di falda e la previsione di programmi intensivi di controllo della qualità delle acque emunte.

L'attuazione degli interventi o delle attività di cui all'art. 94, comma 4 del D.lgs. 152/2006 e di cui al punto 3 – allegato 1 alla D.G.R. 7/12693 del 10.4.2003 entro le zone di rispetto è subordinata all'effettuazione di un'indagine idrogeologica di dettaglio che porti ad una ridelimitazione di tali zone secondo i criteri temporale o idrogeologico (come da D.G.R. 6/15137 del 27.6.1996) o che comunque accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità della risorsa idrica e dia apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi.

## **ARTICOLO 5 - GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI, SOTTERRANEE E DI SCARICO**

1. I principali riferimenti normativi per la gestione delle acque superficiali e sotterranee a livello di pianificazione comunale sono:

- **PAI – Autorità di Bacino del F. Po:** persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico ed idrogeologico. Tra i principi fondamentali del PAI vi è quello di mantenere/aumentare la capacità di deflusso dell'alveo, migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e delle laminazioni delle piene, porre dei limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiali

- il **PTUA - 2016**, Allegato 6 ""*Infrastrutture idriche ed altri elemento di tutela*"". Tale documento fornisce i riferimenti da assumere:

⇒ per la limitazione "a monte" delle portate meteoriche circolanti nelle reti fognarie, tramite:

- raccolta separata delle acque meteoriche non suscettibili di essere contaminate e smaltimento sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e, in via subordinata, in corpi d'acqua 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;
- scarico attraverso la rete fognaria con una limitazione di portata massima pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, eventualmente mediante l'adozione di vasche volano;

⇒ per le vasche di accumulo di prima pioggia e portate meteoriche da trattare;

⇒ per la limitazione delle portate meteoriche scaricate nei ricettori, ossia:

- limitazione attraverso vasche volano a 20 l/s per ettaro impermeabile per le aree di espansione e 40 l/s per ettaro impermeabile per aree già dotate di fognatura.

- **D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale:** costituisce il riferimento normativo principale sugli obiettivi di qualità ambientale e sugli strumenti di tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee;

- il **Regolamento regionale 24 marzo 2006 n. 2** "*Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo della 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 indicazioni sulla disciplina degli scarichi di acque reflue domestiche, assimilabili e delle reti fognarie;

- 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.
- la **L.R. n. 4 del 15 marzo 2016** "*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua*", ha come scopo la tutela dei cittadini e delle attività economiche, attraverso iniziative capaci di **mettere in sicurezza il territorio** e di intervenire sull'**attenuazione del livello di rischio idrogeologico**.
- il **Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7** approva il regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (legge per il governo del territorio).

2. La gestione delle acque superficiali e sotterranee dovrà avere i seguenti obiettivi:
- a) la mitigazione del rischio idraulico (allagamento) ad opera delle acque incanalate, secondo i più recenti principi dell'Autorità di Bacino del fiume Po e del Programma di Tutela ed uso delle Acque mediante:
    - o riduzione, a livello di pianificazione dell'intera asta fluviale, delle portate attraverso la realizzazione di vasche di laminazione;
    - o riduzione degli apporti dalle reti fognarie mediante formazione di vasche volano;
    - o mantenimento delle aree di espansione naturale.
  - b) il rispetto dei principi di limitazione dello scarico di acque meteoriche in fognatura o nel corpo idrico recettore dati dall'attuale normativa di settore;
  - c) la riduzione degli apporti di acque meteoriche provenienti dalle superfici già impermeabilizzate o di futura impermeabilizzazione, con differenziazione dei recapiti finali a seconda dello stato qualitativo delle acque, favorendo, ove consentito dalla normativa vigente e dalle condizioni idrogeologiche, lo smaltimento nel sottosuolo (sistemi disperdenti superficiali). Tale disciplina non potrà applicarsi in corrispondenza delle aree o attività di cui all'art. 3 del Regolamento regionale 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*", dove vige quanto indicato nel regolamento stesso.  
I presupposti minimi alla base di un corretto dimensionamento dei pozzi disperdenti dovranno essere i seguenti:
    - o studio idrologico-idraulico, da effettuarsi in sede di rilascio del permesso di costruire/DIA, finalizzato alla determinazione delle portate delle acque meteoriche da smaltire in base ai dati pluviometrici dell'area, distinte in portate delle acque pluviali,

di I pioggia e di II pioggia in funzione della ripartizione e tipologia delle superfici scolanti;

- o pozzo/trincea pilota e prove di campo finalizzati alla conoscenza della permeabilità dell'acquifero;
- o i pozzi/trincee disperdenti dovranno avere una profondità non superiore a 1,5 m nel caso di soggiacenza della superficie piezometrica non inferiore a 3 m di profondità; in caso contrario sarà permesso lo smaltimento subsuperficiale delle acque tramite tecniche di subirrigazione.

Pertanto, per le aree produttive non ricomprese nelle tipologie di cui al R.R. n. 4/06, per i progetti di nuova edificazione e per gli interventi di recupero degli edifici esistenti, ed in generale per tutti gli ambiti di trasformazione, anche in itinere, si dovrà prevedere la realizzazione di una doppia rete di raccolta con differenziazione delle acque bianche dalle acque nere e la predisposizione di sistemi di volanizzazione delle acque bianche, che consentano la sedimentazione del materiale in sospensione, prima della resa del recapito finale di tali acque nel sottosuolo tramite pozzo disperdente, la cui gestione potrà essere presa in carico dall'attività produttiva stessa o dal Gestore della rete fognaria comunale, qualora esso sia nella possibilità tecnica di gestire una rete di acque bianche.

- d) la salvaguardia dell'acquifero, a protezione dei pozzi di approvvigionamento idrico potabile e la pianificazione dell'uso delle acque. La pianificazione dell'uso delle acque potrà avvenire:
- differenziando l'utilizzo delle risorse in funzione della valenza ai fini idropotabili e della potenzialità idrica;
  - limitando al fabbisogno potabile in senso stretto l'utilizzo di fonti di pregio;
  - prevedendo l'utilizzo di fonti distinte ed alternative al pubblico acquedotto (es. pozzi autonomi di falda ad uso irriguo, igienico-sanitario, industriale e antincendio);
  - ai sensi dell'art. 38 del PTCP promuovendo il risparmio idrico, con la distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo e interventi di riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche nei nuovi insediamenti e infrastrutture previsti. Gli interventi devono essere rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti/sistemi per la regimazione e lo smaltimento delle acque meteoriche e di primo sottosuolo, con individuazione dell'idoneo recapito finale delle acque nel rispetto della normativa vigente e sulla base delle condizioni idrogeologiche locali, rispettando il principio dell'invarianza idraulica e idrologica ai sensi della L.R. 4/2016 e del relativo Regolamento di attuazione n. 7 del 23/11/2017.
- e) Con l'obiettivo del risparmio e del corretto utilizzo della risorsa idrica, si riporta di seguito un estratto di quanto previsto dal Regolamento Regionale n. 2 del 24 marzo 2006 all'art. 6 in merito ai progetti di nuova edificazione e agli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente:
- Introduzione negli impianti idrico-sanitari di dispositivi idonei ad assicurare una significativa riduzione del consumo di acqua, quali frangi getto, erogatori riduttori di portata, cassetta di scarico a doppia cacciata;
  - Realizzazione di rete di adduzione in forma duale;
  - Circolazione forzata dell'acqua calda ad uso potabile per edifici condominiali o grandi unità abitative;

- Installazione, per ogni utente finale, di appositi misuratori di volume o portate erogate, omologati a norma di legge;
  - Adozione, per gli usi diversi dal consumo umano ove possibile, di sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici.
- f) il rispetto dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica e del drenaggio urbano sostenibile, attraverso l'applicazione dei disposti del regolamento regionale 23 novembre n. 7 "*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)*", attuativo della Legge Regionale 15 marzo 2016, n. 4 "*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua*".

Con la sopracitata Legge Regionale 15 marzo 2016, n. 4 la Regione Lombardia ha introdotto gli importanti concetti di invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile.

L'invarianza idraulica è il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione.

L'invarianza idrologica è il principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione.

Tali principi si applicano alle acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque disciplinate dal r.r. 4/2006 (acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'articolo 3 del regolamento regionale, che sono soggette alle norme previste dal medesimo regolamento).

Il nuovo Regolamento attuativo della L.R. 4/2016, Regolamento regionale 23 novembre n. 7 "*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)*", pubblicato sul Burl in data 27/11/2017, fissa i criteri e i metodi per il rispetto di tali principi, introducendo novità per i progettisti, per le amministrazioni comunali e per le società di gestione del ciclo idrico integrato. Esso ha un impatto significativo sui Piani di Governo del Territorio (PGT) e quindi coinvolge in prima istanza le Amministrazioni Comunali.

Il regolamento individua come prioritaria l'adozione di modelli di gestione delle acque meteoriche che favoriscano lo smaltimento delle acque in loco (dispersione negli strati superficiali del sottosuolo) o il loro riutilizzo per irrigazione del verde ovvero per altri usi compatibili con la qualità delle acque.

Nel caso in cui, per il contesto in cui si colloca l'intervento, non sia possibile conseguire per intero lo smaltimento in sito e sia, pertanto, necessario attivare scarichi verso rete fognarie o corpi idrici superficiali, il regolamento definisce le portate limite consentite allo scarico nei recettori individuati.

Il regolamento si applica a:

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

- interventi edilizi quali nuova costruzione (compresi gli ampliamenti), demolizione (totale o parziale fino al piano terra) e ricostruzione (indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente), ristrutturazione urbanistica (comportante un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione);
- infrastrutture stradali e autostradali (riassetto, adeguamento e allargamento dell'esistente e nuove sedi) e loro pertinenze/parcheggi.

Il controllo e la gestione delle acque pluviali è effettuato, ove possibile, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso.

Le misure di invarianza idraulica ed idrologica si applicano a tutto il territorio regionale, che è stato suddiviso, come mostrato in Figura 1, nelle seguenti tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica (Allegato B del regolamento) dei bacini dei corsi d'acqua ricettori:

- aree A ad alta criticità idraulica, cioè aree che comprendono i territori dei comuni ricadenti, anche parzialmente (almeno il 20%), nei bacini idrografici ad alta criticità idraulica;
- aree B a media criticità idraulica, cioè aree che comprendono i territori dei comuni, non rientranti nelle aree A e ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e irrigazione;
- aree C a bassa criticità idraulica, cioè aree che comprendono i territori dei comuni non rientranti nelle aree A e B.

L'elenco di tutti i comuni lombardi con la relativa classificazione è riportato in Allegato C al regolamento regionale.

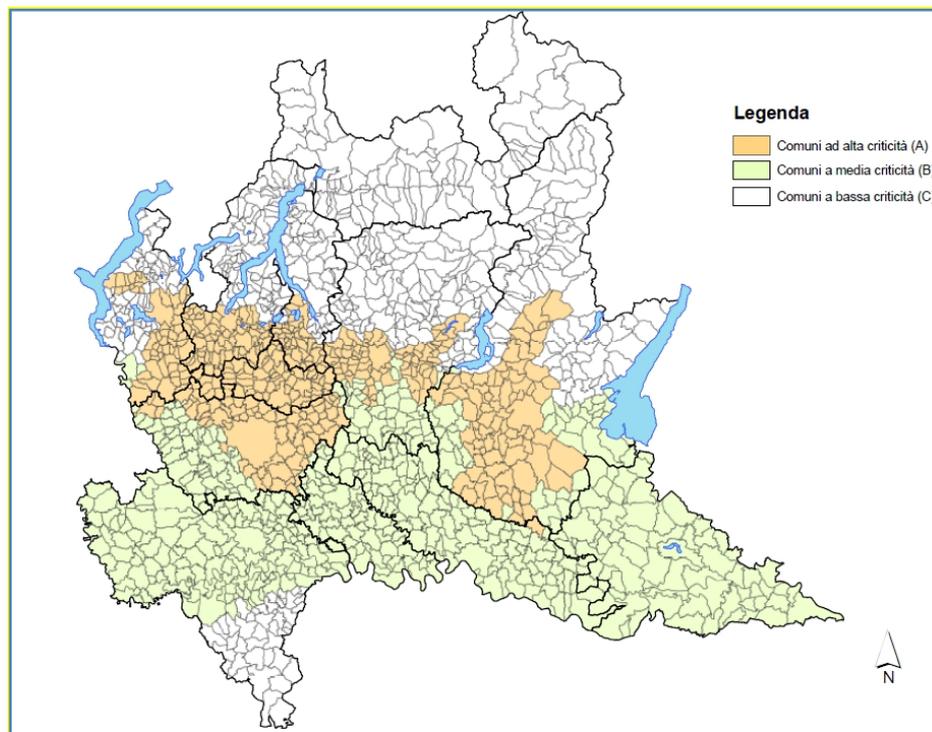


Figura 0.1 - Classificazione dei comuni in alta, media e bassa criticità

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

La massima portata meteorica scaricabile nei recettori deve:

- essere compatibile con la capacità idraulica del recettore
- deve non superare, comunque, i seguenti valori massimi ammissibili:
  - ✓ aree A ad alta criticità idraulica - 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
  - ✓ aree B a media criticità idraulica - 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
  - ✓ aree C a bassa criticità idraulica - 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

Per l'individuazione delle diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono divisi in classi (tabella 1), a seconda della superficie interessata dall'intervento, del coefficiente di deflusso medio ponderale (calcolato con le metodologie di cui all'art. 11 del regolamento) e dell'ambito territoriale.

Tabella 1

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO		
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)		
			Aree A, B	Aree C	
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,01 \text{ ha } (\leq 100 \text{ mq})$	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	$da > 0,01 \text{ a } \leq 0,1 \text{ ha } (\leq 1.000 \text{ mq})$	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	$da > 0,01 \text{ a } \leq 0,1 \text{ ha } (\leq 1.000 \text{ mq})$	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		$da > 0,1 \text{ a } \leq 1 \text{ ha } (da > 1.000 \text{ a } \leq 10.000 \text{ mq})$	qualsiasi		
		$da > 1 \text{ a } \leq 10 \text{ ha } (da > 10.000 \text{ a } \leq 100.000 \text{ mq})$	$\leq 0,4$		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	$da > 1 \text{ a } \leq 10 \text{ ha } (da > 10.000 \text{ a } \leq 100.000 \text{ mq})$	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	
		$> 10 \text{ ha } (> 100.000 \text{ mq})$	qualsiasi		

A prescindere dalle modalità di conseguimento degli obiettivi prefissati, nello sviluppo dei progetti di intervento sopra richiamati si rende generalmente necessario redigere un "**Progetto di invarianza idraulica e idrologica**", firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici che attestino la congruenza del progetto ai disposti regolamentari.

I contenuti del **progetto di invarianza idraulica e idrologica** e **la metodologia di calcolo** sono indicati rispettivamente all'articolo 10 e 11 del regolamento regionale.

Nei casi di impermeabilizzazione potenziale alta e media ricadenti nelle aree A e B e quindi nei casi in cui non si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2 del regolamento, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere corredato con i calcoli, le valutazioni, i grafici e i disegni effettuati a livello di dettaglio corrispondente ad un progetto almeno definitivo e deve contenere i seguenti elementi:

- relazione tecnica comprendente la descrizione della soluzione progettuale di invarianza idraulica e idrologica e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico nel recettore o di disperdimento nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, il calcolo delle precipitazioni di progetto, i calcoli del processo di infiltrazione nelle aree e strutture a ciò destinate e relativi dimensionamenti, i calcoli del processo di laminazione negli invasi a ciò destinati e relativi dimensionamenti, il calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione, i calcoli e i relativi dimensionamenti di tutte le componenti del sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico, il dimensionamento del sistema di scarico terminale, qualora necessario;
- documentazione progettuale completa di planimetrie e profili in scala adeguata, sezioni, particolari costruttivi;
- piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema di opere di invarianza idraulica e idrologica e di recapito nei ricettori;
- asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento.

Nei casi di impermeabilizzazione potenziale bassa ovunque collocata nelle aree territoriali A, B e C e nel caso di impermeabilizzazione potenziale media e alta ricadente nell'area territoriale C e quindi nei casi in cui si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2 del regolamento, il progetto di invarianza idraulica e idrologica può limitarsi a contenere gli elementi di cui al comma 1, lettera a), numeri 1, 5, 6, 7 e alle lettere b), c) e d) dello stesso comma 1 dell'articolo 10 del regolamento.

Nel caso di interventi di superficie  $\leq 100$  mq, ovunque ubicati nel territorio regionale ed indipendentemente dal grado di impermeabilizzazione potenziale:

- se viene adottato il requisito minimo indicato nell'articolo 12, comma 1, lettera b), il progetto di invarianza idraulica e idrologica contiene almeno gli elementi di cui all'articolo 10, comma 2
- se viene adottato il requisito minimo indicato nell'articolo 12, comma 1, lettera b), non è necessaria la redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica.

La monetizzazione prevista dall'articolo 16 del regolamento, è consentita solo se si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- rapporto tra superficie occupata da edificazione e superficie totale dell'intervento  $\geq 90\%$ ;
- impossibilità a realizzare i volumi di laminazione minimi nell'area esterna all'edificazione (all'interno della superficie residua  $\leq$  di cui al punto precedente);
- impossibilità a realizzare i volumi di laminazione minimi in altre aree esterne nelle vicinanze;
- impedita la realizzazione dei volumi di laminazione sulle coperture dell'edificato;
- impedita la realizzazione dei volumi di laminazione nel sottosuolo.

Il valore della monetizzazione si determina moltiplicando la superficie scolante impermeabile dell'intervento (mq) per:

- 60 euro per mq nelle aree A ad alta criticità idraulica;
- 45 euro per mq nelle aree B a media criticità idraulica;

- 30 euro per mq nelle aree C a bassa criticità idraulica.

**I comuni, a seconda dell'area di criticità idraulica di appartenenza, nell'ambito degli atti di pianificazione e regolamentari sono tenuti ai seguenti adempimenti:**

comuni in area A e B

- adeguamento del regolamento edilizio al regolamento regionale;
- redazione (facoltativa, nelle more di redazione dello studio comunale di cui al punto successivo) del "**Documento semplificato del rischio idraulico comunale**", che individua in forma semplificata le condizioni di pericolosità idraulica presenti sul territorio e le conseguenti situazioni di rischio, sulla base delle quali sviluppare le necessarie misure strutturali e non strutturali di prevenzione e contenimento. Tale documento deve essere redatto entro nove mesi dalla data di entrata in vigore del regolamento regionale, cioè entro il 28 agosto 2018;
- redazione dello "**Studio comunale di gestione del rischio idraulico**" (include i fenomeni esondativi connessi alla rete di drenaggio urbano), che contenga la rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale e definisca puntualmente gli interventi di mitigazione da attuarsi.
- adeguamento del PGT agli esiti dello Studio comunale di gestione del rischio idraulico nei tempi di cui all'art. 5, comma 3 della l.r. 31/2014, inserendo la delimitazione delle aree soggette ad allagamento, di cui all'articolo 14, comma 7, lettera a), numero 2 e all'articolo 14, comma 8, lettera a), numero 1 nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT e inserendo le misure strutturali di cui all'articolo 14, comma 7, lettera a), numeri 5 e 6 nel piano dei servizi del PGT;

comuni in area C

- adeguamento del regolamento edilizio al regolamento regionale;
- redazione del "**Documento semplificato del rischio idraulico comunale**";
- redazione (facoltativa, soprattutto qualora vi sia evidenza di allagamenti all'interno del territorio comunale) dello "**Studio comunale di gestione del rischio idraulico**";
- adeguamento del PGT agli esiti del Documento semplificato del rischio idraulico/Studio comunale di gestione del rischio idraulico nei tempi di cui all'art. 5, comma 3 della l.r. 31/2014.

Lo "**Studio comunale di gestione del rischio idraulico**" contiene la determinazione delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare, lo studio contiene:

1. la delimitazione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;
2. l'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento, siano essi corpi idrici superficiali naturali o artificiali, quali laghi e corsi d'acqua naturali o artificiali, o reti fognarie, indicandone i rispettivi gestori;

3. la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria. A tal fine, il comune redige uno studio idraulico relativo all'intero territorio comunale che:

3.1 effettua la modellazione idrodinamica del territorio comunale per il calcolo dei corrispondenti deflussi meteorici, in termini di volumi e portate, per gli eventi meteorici di riferimento di cui al numero 1. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;

3.2 si basa sul Database Topografico Comunale (DBT) e, se disponibile all'interno del territorio comunale, sul rilievo Lidar;

3.3. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari presenti sul territorio;

3.4 valuta la capacità di smaltimento dei reticoli ricettori diversi dalla rete fognaria;

3.5 individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti;

4. la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del piano di gestione del rischio di alluvioni;

5. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali, quali vasche di laminazione con o senza disperdimento in falda, via d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali, e l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quali l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, la definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno, nonché delle altre misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali misure di protezione civile, difese passive attivabili in tempo reale. A tale proposito l'Allegato L al regolamento regionale riporta utili "Indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano";

6. l'individuazione delle aree da riservare per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio, sia per gli ambiti di nuova trasformazione, con l'indicazione delle caratteristiche tipologiche di tali misure.

Il "**Documento semplificato del rischio idraulico comunale**" contiene la determinazione semplificata delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare, il documento semplificato contiene:

1. la delimitazione delle aree a rischio idraulico del territorio comunale (aree soggette ad allagamento per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria e aree vulnerabili dal punto di vista idraulico come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del piano di gestione del rischio di alluvioni), definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;

2. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse. A tale proposito l'Allegato L al regolamento regionale riporta utili "Indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano";

3. l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

Il **comune di Cesano Boscone**, ai sensi dell'articolo 7 del regolamento regionale, come da Allegato C, risulta classificato in **area di criticità idraulica B**, quindi è tenuto all'adeguamento del proprio regolamento edilizio alle disposizioni del regolamento, alla redazione del documento semplificato del rischio idraulico comunale entro 9 mesi dall'entrata in vigore del Regolamento e alla predisposizione del "**Studio comunale di gestione del rischio idraulico**".

3. In merito alla gestione delle acque di scarico, si riportano alcune indicazioni relative al recapito dei reflui.
- In tutte le aree urbane (intesi come gli "agglomerati" di cui al Regolamento Regionale n. 3/2006, art. 4) edificate o previste devono essere presenti o, se non esistenti, devono essere previste, adeguate opere di fognatura e collettamento, e tutti i fabbricati devono essere ad essi regolarmente allacciati;
  - È auspicabile la realizzazione di reti separate (acque meteoriche e acque nere) che consentano il raggiungimento di alcuni importanti obiettivi, quali:
    - Avere una rete di sole acque nere, onde scongiurare tracimazioni degli scarichi di piena, con conseguenze negative anche di ordine igienico-sanitario, soprattutto in condizioni di tempo asciutto;
    - Non gravare sui sistemi di depurazione, che spesso, in occasione di eventi meteorici importanti, attivano il rispettivo by-pass;
  - Gli scarichi devono recapitare nei sistemi di collettamento e depurazione realizzati o previsti secondo il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA). Al fine di evitare ripercussioni negative di ordine igienico-sanitario, dovranno essere evitate situazioni di fabbricati con scarichi non allacciati a tali sistemi, fatti salvi i casi isolati, in zone non servite da pubblica fognatura, in cui gli scarichi dovranno essere regolarmente autorizzati.

## ARTICOLO 6 - REGOLAMENTO DI POLIZIA IDRAULICA

Il Comune di Cesano Boscone, in data luglio 2017, si è dotato di Documento di Polizia Idraulica, in adeguamento alla D.G.R. X/4229 del 23 ottobre 2015 modificata ed integrata dalla D.G.R. X/4439 del 30 novembre 2015 e dal D.d.g. n. 13807 del 22 dicembre 2016, riguardante la ricognizione e classificazione del reticolo idrografico insistente nel territorio comunale di Cesano Boscone, l'individuazione delle fasce di rispetto e recante le norme finalizzate a regolamentare l'attività di polizia idraulica (**Regolamento di Polizia Idraulica**), così come indicato all'*Allegato D "Criteri per l'esercizio dell'attività di polizia idraulica di competenza comunale"* della citata Delibera Regionale.

Regione Lombardia, in data 04.05.2018, ha espresso parere favorevole all'individuazione dei reticoli idrici e al Regolamento di Polizia Idraulica contenuti nello studio sopracitato con le seguenti prescrizioni:

- dovranno essere modificati i riferimenti normativi sostituendo su tutti i documenti la D.G.R. X/4229/2015 con la D.G.R. X/7581 del 18/12/2017 di pari oggetto;
- dovrà essere sostituito l'intero Art. 13 del Regolamento di Polizia Idraulica "Scarichi in corso d'acqua" aggiornandolo alla normativa regionale in materia di Invarianza Idraulica (R.R. n.7 del 23.11.2017).

Le prescrizioni sono state recepite nel documento di polizia idraulica datato maggio 2018, nonché nella componente geologica e norme geologiche di Piano di cui al presente documento.

Di seguito si riporta integralmente il regolamento di polizia idraulica desunto dallo studio sopracitato approvato, **da considerarsi integrativo e non sostitutivo delle normative vigenti in materia di tutela ambientale e di gestione del territorio.**

### **art. 1 Regolamento di Polizia Idraulica - Norme generali**

Il presente regolamento è da considerarsi integrativo e non sostitutivo delle normative vigenti in materia di tutela ambientale e di gestione del territorio.

L'ottenimento della concessione idraulica, nulla-osta idraulico, autorizzazione provvisoria, parere idraulico deve essere anteriore all'inizio di ogni tipo di intervento e alla presentazione della richiesta di Permesso di Costruire o altro atto autorizzativo di carattere urbanistico/edilizio.

### **art. 2 Regolamento di Polizia Idraulica -Definizioni**

#### Demanio idrico

Ai sensi del 1° comma dell'art. 822 del Codice Civile, «appartengono allo Stato e fanno parte del demanio pubblico il lido del mare, la spiaggia, le rade e i porti; i fiumi, i torrenti, i laghi e le altre acque definite pubbliche dalle leggi in materia ...».

Pertanto fanno parte del Demanio Idrico tutte le acque superficiali e sotterranee, ancorché non estratte dal sottosuolo (art. 144. comma 1, D.Lgs. n. 152/2006).

Per quanto attiene i corsi d'acqua, si considerano demaniali:

- quelli iscritti negli elenchi delle acque pubbliche;
- tutti i corsi d'acqua di origine naturale estesi verso monte fino alle sorgenti, anche se interessati da opere ed interventi di sistemazione idraulica realizzati dalla pubblica amministrazione o con finanziamenti pubblici.

Sono altresì considerati demaniali, ancorché artificiali:

- i canali di bonifica realizzati dalla pubblica amministrazione direttamente o mediante i Consorzi di Bonifica;
  - i canali realizzati come opere idrauliche dalla pubblica amministrazione o con finanziamenti pubblici;
  - tutti gli altri canali da individuare come demaniali in base ad una specifica disposizione normativa.
- Restano invece di titolarità dei privati concessionari e non hanno natura demaniale (fintanto che non passino in mano pubblica a norma dell'art. 28 del r.d. 11 dicembre 1933, n. 1775), il complesso delle opere strumentali alle derivazioni ed al loro esercizio, nel cui ambito devono essere ricondotti i canali e gli acquedotti di cui si avvalgono i concessionari, i cui titoli sono in corso o in attesa di rinnovo, o aventi titolo alla concessione.

#### Alveo di un corso d'acqua

Porzione della regione fluviale compresa tra le sponde incise naturali, costituite dal limite dell'erosione dei terreni operata dalla corrente idrica, ovvero fisse (artificiali), quali scogliere e muri d'argine in frodo. La Corte di Cassazione Civile, con sentenza a sezioni unite del 18 dicembre 1998 n. 12701, ha stabilito che: *«fanno parte del demanio idrico, perché rientrano nel concetto di alveo, le sponde e le rive interne dei fiumi, cioè le zone soggette ad essere sommerse dalle piene ordinarie (mentre le sponde e le rive esterne, che possono essere invase dalle acque solo in caso di piene straordinarie, appartengono ai proprietari dei fondi rivieraschi), ed altresì gli immobili che assumano natura di pertinenza del medesimo demanio per opera dell'uomo, in quanto destinati al servizio del bene principale per assicurare allo stesso un più alto grado di protezione. Tale rapporto pertinenziale e la conseguente demanialità del bene accessorio permangono fino al momento in cui la pubblica amministrazione manifesti la sua volontà di sottrarre la pertinenza alla sua funzione, mentre la sdemanializzazione non può desumersi da comportamenti omissivi della medesima».*

#### Polizia idraulica

Attività e funzioni di controllo poste in capo all'Autorità amministrativa, da effettuare, nel rispetto e nell'applicazione delle vigenti normative, sugli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, ai fini della tutela e della preservazione del corso d'acqua stesso e delle sue pertinenze.

La polizia idraulica si esplica mediante:

- a) la vigilanza;
- b) l'accertamento e la contestazione delle violazioni previste in materia;
- c) il rilascio di concessioni relative all'utilizzo e all'occupazione dei beni demaniali;
- d) il rilascio di nulla-osta idraulici relativi ad opere nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua.

#### Concessione demaniale:

Atto necessario per poter utilizzare un bene del demanio idrico e/o le sue pertinenze. Ai sensi del r.d. 523/1904 e del R.R. 3/2010 interessa quei soggetti, pubblici o privati, che intendono occupare aree demaniali.

E' preferibile che ogni concessione venga intestata ad un solo soggetto concessionario. Concessioni che, alla data di approvazione del presente Regolamento, risultino ancora intestate a più utenti manterranno la loro efficacia sino al raggiungimento del termine di scadenza. Qualora si intenda procedere al loro rinnovo sarà opportuno individuare un unico intestatario.

Si distinguono due tipologie di concessioni:

- *Concessione con occupazione fisica di area demaniale:* quando gli interventi o l'uso ricadono all'interno dell'area demaniale, interessando fisicamente il perimetro dell'alveo o la superficie degli argini o delle alzaie.

E' soggetta al pagamento del canone demaniale e dell'imposta regionale raddoppiato secondo le modalità indicate nell'allegato F alla D.G.R. X/7581/2017.

- *Concessione senza occupazione fisica di area demaniale*: quando gli interventi o l'uso non toccano direttamente il perimetro dell'alveo o la superficie degli argini o delle alzaie, ma intercettano le proiezioni in verticale dell'area demaniale (ad es. attraversamenti in sub-alveo o aerei).

E' soggetta al pagamento del canone demaniale.

#### Nulla-osta idraulico

Provvedimento che consente di eseguire opere nella fascia di rispetto di 10,00 m dall'estremità dell'alveo inciso o, in caso di corsi d'acqua arginati, dal piede esterno dell'argine. Il nulla-osta idraulico viene, inoltre, rilasciato per la formazione di difese radenti che non modifichino la geometria del corso d'acqua e non riducano in alcun modo la sezione di deflusso dell'alveo e per tutti quegli interventi o usi occasionali che interessano l'area demaniale ma non generano interferenze significative con la stessa (es. manifestazioni culturali e/o sportive, singoli interventi di taglio piante e sfalcio erba, ecc). Non soggetta al pagamento di canone demaniale.

#### Autorizzazione provvisoria

Provvedimento che viene rilasciata nei soli casi d'urgenza per la realizzazione di opere/interventi di rilevanza pubblica. Entro 60 giorni dall'avvio dell'attività dovrà essere comunque chiesta regolare concessione idraulica.

#### Parere idraulico

Valutazione di ordine tecnico che l'Autorità Idraulica esprime su una proposta progettuale di intervento che interessa un corso d'acqua. Il parere non dà alcun titolo ad eseguire opere.

### **Art. 3 Regolamento di Polizia Idraulica - Autorità idraulica**

L'Autorità Idraulica rappresenta il soggetto giuridico deputato allo svolgimento delle attività di Polizia Idraulica, così come definita all'Art. 2.

Regione, Consorzi di bonifica, Comuni ed AIPO assumono il ruolo di Autorità Idraulica ed esplicano tutte le funzioni di polizia idraulica sui propri reticoli e precisamente:

- Regione Lombardia per il reticolo idrico principale (Allegato A D.G.R. X/7581/2017);
- Consorzi di Bonifica per i canali di bonifica e/o irrigazione (Allegato C D.G.R. X/7581/2017);
- Comuni per il reticolo idrico minore (definito ai sensi dell'art. 3, c. 114, l.r. 1/2000 con le modalità indicate nell' dell'Allegato D D.G.R. X/7581/2017);
- Agenzia Interregionale del Fiume Po per i corsi d'acqua individuati nell'Allegato B D.G.R. X/7581/2017. AIPO assume il ruolo di attività Idraulica ai sensi del R.D. 523/1904 per le sole attività di polizia idraulica di accertamento e contestazione delle violazioni previste in materia; per le attività di Polizia Idraulica relative al rilascio di concessioni riferite all'utilizzo e all'occupazione dei beni demaniali l'Autorità Idraulica di riferimento è rappresentata da Regione, Consorzi e Comuni in ragione dell'appartenenza del corso d'acqua al proprio reticolo.

L'Autorità Idraulica dei corsi d'acqua insistenti nel territorio di Cesano Boscone è riportata in tabella 4.1.

Regione Lombardia (per il reticolo idrico principale) e i Comuni (per il reticolo idrico minore) possono affidare la gestione di corsi d'acqua di loro competenza a Consorzi di Bonifica mediante sottoscrizione di specifica Convenzione (vedi Modelli Allegato G D.G.R. X/7581/2017 riportato in allegato alla presente relazione). E' consentita, inoltre, ai Comuni la gestione associata delle attività di polizia idraulica.

Si ricorda che, ai sensi della deliberazione n. 10/2006 assunta dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po nella seduta del 5 aprile del 2006, sono da sottoporre a specifico parere

dell'Autorità di Bacino gli interventi relativi a infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico da realizzare sui fiumi Po, Ticino, Adda e Oglio appartenenti alle seguenti categorie di opere:

- ponti e viadotti di attraversamento e relativi manufatti di accesso costituenti parti di qualsiasi infrastruttura a rete;
- linee ferroviarie e strade a carattere nazionale, regionale e locale;
- porti e opere per la navigazione fluviale.

Su tutti i rimanenti corsi d'acqua e sui tratti di quelli elencati in precedenza non oggetto di delimitazione delle fasce fluviali, il parere sulla compatibilità delle opere con la pianificazione di bacino è formulato dall'Autorità idraulica competente all'espressione del nulla-osta idraulico ai sensi del r.d. 523/1904 e ss.mm.ii., la quale invia all'Autorità di Bacino notizia della progettazione della nuova opera.

Sono comunque da sottoporre a parere dell'Autorità di Bacino le categorie di opere di carattere infrastrutturale soggette a VIA individuate nel d.p.c.m. 10 agosto 1988 n. 377 e nel D.P.R. 12 aprile 1996, allegati A e B e ss.mm.ii.

#### **Art. 4 Regolamento di Polizia Idraulica - Fasce di rispetto**

##### ***Comma 1: Fascia di rispetto del reticolo idrografico minore***

In tale ambito sono ricomprese le aree di rispetto dei corsi d'acqua classificati come minori indicati nella tabella 4.1 della Relazione Tecnica. Le fasce di rispetto per i corsi d'acqua costituenti reticolo minore (sia per i tratti a cielo aperto che intubati) sono identificate alle seguenti distanze:

- 10 m rispetto al ciglio del canale o sommità della sponda incisa per le aste e teste dei fontanili.

##### ***Comma 2: Fascia di rispetto del reticolo idrografico di competenza del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi***

In tale ambito sono ricomprese le aree di rispetto dei corsi d'acqua (Derivatore di Settimo, Ramo secondario del Derivatore di Settimo) appartenenti rispettivamente alla rete secondaria e terziaria consortile, così come individuato nell'Allegato C alla d.g.r. n. X/7581/2017, nell'Allegato 1 alla D.G.R. X/6037 del 19 dicembre 2016 e nella tabella 4.1 della presente relazione.

Ai sensi Regolamento di gestione della Polizia idraulica del Consorzio Est Ticino Villoresi approvato con DGR 19 dicembre 2016 n. X/6037, le fasce di rispetto sono state così individuate:

- Derivatore di Settimo (rete secondaria), 6 m dal ciglio del canale;
- Ramo Secondario del Derivatore di Settimo (rete terziaria), 5 m dal ciglio del canale.

Il Regolamento di gestione della Polizia Idraulica dei canali del Consorzio Est Ticino Villoresi è riportato in Allegato 1 alla DGR 19 dicembre 2016 n. X/6037 (vedi allegato al Documento di Polizia Idraulica).

##### ***Comma 3: Interferenze delle fasce di rispetto con il TUC***

In occasione del singolo intervento autorizzabile, ai sensi del seguente art. 6 comma 2, dovrà essere verificato puntualmente in loco l'effettivo stato dei luoghi per la determinazione della posizione corretta del limite della fascia di rispetto. In caso di palese difformità tra verifica puntuale dello stato di fatto e posizione riportata nella cartografia allegata al Documento di Polizia Idraulica, nonchè di interferenze con il Tessuto Urbano Consolidato, sarà necessaria una perizia di congruità asseverata con ricostruzione storica della posizione del corso d'acqua in esame e, nel caso di reale interferenza, una relazione di compatibilità idraulica ai sensi della D.G.R. IX/2616/2011 finalizzata alla deroga delle fasce di rispetto.

### **Art. 5 Regolamento di Polizia Idraulica - Corsi d'acqua lungo i confini comunali**

Nel caso in cui un corso d'acqua appartenente al reticolo idrografico minore scorra al confine tra due o più comuni è necessario che tra di essi venga stipulato un accordo per l'esercizio delle attività di polizia idraulica (provvedimenti autorizzativi e concessori, calcolo dei canoni, manutenzione), definendo il gestore e le procedure a cui fare riferimento.

### **Art. 6 Regolamento di Polizia Idraulica - Principi di gestione del Demanio Idrico e delle fasce di rispetto**

#### **Comma 1: Lavori e atti vietati**

- nuove edificazioni fuori terra che costituiscano ostacolo al libero deflusso delle acque limitandone la portata;
- tombinatura dei corsi d'acqua;
- esecuzione di scavi e movimenti di terreno, fatti salvi gli interventi espressamente autorizzati con finalità di miglioramento dell'accessibilità al corso d'acqua o di posa, al di fuori dell'alveo fluviale, di nuove linee di sottoservizi essenziali non diversamente collocabili. Gli scavi e gli eventuali movimenti di terreno saranno ammessi limitatamente alla sola durata del cantiere, intendendo così l'obbligo di ripristino delle quote altimetriche originarie al termine dei lavori;
- immissione nelle teste ed aste dei fontanili di acque reflue fognarie o reflui di qualsiasi natura, anche zootecnica;
- alterazione dell'assetto morfologico ed idraulico della testa ed asta dei fontanili;
- occupazione o riduzione delle aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua;
- effettuazione di riporti se non finalizzati al mantenimento/miglioramento del regime idrico locale;
- deposito anche temporaneo di materiale di qualsiasi genere, compresi i residui vegetali, che possa provocare ingombro totale o parziale dei canali/corsi d'acqua, purché non funzionali agli interventi di manutenzione e di sistemazione idraulica dell'alveo;
- realizzazione di strutture trasversali (recinzioni permanenti e continue quali pannelli prefabbricati in calcestruzzo o altro materiale, reti, muretti di contenimento, ecc.) che possano ridurre/ostacolare il deflusso delle acque;
- realizzazione di strutture interraste (box, cantine, ecc.) in quanto a rischio di allagamento e in contrasto con la normativa sovraordinata, salvo gli interventi espressamente autorizzati aventi finalità di miglioramento complessivo dell'assetto idraulico;
- realizzazione di pozzi disperdenti, serbatoi sopraterre ed interrati di carburante (gasolio o gas da riscaldamento);
- nuovi impianti di smaltimento, recupero e raccolta di rifiuti di qualsiasi tipo;
- nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti, fatto salvo l'adeguamento degli stessi alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali e/o gli interventi di manutenzione straordinaria degli stessi;
- coltivazioni erbacee non permanenti ed arboree per un'ampiezza di almeno 4 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo, con funzione di stabilizzazione e riduzione della velocità della corrente;
- realizzazione di nuove linee tecnologiche longitudinali entro gli alvei fluviali che ne riducano la sezione o in aree interessabili dall'evoluzione geodinamica dello stesso;
- le piantagioni di qualunque sorta di alberi e arbusti / coltivazioni che si inoltrino dentro gli alvei, sul piano e sulle scarpe degli argini, sulle alluvioni delle sponde e sulle isole dei corsi d'acqua, tanto da restringerne la sezione normale e necessaria al deflusso delle acque;
- sradicamento o bruciatura di ceppi di alberi con funzione di stabilizzazione della copertura superficiale e/o di difesa dalle acque di ruscellamento;
- pascolo e stazionamento del bestiame sugli argini e loro dipendenze.
- l'apertura di cavi, fontanili e simili a distanza minore di 2 m dal piede esterno degli argini;
- qualunque opera o fatto che possa alterare l'assetto morfologico, idraulico, ambientale dell'ambito fluviale, lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, cui sono destinati

gli argini e loro accessori e manufatti attinenti e le variazioni ed alterazioni ai ripari di difesa delle sponde dei corsi d'acqua sia arginati che non arginati.

### **Comma 2: Attività consentite soggette a concessione o nulla-osta idraulico**

Le attività consentite all'interno della fascia di rispetto sono soggette a:

- **concessione demaniale con occupazione**, se occupano aree del demanio idrico e/o loro pertinenze e toccano il perimetro dell'alveo o la superficie degli argini o delle alzaie (attraversamenti, coperture, scarichi in corso d'acqua, transiti su argini o alzaie, occupazioni di aree per uso agricolo o forestale, od usi diversi).
- **concessione demaniale senza occupazione**, quando trattasi di opere che intercettano l'area demaniale in proiezione verticale, ma non toccano il perimetro dell'alveo e degli argini o delle alzaie (es.: attraversamenti in sub-alveo di tubazioni e/o cavi, attraversamenti aerei su pali che non rientrano nell'area demaniale, ponti con le pile totalmente esterne all'area demaniale).  
La tipologia di atto autorizzatorio viene specificata all'articolo 2 e la concessione demaniale è regolata dalle disposizioni di cui al Titolo II dell'Allegato E alla d.g.r. X/7581/2017 (riportato in allegato alla presente relazione).
- **nulla-osta idraulico**:
  - se interessano la fascia di rispetto di 10 metri dall'estremità dell'alveo inciso o, in caso di corsi d'acqua arginati, dal piede esterno dell'argine;
  - per la formazione di difese radenti che non modifichino la geometria del corso d'acqua e non riducano in alcun modo la sezione di deflusso dell'alveo;
  - per quegli interventi o usi occasionali che interessano l'area demaniale ma non generano interferenze significative con la stessa (es. manifestazioni culturali e/o sportive, singoli interventi di taglio piante e sfalcio erba, ecc.);

I provvedimenti autorizzativi, indicati in dettaglio nel successivo Art. 7, sono rilasciati dall'Autorità Idraulica competente per le attività di polizia idraulica, come indicata nelle tabelle riassuntive del reticolo idrografico (tab. 4.1 del Documento di Polizia Idraulica).

Le attività consentite sono:

- Realizzazione di difese radenti, senza restringimento della sezione d'alveo e a quota non superiore al piano campagna, realizzate in modo tale da non creare deviazioni della corrente, caratterizzate da pendenze e modalità costruttive tali da permettere l'accesso al corso d'acqua;
- Realizzazione di opere di protezione delle sponde, ripristino di protezioni spondali e/o di difesa in alveo deteriorate, nel rispetto di quanto indicato al punto precedente;
- La realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata pendenza è tollerata unicamente all'interno di centri abitati e comunque dove non siano possibili alternative di intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili. Conseguentemente a chi intende realizzare un muro verticale su un corso d'acqua deve essere richiesta:
  1. la dimostrazione che non sono possibili alternative all'intervento richiesto;
  2. la verifica di compatibilità idraulica (paragrafo 2 della direttiva 4 dell'Autorità di Bacino «Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B» approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999, modificata con deliberazione n. 10 del 5 aprile 2006), finalizzata a quantificare gli effetti prodotti dall'intervento nei confronti delle condizioni idrauliche preesistenti.
- opere di regimazione e difesa idraulica;
- interventi di manutenzione dell'alveo, intesi come rimozione di tutto ciò che ostacola il regolare deflusso delle acque (rimozione dei rifiuti solidi o di materiale non naturale e delle ramate trasportate dalla corrente;

- interventi di ripristino della capacità idraulica nei tratti canalizzati e in corrispondenza delle opere di attraversamento (taglio di vegetazione arbustiva ed arborea, pulizia dell'alveo a seguito dell'accumulo di materiale solido che ostacola il regolare deflusso, protezione delle fondazioni delle pile dai fenomeni di scalzamento);
  - pulizia dei tratti tombinati con eliminazione del materiale solido e vegetale ostacolante o paralizzante il regolare deflusso delle acque;
  - taglio di vegetazione arbustiva ed arborea a rischio di sradicamento;
  - mantenimento/manutenzione delle sponde/argini mediante taglio delle ramate per l'alleggerimento della copertura vegetale al fine di evitare l'ostruzione dell'alveo per crollo e di consentire la formazione di vegetazione spontanea;
  - manutenzione delle canne infisse nei fontanili al fine di evitarne l'intasamento;
  - realizzazione di opere di sostegno a carattere locale e di modeste dimensioni;
  - cambi colturali che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio di sponda;
  - interventi di manutenzione delle sponde, dei versanti direttamente correlati agli alvei e delle opere di consolidamento per il mantenimento delle condizioni di stabilità e di protezione del suolo da fenomeni di erosione accelerata, anche tramite interventi di ingegneria naturalistica;
  - ripristino e manutenzione delle reti di scolo e di drenaggio superficiale;
  - interventi di rinaturazione intesi come ripristino e ampliamento delle aree a vegetazione spontanea autoctona;
  - realizzazione di interventi di viabilità e di sistemazione a verde, anche con formazione di percorsi pedonali, ciclabili e carrabili, attrezzati comunque in modo tale da non interferire con le periodiche operazioni di manutenzione e pulizia del corso d'acqua;
  - recinzioni discontinue, quali palizzate in legno o altro materiale, senza muratura al piede, con modalità tali da garantire l'accessibilità al corso d'acqua e da non rappresentare un ostacolo al libero deflusso delle acque e comunque ad una distanza non inferiore ai 4 m dal ciglio di sponda;
  - realizzazione di nuovi attraversamenti infrastrutturali (ponti, gasdotti, fognature, acquedotto, tubazioni e infrastrutture a rete in genere) che non comportino ostacolo al naturale deflusso delle acque ovvero:
    - non restringano la sezione d'alveo mediante spalle e rilevati;
    - non abbiano l'intradosso a quota inferiore al piano campagna;
    - non comportino una riduzione della pendenza del corso d'acqua mediante soglie di fondo.
- Quando si tratti di corsi d'acqua di piccole dimensioni e di infrastrutture di importanza molto modesta (manufatti di dimensioni inferiori ai 6 m), le opere di attraversamento potranno essere dimensionate facendo riferimento a tempi di ritorno <100 anni. In tali situazioni è comunque necessario verificare che le opere non comportino un aggravamento delle condizioni di rischio idraulico sul territorio circostante. Per gli attraversamenti di linee tecnologiche che non interferiscono con il corso d'acqua, non è richiesta la verifica idraulica;
- nel caso di ponti esistenti, per il rinnovo della concessione dovrà essere prodotta una verifica idraulica che dimostri che l'attraversamento non provoca ostruzioni e variazioni di deflusso dell'alveo di piena incompatibili con le condizioni di sicurezza dell'area circostante e con le caratteristiche delle opere di difesa. La verifica dovrà essere condotta per valutare:
    - gli effetti del restringimento dell'alveo attivo e/o di indirizzamento della corrente;
    - gli effetti del rigurgito a monte;
    - compatibilità locale con opere idrauliche esistenti.
  - posa, al di fuori degli alvei fluviali e comunque senza riduzione della sezione di deflusso delle acque e garantendo la sicurezza d'esercizio, di nuove linee di sottoservizi essenziali non diversamente collocabili (non è richiesta la verifica idraulica);
  - realizzazione di opere interrato nel subalveo, poste a quote compatibili con l'evoluzione prevista del fondo alveo e adeguatamente difesi dalla possibilità di danneggiamento per erosione da parte del corso d'acqua;

- opere per lo scarico in alveo, realizzate nel rispetto della vigente normativa, previa verifica, da parte del richiedente l'autorizzazione, della capacità del corpo idrico a smaltire le portate scaricate (cfr. articolo 13);
- manufatti di derivazione di acque superficiali (cfr. articolo 14);
- realizzazione e ogni modifica di ponti carrabili, ferroviari, passerelle pedonali, ponti-canali;
- coperture parziali o tombinature dei corsi d'acqua nei casi ammessi dall'Autorità idraulica competente;
- realizzazione e ogni modifica di chiaviche.

### **Comma 3: proprietari frontisti<sup>9</sup>**

Secondo quanto stabilito dall'art. 12, r.d. n. 523/1904, sono ad esclusivo carico dei proprietari e possessori frontisti le costruzioni di opere di difesa dei loro beni contro i corsi d'acqua.

Sono consentite «le opere eseguite dai privati per semplice difesa aderente alle sponde dei loro beni, che non alterino in alcun modo il regime dell'alveo». Tale diritto dei proprietari frontisti «...è subordinato alla condizione che le opere o le piantagioni non arrechino né alterazioni al corso ordinario delle acque, né impedimento alla sua libertà, né danno alle proprietà altrui, pubbliche o private, alla navigazione, alle derivazioni ed agli opifici legittimamente stabiliti ed in generale ai diritti di terzi».

E' dunque possibile la costruzione di difese radenti (ossia senza restringimento della sezione d'alveo e a quota non superiore al piano campagna), purché realizzate in modo tale da non deviare la corrente verso la sponda opposta, né provocare restringimenti d'alveo. Tali opere dovranno essere caratterizzate da pendenze e modalità costruttive tali da permettere l'accesso al corso d'acqua.

L'accertamento di queste condizioni rientra nelle attribuzioni dell'Autorità Idraulica competente che rilascia nulla-osta idraulico.

L'eventuale realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata pendenza è tollerata unicamente all'interno di centri abitati e comunque dove non siano possibili e dimostrate alternative di intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili. La realizzazione è subordinata alla preventiva verifica di compatibilità idraulica finalizzata alla quantificazione degli effetti prodotti dall'intervento nei confronti delle condizioni idrauliche preesistenti.

I frontisti saranno chiamati a rispondere dei danni di qualsiasi natura arrecati ai beni demaniali o loro pertinenze, nonché di ogni altra circostanza che in qualsiasi modo pregiudichi il buon regime dei corsi d'acqua o generi pericolo per la pubblica incolumità, causati dalla scarsa manutenzione delle loro proprietà.

Qualora le attività di manutenzione rientrino nella casistica per la quale è necessario il nulla-osta idraulico, questo dovrà essere ottenuto preventivamente.

### **Comma 4: Interventi relativi ad edifici nelle fasce di rispetto**

Gli interventi (ad esclusione di quelli inerenti l'ordinaria manutenzione) sugli edifici esistenti (realizzati prima del 1904, ovvero muniti di regolare concessione edilizia/nulla osta idraulico di cui al r.d. 523/1904 rilasciato dal competente Ufficio del Genio Civile/STER), ricadenti totalmente o parzialmente nelle fasce di rispetto, sono soggetti al preventivo Parere Idraulico e all'eventuale autorizzazione da parte dell'Ente competente per la Polizia Idraulica.

Per essi valgono i seguenti disposti:

1. sono consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

---

<sup>9</sup> Proprietari di fondi o edifici che hanno la fronte rivolta verso un corso d'acqua

2. per gli edifici esistenti ricadenti all'interno delle fasce sono ammessi esclusivamente gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volumetria e senza aumento del carico insediativo<sup>10</sup>. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica (d.g.r. n. IX/2616/2011);
3. sono consentiti gli interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro, connessi ad esigenze delle attività e degli uso in atto;
4. per gli edifici esistenti, parzialmente o totalmente ricadenti nella fasce di rispetto, gli interventi riconducibili al caso della ristrutturazione edilizia, comportanti parziale o totale demolizione, sono consentiti a condizione che volumi e superfici interferenti con la fascia siano demoliti e/o ricollocati all'esterno di tale limite.

### **Comma 5: Interventi ammissibili con procedura d'urgenza**

È consentita l'effettuazione, senza la preventiva concessione idraulica, richiedendo la sola autorizzazione provvisoria, di tutte quelle attività che rivestano carattere di urgenza e rilevanza pubblica.

La valutazione delle condizioni di urgenza deve essere fatta dall'autorità idraulica competente che a seguito della richiesta rilascia, se del caso, la sopra citata autorizzazione provvisoria.

Il soggetto attuatore dovrà comunque richiedere il rilascio della concessione, entro 60 giorni dall'avvio dell'attività.

Nel provvedimento di autorizzazione si deve fare presente che, qualora a conclusione dell'iter istruttorio risulti che le opere in questione non siano concedibili, il richiedente dovrà, a sua cura e spese e senza oneri in capo all'amministrazione, procedere al **ripristino** dei luoghi.

Gli interventi realizzati sul reticolo di competenza dalle Autorità idrauliche, o su loro prescrizione, per sistemazioni idrauliche o destinati alla difesa degli abitati e delle infrastrutture dalle piene e/o da altri rischi idrogeologici, non necessitano delle preventive autorizzazioni e concessioni idrauliche e non sono soggetti al pagamento di alcun canone.

### **Art. 7 Regolamento di Polizia Idraulica - Provvedimenti autorizzativi**

#### Concessione di Polizia Idraulica

Attività di rilascio delle concessioni per l'uso delle aree del demanio idrico ai soggetti che ne fanno richiesta.

L'utilizzo di queste aree del demanio idrico può essere di varia natura: attraversamenti, coperture, scarichi in corso d'acqua, transiti su argini o alzaie, occupazioni di aree per uso agricolo o forestale, od usi diversi.

L'Autorità Idraulica competente ha l'obbligo di rilasciare la concessione per un'opera o attività richiesta purché questa sia compatibile con il regime idraulico del corso d'acqua e con le norme in materia paesaggistica.

Il concessionario dovrà pertanto versare un canone annuo determinato in base all'allegato F alla D.d.g. 22 dicembre 2016 n. 13807 "Aggiornamento e pubblicazione degli importi dovuti alla regione Lombardia per l'anno 2017 a titolo di canoni di polizia idraulica in applicazione dell'art. 6 della l.r. 29

---

<sup>10</sup> Insieme delle sistemazioni e trasformazioni di edifici o insediamenti che comportino la sosta o la permanenza di persone, utenti o addetti in siti ove attualmente non sia prevista, determinando un aumento del grado di rischio per la pubblica e privata incolumità.

giugno 2009 n. 10'. Gli obblighi del concessionario sono indicati in Allegato E alla D.G.R. X/7581/2017 (riportato in allegato alla presente relazione).

#### Nulla osta idraulico

Attività di rilascio del nulla osta per l'uso delle aree del demanio idrico ai soggetti che ne fanno richiesta.

Viene rilasciato per tutti quegli interventi o usi occasionali che interessano l'area demaniale ma non generano interferenze significative con la stessa (es. manifestazioni culturali e/o sportive, singoli interventi di taglio piante e sfalcio erba, ecc.), nonché per la formazione di difese radenti che non modificano la geometria del corso d'acqua e non riducano in alcun modo la sezione di deflusso dell'alveo.

L'Autorità Idraulica competente ha l'obbligo di rilasciare il nulla osta per un'opera o attività da realizzarsi nella fascia di rispetto di 10,00 metri dall'estremità dell'alveo inciso o, in caso di corsi d'acqua arginati, dal piede esterno dell'argine.

Il nulla osta non è soggetto al pagamento del canone demaniale.

#### **Art. 8 Regolamento di Polizia Idraulica - Modalità di esecuzione delle opere**

Per le opere ammesse (cfr. art. 6 comma 2) previa concessione o nulla-osta idraulico, l'Amministrazione Comunale dovrà garantire il rispetto delle modalità di esecuzione specificate nel Titolo III, par. 1 dell'Allegato E alla D.G.R. X/7581/2017 (riportato in allegato alla presente relazione).

#### **Art. 9 Regolamento di Polizia Idraulica - Documentazione**

La documentazione da allegare alle domande di autorizzazione/concessione (per il reticolo minore) è la seguente:

1) Domanda;

2) Relazione tecnica. Deve contenere tutte le indicazioni utili per definire compiutamente le opere da eseguire ed in particolare:

- o luogo, foglio mappa e mappale, coordinate Gauss-Boaga, quota sul livello medio del mare;
- o motivazioni della realizzazione dell'opera;
- o descrizione e caratteristiche tecniche dell'opera;
- o parametri per il calcolo della superficie demaniale richiesta, nel caso di occupazione di area demaniale;
- o assunzione di responsabilità per l'esecuzione e mantenimento delle opere;
- o verifica di compatibilità territoriale che documenti l'assenza di interferenze sull'assetto idrogeologico-idraulico del corso d'acqua, verifiche idrauliche di portata di massima piena prevedibile per un tempo di ritorno in genere di 100 anni e calcolo della capacità di smaltimento dell'alveo in una o più sezioni significative. In situazioni di non criticità per manufatti di piccola luce, le opere di attraversamento potranno essere dimensionate facendo riferimento a tempi di ritorno minori, motivando adeguatamente la scelta effettuata;
- o attestazione che le opere non comportino conseguenze negative sul regime delle acque;
- o documentazione fotografica.

3) Elaborati grafici consistenti in:

- o estratto mappa catastale originale con sovrapposizione delle opere in progetto ed esatta quantificazione delle aree di proprietà demaniale eventualmente occupate;
- o corografia su carta tecnica regionale (CTR) in scala 1:10.000 con evidenziati la perimetrazione del bacino imbrifero sotteso dalla sezione d'intervento e il tratto interessato dalle opere;
- o rilievo topografico, debitamente certificato da un tecnico abilitato, dell'esatto stato dei luoghi nell'intorno dell'area di intervento;

- o profilo del corso d'acqua con indicazione delle opere da realizzare per un tratto adeguato a monte e a valle dell'area di intervento (da valutare caso per caso);
- o sezioni trasversali del corpo idrico (di fatto e di progetto) debitamente quotate;
- o planimetria progettuale con ubicazione delle opere rispetto a punti fissi e particolari costruttivi delle opere e c.a. se previsti;
- o estratto dell'azzonamento del PGT del comune.

**4) Altri eventuali allegati:**

- o pareri o autorizzazioni dei Consorzi irrigui e di bonifica (ove presenti);
- o convenzione tra proprietario e richiedente;
- o autorizzazione a fini paesaggistici qualora l'intervento ricada in zona soggetta a vincolo;
- o autorizzazione se zona soggetta a vincolo idrogeologico;
- o atto di autorizzazione allo scarico, rilasciato dall'Amministrazione Provinciale, qualora prescritto dalla legislazione vigente in materia di tutela delle acque.

**Art. 10 Regolamento di Polizia Idraulica - Canoni di polizia idraulica**

I canoni da applicarsi per il reticolo minore alle opere soggette a concessione demaniale sono I canoni da applicarsi per il reticolo minore alle opere soggette a concessione demaniale sono definiti nell'allegato F alla D.G.R. X/7581/2017 e riportato in Allegato al presente documento. Gli obblighi del concessionario sono indicati nel Titolo II dell'Allegato E alla D.G.R. X/7581/2017 (riportato in allegato alla presente relazione).

**Art. 11 Regolamento di Polizia Idraulica - Sdemanzializzazioni e alienazioni**

Con DGR n. 2176 del 25 luglio 2014 è stato approvato lo schema di Protocollo d'intesa in tema di demanio fluviale e lacuale tra Regione Lombardia e Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Lombardia, nel quale si prevedeva – tra le altre - che le modalità operative per lo svolgimento delle procedure di sdemanializzazione ed alienazione dei beni del demanio idrico fluviale e lacuale sarebbero state approvate con decreto dei responsabili tecnici regionali.

Nei successivi Decreti dirigenziali n. 7644/14e n. 7671/14, sono stati approvate rispettivamente le "Modalità operative per l'espressione del parere sulle aree del demanio idrico fluviale" e le "Modalità operative per l'espressione del parere sulle aree del demanio lacuale extraportuale", a cui si rimanda per il compiuto dettaglio di definizioni, esclusioni e procedure.

**Art. 12 Regolamento di Polizia Idraulica - Autorizzazione paesaggistica, Ambientale e Valutazione di Impatto Ambientale**

Tutti gli interventi che ricadono in aree di interesse paesaggistico ai sensi degli artt. 136 (immobili ed aree di notevole interesse pubblico), 142 (aree tutelate per legge), 143 c.1 lett. d) e 157 (notifiche eseguite, elenchi compilati, provvedimenti e atti emessi ai sensi della normativa previgente) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., sono assoggettati ad autorizzazione paesaggistica ex art. 142 del medesimo Decreto Legislativo.

La competenza al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica è definita dall'art. 80 della l.r. 12/2005 e s.m.i.; ulteriori approfondimenti al riguardo sono contenuti nel documento "Criteri e procedure per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di tutela dei beni paesaggistici in attuazione della Legge regionale 11 marzo 2005 n. 12" approvato con d.g.r. 15 marzo 2006 n. 2121 (3° Supplemento Straordinario al n. 13 del Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia del 31 marzo 2006) che costituisce, ai sensi dell'art. 3 delle norme del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), atto a specifica valenza paesaggistica integrato nel Piano del Paesaggio Lombardo.

In generale, in qualsivoglia ambito del territorio regionale sono ubicati gli interventi, deve sempre essere verificata la coerenza con norme ed indirizzi di tutela del PPR evidenziando relazioni e sinergie tra la rete idrografica naturale (art. 21 norme PPR) e gli altri sistemi ed elementi del paesaggio di interesse regionale, al fine di perseguirne tutela, valorizzazione e miglioramento della qualità. Al

riguardo, qualora gli strumenti di pianificazione territoriale subordinati (Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale, Piani Territoriali di Coordinamento dei parchi, Piani Territoriali Regionali d'Area, Piani di Governo del Territorio) siano stati riconosciuti dall'Ente competente quale atto a valenza paesaggistica "a maggiore definizione", sostituiscono a tutti gli effetti il PPR (vedi artt. 4, 5 e 6 norme PPR).

Quando gli interventi sono inclusi ovvero possono interferire con le aree facenti parte della rete ecologica europea "Natura 2000" devono essere attivate le procedure di Valutazione di Incidenza secondo le modalità individuate dalla d.g.r. 8 agosto 2003, n. 7/14106 e s.m.i. e dalla d.g.r. 15 ottobre 2004, n. 7/19018 e s.m.i..

Qualora le opere oggetto di concessione rientrino nelle categorie di interventi individuati negli elenchi A e B dell'Allegato III - Parte seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. dovranno essere espletate le procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) o di verifica di assoggettabilità a VIA previste dagli artt. 23 e 32 del medesimo dispositivo. Ulteriori indicazioni al riguardo, anche in riferimento alle competenze amministrative per lo svolgimento delle procedure, sono contenute nella L.R. 5/2010 "Norme in materia di valutazione di impatto ambientale".

Dette autorizzazioni dovranno essere richieste dal concessionario agli organi competenti successivamente al rilascio della concessione demaniale e prima della realizzazione delle opere.

#### **Art. 13 Regolamento di Polizia Idraulica - Scarichi in corso d'acqua**

Tra i compiti di polizia idraulica rientra anche l'autorizzazione di scarichi nei corsi d'acqua, sotto l'aspetto della quantità delle acque recapitate.

Si dovrà comunque rispettare quanto disposto dal Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (legge per il governo del territorio)".

In riferimento al territorio di Cesano Boscone l'art. 8, comma 1 del RR 7/2017 segnala che:

- *Gli scarichi nel ricettore sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro il seguente valore massimo ammissibile ( $u_{lim}$ ):*
  - *20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento* (ricadendo il comune di Cesano Boscone in area B a media criticità idraulica).

Relativamente agli aspetti qualitativi gli scarichi devono essere autorizzati ai sensi dell'art. 124, comma 1 del d.lgs. 152/2006. L'ente competente al rilascio e al rinnovo dell'autorizzazione allo scarico, ai sensi dell'art. 124, comma 7 del d.lgs. 152/2006, è la Città Metropolitana di Milano. Riguardo all'aspetto qualitativo, gli scarichi nei corsi d'acqua di acque reflue domestiche e assimilate alle domestiche, industriali e urbane devono essere adeguati ai disposti della Parte III, Sezione II del d.lgs. 152/2006 e del regolamento regionale 3/2006 e rispettare in particolare i valori limite di emissione dagli stessi previsti.

Sotto il medesimo profilo, gli scarichi di acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne di pertinenza di determinate attività produttive, nonché quelle di seconda pioggia nei casi espressamente previsti, sono soggetti alle disposizioni del regolamento regionale 4/2006 e s.m.i., tenuto conto anche delle limitazioni del R.R. 7/2017.

Per le domanda di scarico ai sensi dell'art. 124, comma 7 del d.lgs 152/2006 le amministrazioni provinciali devono verificare che il richiedente abbia presentato istanza di concessione demaniale ai fini quantitativi presso l'autorità idraulica competente.

Sono inoltre tenute a trasmettere copia della comunicazione di avvio del procedimento per il rilascio delle autorizzazioni allo scarico alle suddette autorità idrauliche.

Il manufatto di recapito degli scarichi dovrà essere realizzato in modo che lo scarico avvenga nella medesima direzione del flusso e siano evitati fenomeni di rigurgito.

Per gli scarichi in argomento, qualora la situazione lo richieda in relazione all'entità dello scarico e alle caratteristiche del corso d'acqua, occorre prevedere accorgimenti tecnici (quali manufatti di dissipazione dell'energia) per evitare l'innescò di fenomeni erosivi nel corso d'acqua stesso.

#### **Art. 14 Regolamento di Polizia Idraulica - Opere di derivazione**

La realizzazione di opere di derivazione d'acqua è soggetta al regime di concessione ai sensi del R.D. 1775/1933, così come indicato nella L.R. 12 dicembre 2003, n. 26 e s.m.i. "*Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche*" ed è disciplinata con il Regolamento regionale 24 marzo 2006 n. 2 "*Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque ad uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26*".

#### **Art. 15 - Regolamento di Polizia Idraulica - Ripristino di corsi d'acqua a seguito di violazioni in materia di polizia idraulica**

In caso di realizzazione di opere abusive o difformi da quanto concesso/autorizzato, la diffida a provvedere alla rimozione e riduzione in pristino dovrà essere disposta con apposita Ordinanza Sindacale.

### **ARTICOLO 7 – TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI**

Indipendentemente dalla classe di fattibilità di appartenenza, stante il grado di vulnerabilità, potranno essere proposti e predisposti o richiesti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In relazione alla tipologia dell'insediamento produttivo, i sistemi di controllo ambientale potranno essere costituiti da:

- realizzazione di piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte ed a valle dell'insediamento (almeno 2 piezometri);
- esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, la cui tipologia è strettamente condizionata dal tipo di prodotto utilizzato (ad esempio campioni di terreno per le sostanze scarsamente volatili (es. metalli pesanti) e indagini "Soil Gas Survey" con analisi dei gas interstiziali per quelle volatili (es. solventi clorurati, aromatici, idrocarburi etc.).

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio attività, ad esempio nei seguenti casi:

- nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie

CF e P.Iva e Registro Imprese di Milano 09422240961 – Capitale sociale € 30.000 i.v.

interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili ecc...

#### **ARTICOLO 8 – NORME PER GLI AMBITI IN BONIFICA**

Ai sensi dell'art. 39 del PTCP e delle norme vigenti in materia, per gli ambiti di trasformazione del PGT e per le infrastrutture di nuova previsione ricadenti in aree dismesse e/o soggette a bonifica/indagini ambientale, la realizzazione degli interventi sarà subordinata al completamento delle indagini ambientali e alla verifica di compatibilità degli stessi con le risultanze degli adempimenti ambientali.

***Il tecnico Incaricato***  
**Dott. Geol. Efrem Ghezzi**



## COMUNE DI CESANO BOSCONI

Città Metropolitana di Milano

**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA  
DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
AI SENSI DELLA L.R. 12/2005  
E SECONDO I CRITERI DELLA D.G.R. n. IX/2616/11**

**Aggiornato a seguito della valutazione di compatibilità condizionata con il  
PTCP ex L.R. 12/2005 espressa dalla Città Metropolitana di Milano in data  
26/03/2018 e del parere tecnico sul RIM espresso da Regione Lombardia**  
**Allegati** (su supporto informatico)

- All. 1 – Stralcio dalla cartografia del Parco Agricolo Sud Milano
- All. 2 - Elenco pozzi pubblici in Comune di Cesano Boscone
- All. 3 - Stratigrafie dei pozzi pubblici
- All. 4 - Analisi delle acque di falda:
  - a) determinazione dei parametri chimico-fisici
  - b) determinazione gascromatografica dei solventi clorurati
  - c) determinazione dei diserbanti
- All. 5 - Indagini geotecniche di documentazione
- All. 6 - Ubicazione dei pozzi in rete su estratto di aerofotogrammetrico – scala 1:2.000
- All. 7 - Indagini MASW (campagna 31/03/2016) - curve di dispersione



**STUDIO IDROGEO TECNICO S.r.l.**  
Società di ingegneria

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