

Comune di **Trezzano Rosa**
(Città Metropolitana di Milano)

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica
e Sismica a corredo del PGT**

STUDIO GEOLOGICO

in attuazione dell'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005, N° 12,
e D.G.R. n° IX/2616 del 30 novembre 2011



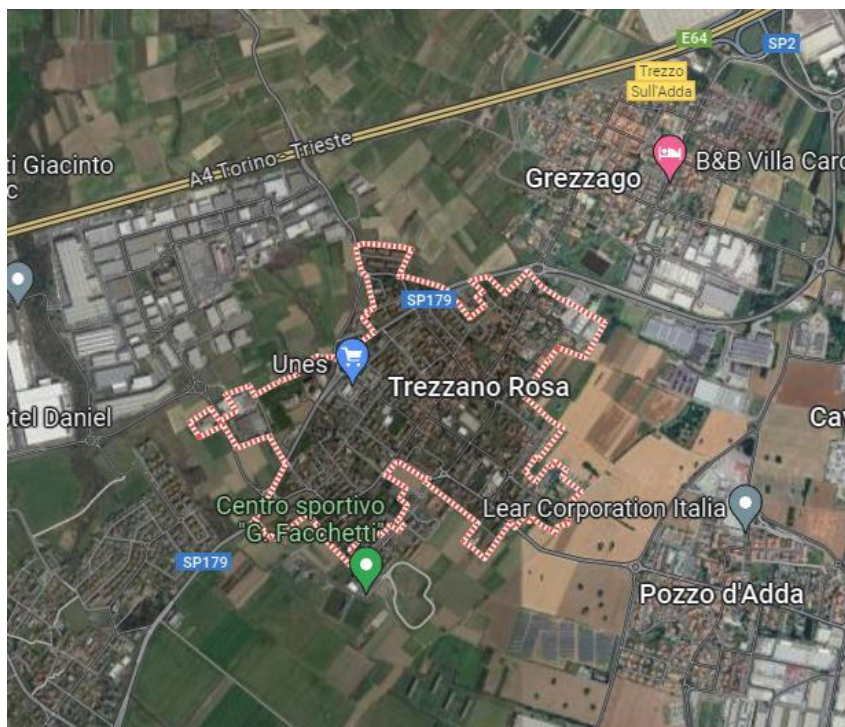
Vermeer, *Il Geografo* - 1668

GEOARBOR STUDIO PROFESSIONALE

Dr. Geol. Carlo D. Leoni

Iscrizione N° 776 all'Albo
dell'Ordine dei Geologi
della Regione Lombardia
C.F. LNECLD59T23F205Z
Partita IVA 06708220964

- *Geologia*
- *Geotecnica*
- *Idrogeologia*
- *Indagini ambientali*
- *Pianificazione territoriale*
- *Cave, discariche*
- *Ripristini ambientali*
- *Indagini geognostiche*
- *Ingegneria naturalistica*
- *Pozzi*
- *Rilievi topografici*
- *Rilievi GPS*
- *Laboratorio geotecnico*
- *Studi Idroelettrici*



Committente: Comune di Trezzano Rosa

Vaprio D'Adda, 09/05/2025

Dott. Geol. Carlo Leoni



INDICE

Premessa	3
a) FASE DI ANALISI	5
1. Inquadramento geografico del territorio	6
1.1 Inquadramento meteo climatico	6
2. Geologia e geomorfologia.....	10
2.1 Inquadramento geologico	10
2.2 Inquadramento geomorfologico	14
3. Idrogeologia.....	16
3.1 Inquadramento idrogeologico generale	16
3.2 La falda freatica nel territorio di Trezzano Rosa.....	17
3.3 Pozzi pubblici e privati.....	20
4. Idrografia superficiale	22
4.1 Premessa.....	22
4.2 Reticolo di competenza dell’Agenzia Interregionale del Fiume Po (AIPO).....	22
4.3 Reticolo idrografico di bonifica (RIB).....	23
4.4 Reticolo idrografico minore di competenza comunale (RIM).....	23
4.5 Reticolo idrografico privato	23
5. Criticità idrauliche connesse all’assetto fluviale.....	24
5.1 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)	24
5.2. Studio comunale di gestione del rischio idraulico.....	28
6. Considerazioni ambientali.....	29
6.1 Elementi di rilevanza paesaggistica	29
6.2 Vasche volano	30
6.3 Siti bonificati, contaminati e potenzialmente contaminati	31
6.4 Ambiti territoriali estrattivi cessati	33
6.5 Rischio Radon.....	34
7. Procedure di analisi e valutazione degli effetti sismici	41
7.1 Analisi di primo livello	42
7.2 Analisi di secondo livello	43
7.2.1 Dati geofisici (Vs)	46
7.2.2 Dati litologici e stratigrafici	48
7.2.3 Risultati analisi di 2° livello - litologia	48
8. Caratterizzazione geotecnica del territorio comunale.....	52

Pag. 1

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo</i> <i>Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942</i> <i>C.F. LNECLD59T23F205Z</i> <i>Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it</i> <i>info@geoarbor.it</i>

b) FASE DI SINTESI / VALUTAZIONE.....	55
9. Carta dei Vincoli.....	56
10. Carta di Sintesi.....	61
c) FASE DI PROPOSTA	63
11. Conclusioni e fattibilità	64
11.1 <u>NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE: Prescrizioni di carattere geologico a corredo del PGT</u>	65

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

Premessa

L'Amministrazione comunale di Trezzano Rosa (MI) ha affidato al sottoscritto, mediante determina n. 420 del 29 dicembre 2023, l'incarico per la redazione dell'aggiornamento dello studio geologico del PGT.

A seguito delle modifiche ed integrazioni introdotte nella presente relazione, lo studio geologico risulta:

- conforme alla d.g.r. IX/2616 del 30/11/2011 di cui all'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12;
- aggiornato ai sensi della nuova classificazione sismica adottata da Regione Lombardia (d.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129);
- adeguato ai sensi del P.G.R.A. (agg. del 2023) ovvero "Piano di Gestione Rischio Alluvioni" (d.g.r. 19/06/2017 - n. X/6738);
- adeguato allo "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" realizzato dallo studio ABBA.solutions S.c.a.r.l. di Giussano (MB), redatto ai sensi della R.R. 7/2017 e s.m.i. riguardante le i criteri e i metodi per il rispetto dell'invarianza idrologica e idraulica;
- adeguato al nuovo "Studio del reticolo idrico minore" realizzato dallo scrivente, redatto ai sensi della d.g.r. n. 1615 del 18 dicembre 2023 "Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica";
- compatibile con il PTM vigente per gli aspetti di difesa del suolo;
- compatibile con le previsioni del PGT, come esplicitato nella dichiarazione asseverata allegata al presente documento.

Il lavoro previsto si è articolato in diverse fasi:

a) Fase di analisi

- valutazione e verifica delle tavole di inquadramento costituenti la vigente Componente Geologica di supporto al PGT con lo stato di fatto dei luoghi e relativo aggiornamento delle stesse.

b) Fase di sintesi / valutazione

- Realizzazione della Carta dei Vincoli, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale, al fine di individuare le limitazioni d'uso del territorio comunale derivanti da norme in vigore dal contenuto prettamente geologico.
- Realizzazione della Carta di Sintesi, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale al fine di proporre una zonazione del territorio in funzione della pericolosità geologico – geotecnica e della vulnerabilità idraulica ed idrogeologica.

Pag. 3

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif.Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

c) Fase di proposta

- Realizzazione della Carta di Fattibilità Geologica per le azioni di piano, redatta alla scala dello strumento comunale, mediante la quale vengono assegnate classi di fattibilità agli ambiti omogenei per pericolosità geologica – geotecnica e vulnerabilità idraulica ed idrogeologica.

Unitamente alla presente relazione sono stati prodotti i seguenti allegati cartografici alla scala 1:10.000:

- Tavola 1_carta geologica e geomorfologica
- Tavola 2_carta del reticolo idrico
- Tavola 3_carta idrogeologica
- Tavola 4_carta della vulnerabilità della falda freatica
- Tavola 5_sezioni idrogeologiche
- Tavola 6_carta della pericolosità sismica locale
- Tavola 7_carta geotecnica
- Tavola 8a_Carta PAI-PGRA_pericolosità idraulica
- Tavola 8b_Carta PAI-PGRA_rischio idraulico
- Tavola 9_carta dei vincoli
- Tavola 10_carta di sintesi
- Tavola 11_carta della fattibilità geologica per le azioni di piano

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

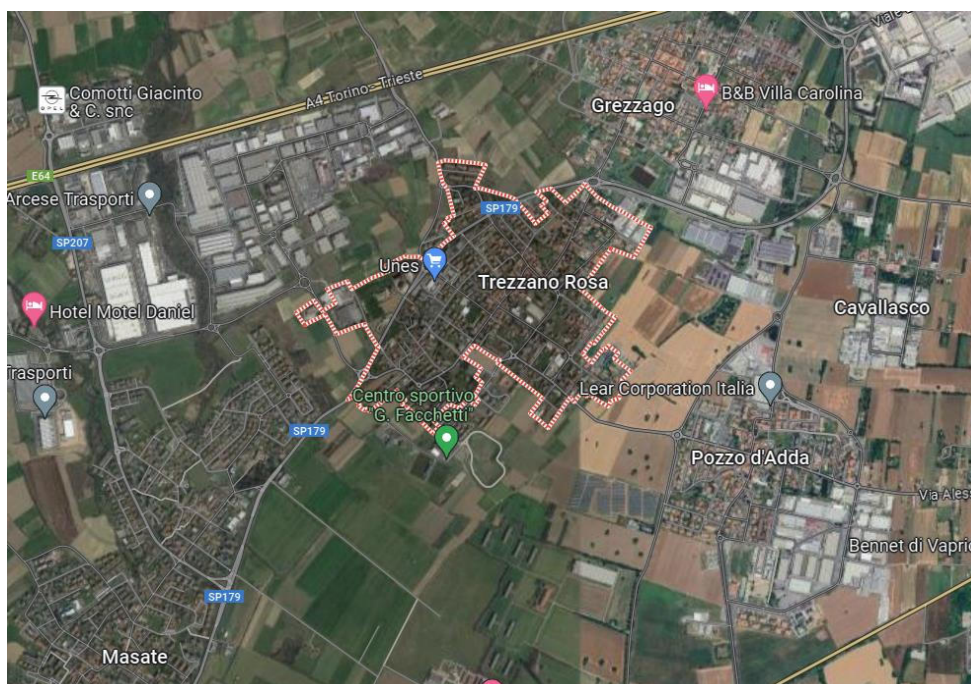
a) FASE DI ANALISI

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

1. Inquadramento geografico del territorio

Il territorio comunale di Trezzano Rosa si colloca nella media pianura milanese al limite delle estreme propaggini terrazzate dell'alta pianura milanese. Confina a Nord con il comune di Roncello a Nord-Est con Grezzago, a Sud con Pozzo d'Adda mentre a Sud-Ovest con il comune di Basiano. Dal punto di vista morfologico il territorio comunale si presenta pianeggiante, con un dislivello altimetrico compreso tra i 188 metri s.l.m. delle porzioni settentrionali e i 160 metri s.l.m. dei settori meridionali; l'estensione della superficie comunale è pari circa 3,4 km². La principale via di comunicazione è la S.P. n°179 passante a nord del centro abitato.



Corografia del territorio comunale

1.1 Inquadramento meteo climatico

Per la definizione di un quadro climatico di dettaglio del comune di Trezzano Rosa sono stati utilizzati i dati registrati dalla stazione meteorologica di ARPA Lombardia situata a circa 15 km a Sud-Ovest rispetto al territorio di indagine (quota: 112 m s.l.m.), in comune di Rodano.

Dall'analisi dei dati consultati si può affermare che, per il periodo considerato (2007-2022), la temperatura media annua si assesta intorno ai 13.9 °C. Nello specifico, l'anno complessivamente più caldo è stato il 2022, con un valore annuo medio di temperatura di 15.5 °C; considerando le temperature mensili, il mese mediamente più caldo è stato il luglio 2015 (e 2022), 28.1° mentre quello mediamente più freddo è il dicembre 2010 (0.2°).

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

Complessivamente si è potuto constatare inoltre che l'escursione termica annua media, identificata come la differenza fra la temperatura media del mese più caldo (in genere luglio nell'emisfero boreale) e quella del mese più freddo (di solito gennaio nello stesso emisfero), è pari a 22.1°C. I dati elaborati di temperatura vengono riportati nella tabella seguente.

Temp°C	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Media annuale
2007	4.9	5.5	9.3	16.1	18.1	21.1	23.9	21.2	17.1	12.2	6.4	1.6	13.2
2008	3.5	4.8	8.9	11.5	17.4	20.7	23.8	22.9	17.3	13.4	8.0	1.4	13.0
2009	0.8	3.5	8.5	13.0	19.6	21.7	23.7	24.2	19.3	12.4	7.9	1.1	13.3
2010	0.4	2.8	7.4	12.5	16.1	21.4	25.0	21.3	16.9	10.8	7.1	0.2	12.0
2011	1.2	4.3	8.9	16.2	19.8	21.2	22.8	24.7	20.9	13.2	6.7	3.4	13.6
2012	2.1	1.6	11.9	12.4	18.1	23.6	25.2	26.0	19.0	13.8	9.2	1.6	13.8
2013	2.5	2.5	6.5	13.0	15.9	22.2	26.0	24.0	19.9	14.7	8.6	3.7	13.4
2014	5.1	6.9	11.1	15.0	18.1	22.5	22.3	22.0	19.7	15.6	10.6	5.2	14.5
2015	4.1	4.4	10.0	14.4	19.2	23.5	28.1	24.2	19.0	13.2	8.4	4.7	14.5
2016	3.6	6.6	9.5	15.0	17.1	21.7	25.3	23.9	21.4	12.8	8.1	3.3	13.4
2017	1.2	6.2	12.0	14.8	19.3	25.0	25.6	26.1	17.9	14.5	7.6	2.4	14.4
2018	5.3	3.8	7.3	15.9	18.9	23.4	25.2	25.1	21.0	15.7	10.6	3.6	14.8
2019	2.5	6.5	11.2	13.6	15.8	25.2	26.2	25.3	20.2	15.5	9.1	5.7	15.1
2020	3.7	8.0	9.3	15.1	19.4	22.4	24.8	24.8	20.5	12.8	8.5	4.2	14.4
2021	2.7	7.4	9.9	12.6	17.0	24.4	24.6	24.1	21.2	13.2	8.6	2.8	14.1
2022	2.8	7.5	9.2	13.5	20.9	25.6	28.1	26.1	20.5	17.4	9.2	5.2	15.5
Media Mensile	3.0	5.2	9.4	14.0	18.2	22.9	25.1	24.1	19.5	13.8	8.4	3.2	13.9

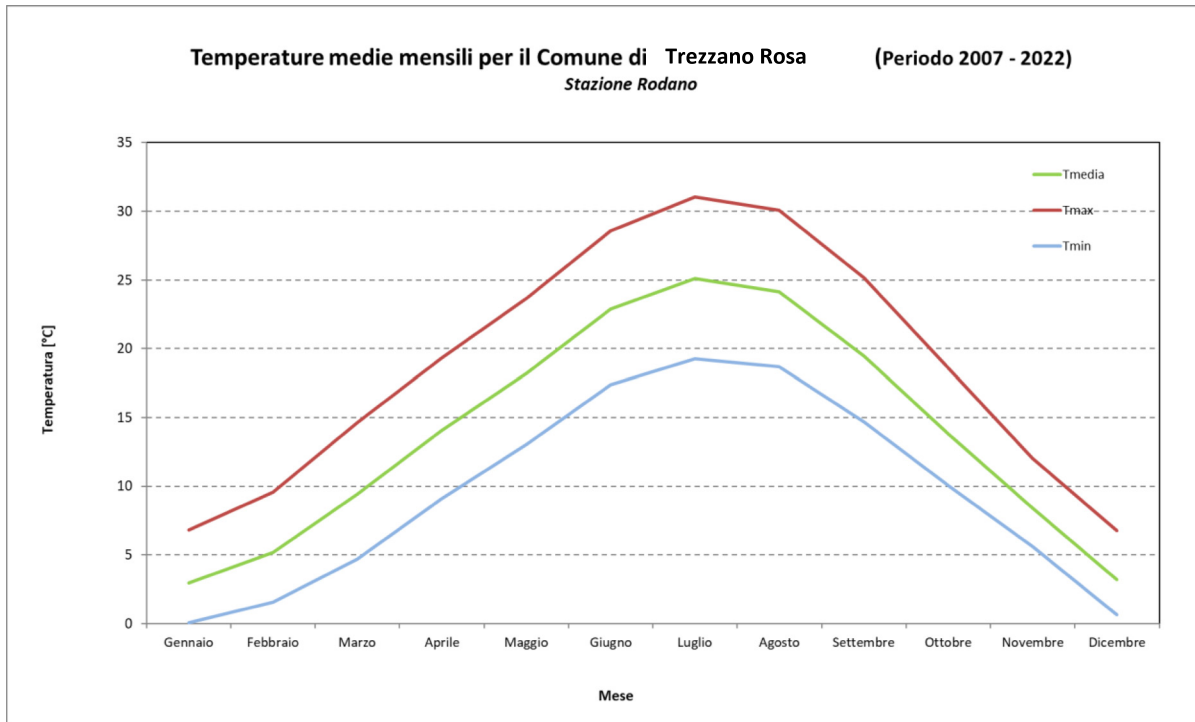
Temperature medie mensili registrate dalla stazione meteorologica di Rodano

Nel grafico riportato di seguito viene illustrato l'andamento medio delle temperature mensili minime, medie e massime nel periodo di tempo preso in esame. La distribuzione dei valori di temperatura media mensile, come visibile dal grafico, ricalca anche la distribuzione delle temperature minime e massime medie.

Nel grafico riportato di seguito viene illustrato l'andamento medio delle temperature mensili minime, medie e massime nel periodo di tempo preso in esame. La distribuzione dei valori di temperatura media mensile, come visibile dal grafico, ricalca anche la distribuzione delle temperature minime e massime medie.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it



Temperature mensili massime, medie e minime nei diversi mesi dell'anno nella stazione di Rodano, calcolata sulla media dei dati 2007-2023

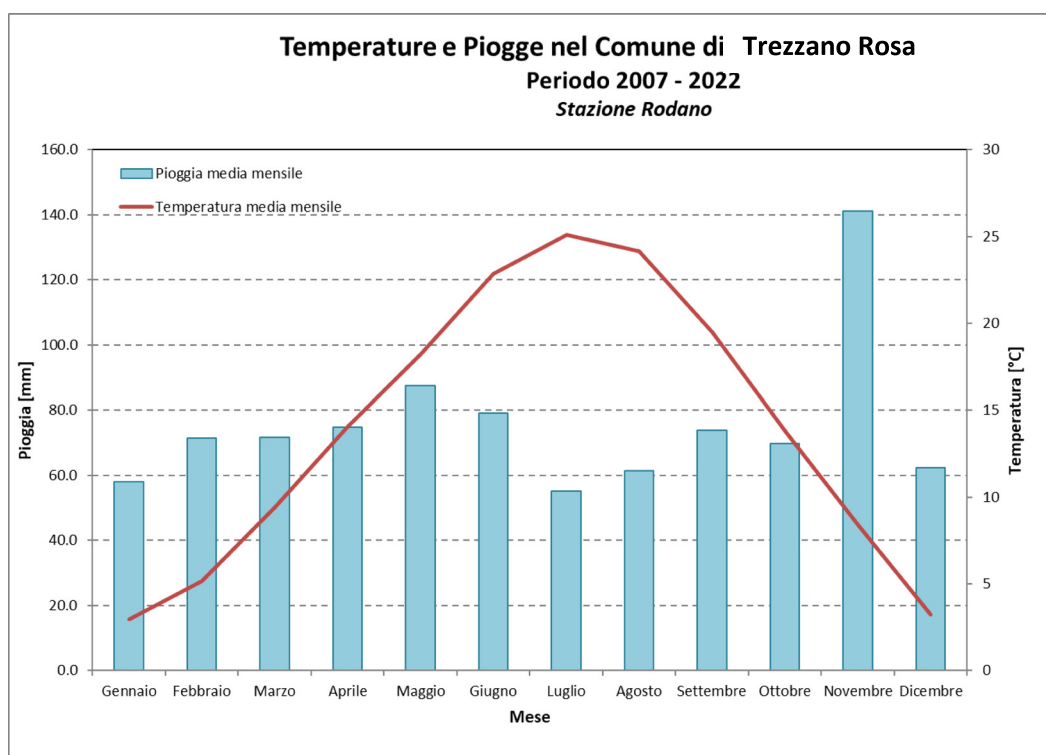
Dall'analisi dei dati di pioggia per la stazione di riferimento, è possibile confermare l'andamento tipico della pluviometria caratteristica delle aree a clima temperato, descritta in precedenza. Si può notare infatti che le precipitazioni sono distribuite con due picchi: il massimo corrispondente alla stagione autunnale e quello, molto più contenuto, coincidente con il periodo tardo primaverile; nel contempo vi sono anche due minimi, a ridosso della stagione invernale (dicembre-gennaio) e a cavallo tra i mesi di luglio e agosto. I dati raccolti ed elaborati vengono riportati nella tabella e nel grafico riportati di seguito.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	MEDIA
gennaio	26.4	143.4	51.6	63	26.2	27.6	74.2	210.4	42.8	20.4	1.8	40	8.8	32.6	138.2	22.2	58.1
febbraio	12.4	50.4	122	163.8	96.2	32.4	47.6	149	125.8	142.4	46	28	31.8	6.8	73.2	13.8	71.4
marzo	42.8	32	308.4	62.6	143.8	7.2	173	55.4	29.6	49.2	28.8	141.6	0	66.6	0.6	5.4	71.7
aprile	9	141.6	234.4	70.6	5.2	123	141.8	78	67.2	17.8	59.2	99.2	32.2	29.6	69.2	17.8	74.7
maggio	132.6	100.4	6.2	157.8	46.4	118.6	109.2	32.8	66.4	138.4	62.8	103.6	50.2	104.2	111.4	59.4	87.5
giugno	88.4	143.8	89	59.4	101.4	92.2	0	103	142	118.6	69.2	40.2	27	116.4	57.2	18.4	79.1
luglio	11.4	18.6	102.8	23.8	49	25.4	13.4	93.2	23.4	36.4	64.6	49.8	40.4	182.8	112.6	33.2	55.1
agosto	114.8	42.2	62.2	194.6	20.8	38	67.2	82.8	51	4.8	3	113.2	48.4	82.2	19.4	36.2	61.3
settembre	138.2	66.2	63.2	148	64.8	106.8	31.6	10.4	65	20.8	151.8	6	30.8	134.8	87	57	73.9
ottobre	37.8	74	72.8	183	35.4	69	70.2	50.4	71.4	72.2	10.2	115.2	32.8	130	89.8	3	69.8
novembre	79.4	178.6	183.4	266.4	101	166.4	95.2	425.8	2.4	96.2	96.8	97.6	180.2	7.2	189.2	93.8	141.2
dicembre	2.8	1.4	123.4	165.4	12.6	56	65.2	83.4	0.6	1.2	53.2	16.8	75.6	207.6	33.4	99.4	62.4
TOT	696	992.6	1419.4	1558.4	702.8	862.6	888.6	1374.6	687.6	718.4	647.4	851.2	558.2	1100.8	981.2	459.6	

Precipitazioni medie mensili registrate dalla stazione meteorologica di Rodano



Confronto precipitazioni e temperature medie mensili per la stazione meteorologica di Rodano

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

2. Geologia e geomorfologia

(Tavola 1 "Carta geologica e geomorfologica" - scala 1: 5.000)

2.1 Inquadramento geologico

L'area di studio può essere inquadrata nel settore della media pianura poiché si colloca subito al limite delle estreme propaggini terrazzate dell'alta pianura milanese che arrivano fino ai comuni di Gessate, Bellinzago Lombardo, Masate, Basiano e il comune di Trezzano Rosa.

Nell'ambito del territorio comunale sono state rilevate due formazioni geologiche di origine fluvioglaciale e alluvionale, separate da una scarpata morfologica.

La parte nordoccidentale del territorio comunale è costituita dai depositi fluvioglaciali, fluviali e in parte lacustri attribuibili alla glaciazione **Mindel**. Si tratta di sedimenti generati dallo smantellamento quasi contemporaneo alla sua deposizione, del materiale morenico mindeliano; le fiumane degli scaricatori glaciali presero in carico, rimaneggiarono e deposero il materiale costituente gli anfiteatri morenici.

Successivamente alla sua deposizione il materiale mindeliano è stato in parte eroso, si sono così generati dei terrazzi separati da profonde incisioni ed ampie depressioni in cui si sono in seguito depositi materiali fluvioglaciali rissiani e wurmiani.

Si tratta di depositi costituiti da ciottoli arrotondati con un alto grado di selezione, depositi in letti suborizzontali ed immersi in una matrice sabbiosa argillosa con colorazione rossastra. Tali depositi sono soggetti ad un'alterazione pronunciata, che ha dato origine a depositi caratteristici per la loro colorazione rossastra (Ferretto).

In profondità l'alterazione si riduce e si possono rinvenire ciottoli completamente conservati. Alla sommità è talvolta presente un deposito limoso (Loess) di probabile origine eolica. La presenza di orizzonti di alterazione e di depositi loessici limita notevolmente l'infiltrazione delle acque meteoriche, impedendo l'alimentazione della falda.

Nella parte sudorientale del territorio affiorano i sedimenti di origine fluvioglaciale e fluviale attribuibili alla glaciazione **Würm**. Si tratta di ghiaie e sabbie alternate che costituiscono il Livello Fondamentale della Pianura.

La litologia caratteristica del Diluvium Recente è rappresentata da ghiaia e sabbia debolmente limosa inglobante ciottoli di dimensioni variabili e localmente trovanti. I caratteri sedimentologici specifici sono quelli dei depositi alluvionali: clasti con grado di arrotondamento variabile da subarrotondato ad arrotondato e alterazione limitata o assente.

Tali depositi sono generalmente ricoperti da uno strato di alterazione superficiale di spessore contenuto e composto da sedimenti limoso-sabbiosi localmente associati a ghiaia di varia pezzatura (prevalentemente medio-fine).

In questo tipo di sedimenti, da un punto di vista tessiturale, nella Pianura Padana vengono distinte da Nord a Sud delle fasce a granulometria decrescente, passando dalla fascia a ghiaie prevalenti, poi a sabbie e

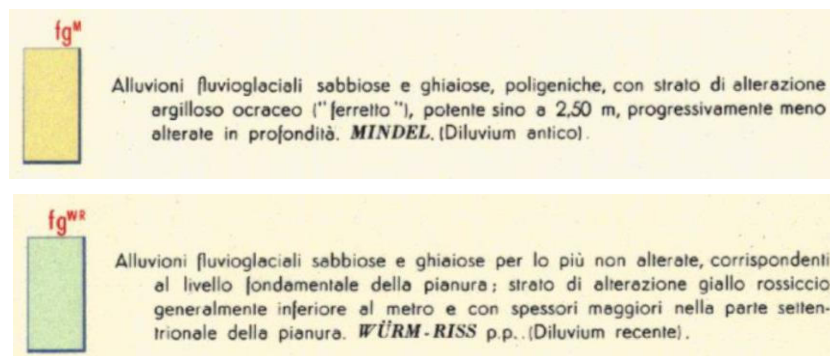
Pag. 10

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

ghiaie e infine la fascia a sabbie prevalenti. In direzione est-ovest non si hanno differenze significative dal punto di vista granulometrico, mentre si hanno delle radicali differenze litologiche in quanto varia la natura delle zone di alimentazione.

Di seguito si riporta un estratto della carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 (foglio n. 46 "Treviglio").



Stralcio della Carta Geologica d'Italia - F. 46 Treviglio del Servizio Geologico d'Italia (scala 1:100.000)

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.gearbor.it info@gearbor.it

Il fenomeno degli occhi pollini

Nella zona in esame i depositi mindeliani raggiungono spessori superiori ai 15-20 metri; alla base di questi depositi si rinvencono i conglomerati poligenici, non raggiunti con l'indagine eseguita, appartenenti alla formazione del Ceppo.

I depositi in questione sono interessati da processi di alterazione esogena che gli conferiscono una colorazione bruno-rossastra, mentre in profondità è possibile riscontrare la presenza di cavità anche molto estese, note con il termine comune di "occhi pollini". Queste strutture sono caratteristiche di una parte dell'alta pianura lombarda a N-NE di Milano, nella zona nord e ovest di Monza verso la Brianza.



Carta schematica della Lombardia con evidenziata, in grigio l'area di maggior diffusione degli occhi pollini

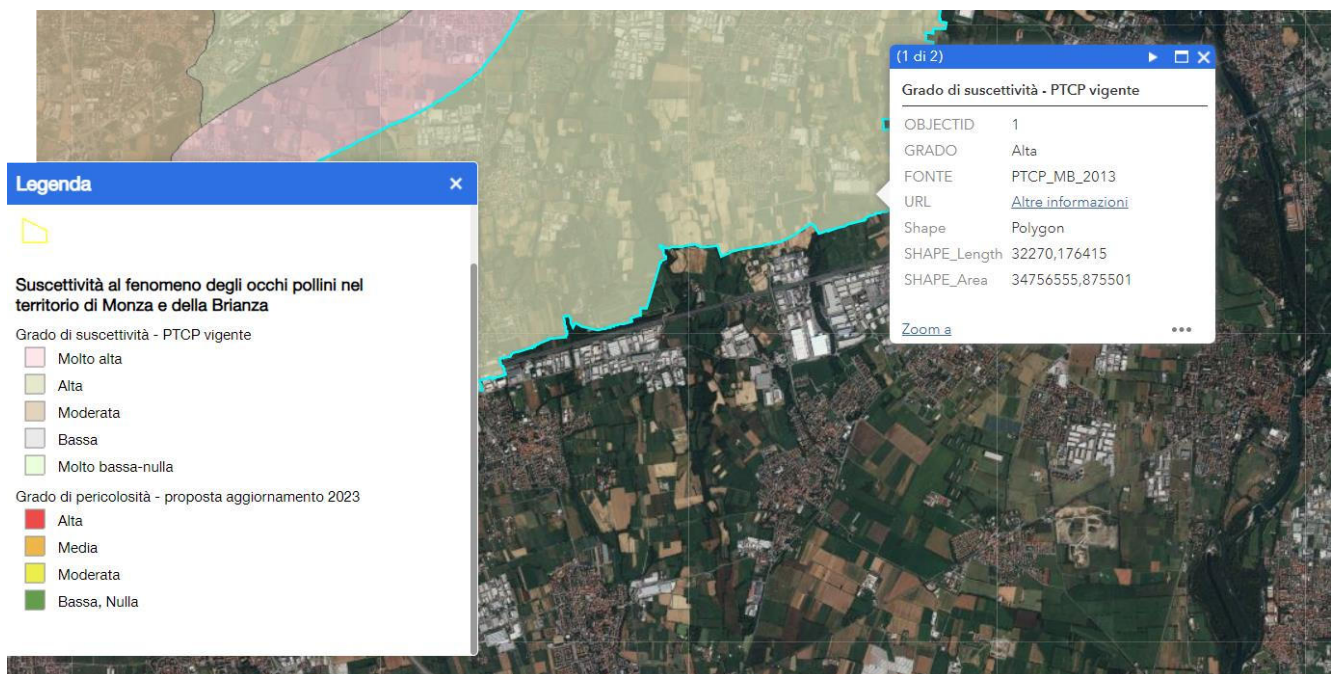
Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

A livello locale il problema è conosciuto, ma analisi sistematiche vengono avviate solo a partire dall'anno 1997 (A. Strini). In parallelo si lavorava all'aggiornamento della cartografia geologica poi confluito nei Fogli 097-Vimercate e 096-Seregno della nuova carta geologica d'Italia (progetto CARG) allascala1:50.000.

La Provincia di Monza e della Brianza ha colto l'importanza del fenomeno fin dalla predisposizione del proprio PTCP nel 2011, promuovendo uno specifico approfondimento sul tema. A partire dalla definizione del modello genetico degli occhi pollini, del contesto geologico di superficie (Progetto CARG) e di sottosuolo, sono state distinte le aree con diverso grado di suscettività al fenomeno, accompagnando tale classificazione conspecifici indirizzi per gli strumenti di pianificazione territoriale.

Il PTCP della Provincia di Monza e Brianza individua fasce di territorio con diversa suscettività al fenomeno degli occhi pollini, in base alle condizioni geologiche locali (geoSferA, 2011). Dalla Tavola 8 allegata al PTCP (Assetto idrogeologico) e sul sistema informatico del Geoportale Lombardia risulta che **il comune ricade nelle fasce a pericolosità "ALTA"**.



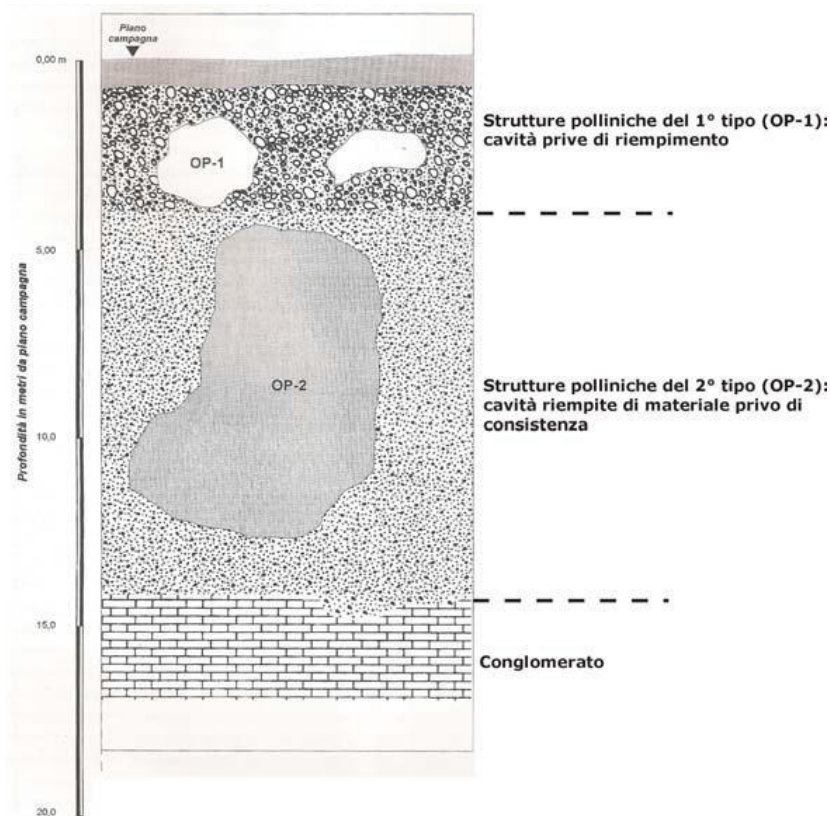
*Suscettività al fenomeno degli occhi pollini nel territorio di Monza e della Brianza
(fonte: PTCP di Monza Brianza - 2013)*

In generale questi possono essere caratterizzati da vere e proprie cavità nel sottosuolo all'interno degli strati più superficiali (tipo OP-1 in fig. successiva), oppure da cavità successivamente colmate nel tempo da materiale fine coesivo (tipo OP-2 in fig. successiva), generalmente privo di consistenza (con resistenza penetrometrica di 1 colpo/piede, con le aste in approfondimento col solo peso proprio e senza battitura del maglio).

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

La loro presenza non è correlabile a evidenze superficiali e non è prevedibile: le cavità vere e proprie sono più frequenti nei depositi di terrazzo più antichi mentre sono rari all'interno dei depositi del livello fondamentale della pianura.



Schema strutture polliniche nel sottosuolo

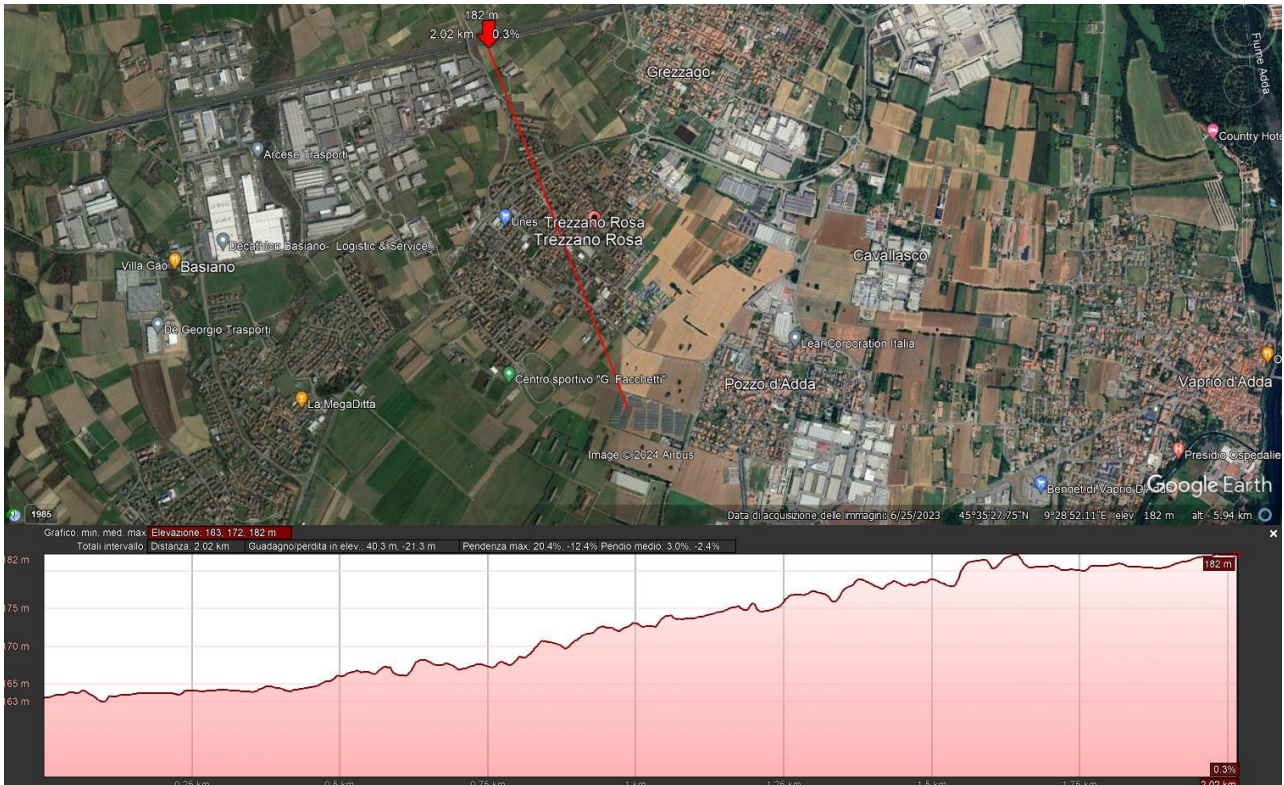
Le cavità vuote sono tipiche degli strati più superficiali (primi 4 ÷ 5m) e sono caratterizzate da una tipica struttura ad arco in ghiaia, posta a tetto della cavità stessa. Le cavità colmate da frazioni fini coesive si rilevano tipicamente a profondità superiori e comunque limitate inferiormente dalla comparsa di conglomerato (che determina l'arresto delle prove per rifiuto meccanico all'avanzamento).

2.2 Inquadramento geomorfologico

Il territorio di Trezzano Rosa presenta una superficie sostanzialmente pianeggiante, segnato da modeste ondulazioni che segnano talvolta la traccia di paleoalvei estinti. Le quote variano da 182 a 163 m slm. Le curve di livello presentano una direzione orientata da NNE a SSO. Le pendenze medie complessive sono pari a 0,55 % che è un valore compreso nell'intervallo dei valori tipici dell'Alta Pianura, da considerarsi variabile

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

tra 0,6 e 0,4 %, quest'ultimo rappresentativo del limite con la Media Pianura dei fontanili, poco più a sud di Gorgonzola.



Schema strutture polliniche nel sottosuolo

Pur in assenza, anche per l'azione di obliterazione antropica, di tracce morfologiche evidenti della dinamica morfogenetica della pianura, sono riconoscibili molte tracce dei paleopercorsi idrici e del sistema dei canali intrecciati che caratterizza la pianura ghiaiosa e si distingue in alcuni settori ancora la presenza della scarpata morfologica che separa le due formazioni geologiche di origine fluvioglaciale e alluvionale (i depositi wurmiani più recenti e i depositi terrazzati mindeliani antichi).

Gli elementi geomorfologici più evidenti sono di origine antropica e sono costituiti dai due invasi di laminazione presenti a monte e a valle del centro abitato. Altre aree invece presentano evidenti tracce di scavo/riporto di materiale.

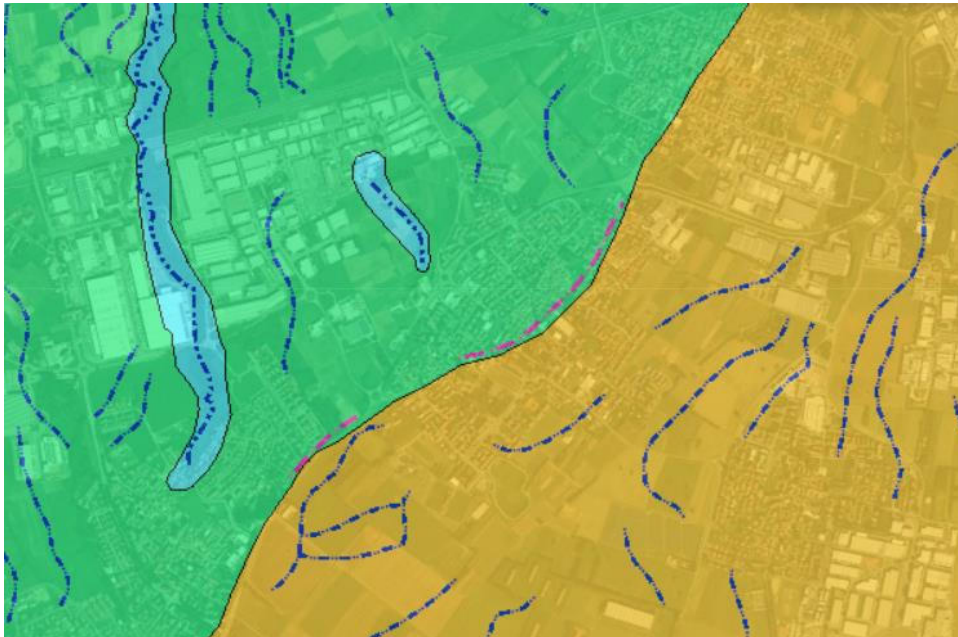
In cartografia sono stati recepiti pertanto tali elementi, ambiti estrattivi, aree rimaneggiate/riportate e i paleoalvei segnalati nel database di Regione Lombardia "Basi Ambientali della Pianura – Geomorfologia" alla scala 1: 10.000, oltre che nella Carta Geologica d'Italia in scala 1: 100.000.

in viola: orli di terrazzo

in blu: paleoalvei

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it



Basi Ambientali della Pianura – Geomorfologia (fonte: Geoportale Lombardia)

3. Idrogeologia

(Tavola 3 “Carta idrogeologica” e Tavola 4 “Carta della vulnerabilità dell’acquifero freatico” - scala 1:10.000)

3.1 Inquadramento idrogeologico generale

Nel sottosuolo dell’area Milanese e del settore mediano della pianura Padana compresa tra l’Adda e il Ticino sono state individuate (da diversi autori) tre litozone sedi di importanti acquiferi. Le tre litozone hanno, dall’alto verso il basso, una granulometria decrescente e la loro denominazione è la seguente:

A - Litozona sabbioso ghiaiosa:

Molto importante per via dell’intenso sfruttamento essendo sede della falda superficiale, è in pratica l’acquifero tradizionale. Questa litozona corrisponde ai depositi del livello fondamentale della pianura, ai depositi terrazzati con “ferretto” ed al ceppo, ovvero alle unità caratterizzate da granulometrie elevate. La granulometria è in genere decrescente da nord verso sud, sia dall’alto verso il basso e sia longitudinalmente. Gli spessori di questa litozona sono molto importanti al fine di valutare anche le potenzialità idriche della regione. A tal scopo si è raccolta una notevole documentazione relativa a sondaggi presso il comune di Inzago e comuni limitrofi per cercare di ricostruire il livello base inferiore della litozona. Il livello inferiore viene identificato da tutti con la comparsa dei primi orizzonti argillosi che isolano la falda superficiale dalle falde semi-artesiane sottostanti.

B - Litozona sabbioso argillosa:

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d’Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Contiene degli importanti acquiferi separati dal primo da alcuni livelli argillosi. L'importanza è data dal fatto che nel corso degli ultimi anni per via dell'inquinamento della falda superficiale in alcune zone della pianura lombarda questo acquifero è stato ricercato e sfruttato nel corso delle nuove perforazioni. Si tratta di una litozona a granulometria fine con livelli sabbiosi alternati a orizzonti argillosi che spesso isolano piccole falde all'interno dell'acquifero. La potenzialità di questo acquifero è molto limitata per via della scarsa potenzialità laterale degli strati permeabili. Se ne raccomanda quindi un uso attento e riservato solo alle acque per uso potabile. Tutti i nuovi pozzi ad uso acquedottistico sono situati in questa litozona.

C - Litozona argillosa

Sede degli acquiferi profondi. La litozona è composta da sedimenti di origine marina molto fini con diffuse intercalazioni limose sede dell'acquifero. Le acque di questo acquifero sono generalmente sconsigliate all'uso potabile per via di presenza di liquidi salati o salmastri.

Le tre litozone testimoniano l'evoluzione della pianura Padana avvenuta nel corso della storia geologica. La prima litozona rappresenta un ambiente di trasporto e sedimentazione ad energie elevate, continentale di ambiente fluviale e fluvioglaciale. La seconda litozona sabbioso rappresenta un ambiente di transizione tra la prima e l'ultima litozona. La terza un ambiente marino di sedimentazione in acque calme.

3.2 La falda freatica nel territorio di Trezzano Rosa

La falda superficiale è una falda monostrato, l'alto valore di permeabilità dell'acquifero e la forte trasmissività pongono la falda in condizioni di sfruttamento ideali. Al di sotto vi sono altre falde in pressione e, a profondità ancora maggiori, acque salmastre e salate individuabili in tutta la pianura padana. La falda superficiale è una falda monostrato, divisa occasionalmente da livelli a permeabilità ridotta.

Tuttavia, localmente, può presentare discrete riduzioni nell'ordine di grandezza della trasmissività e della portata specifica. La trasmissività è fortemente influenzata nelle sabbie e ghiaie dal grado di addensamento e dal tenore in limo e/o argilla.

La falda presenta delle ottime possibilità di ricarica e di capacità d'immagazzinamento sia dalle acque piovane che si infiltrano nel terreno, sia dalle acque irrigue che soprattutto nel periodo estivo, quando l'attività agricola richiede dei forti apporti idrici, permettono al livello della falda di innalzarsi decisamente con oscillazioni che raggiungono escursioni di alcuni metri.

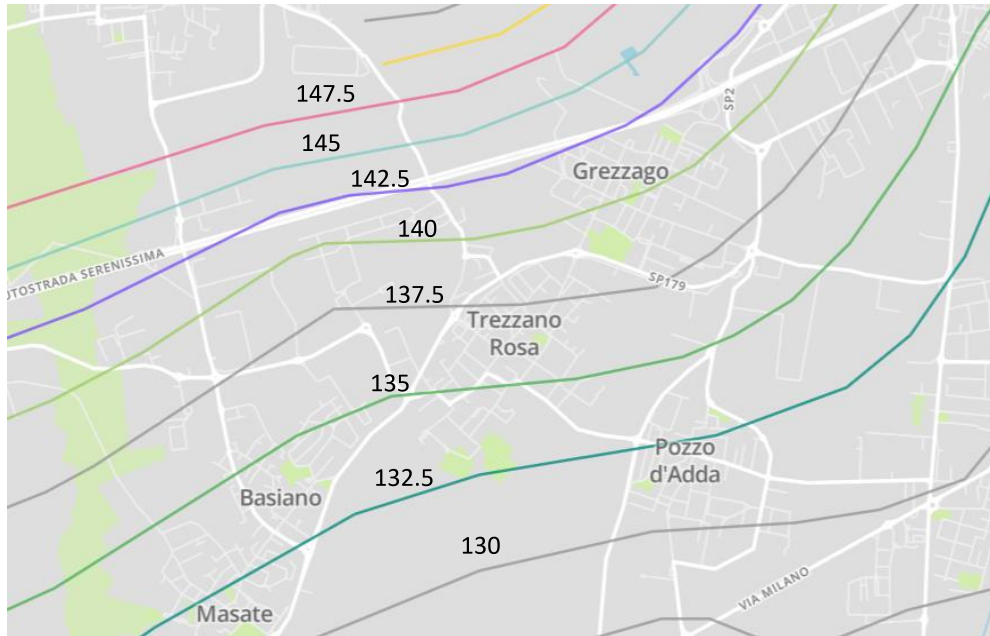
Per lo studio dettagliato della falda freatica del territorio comunale si è fatto riferimento ai dati piezometrici più recenti.

Si riporta quindi l'elaborazione piezometrica della falda freatica, a cura di Città Metropolitana di Milano e disponibile sul sistema informativo (<https://www.dati.lombardia.it/Ambiente/CITTA-METROPOLITANA-MILANO-Piezometria-della-Prima/9j8c-7map/>), in cui sono riportate le isopiezometriche (linee di ugual quota in metri della falda dal livello del mare) relative al mese di settembre 2022 e le aree di ugual soggiacenza nel mese di marzo 2022 (<https://www.dati.lombardia.it/Ambiente/CITTA-METROPOLITANA-MILANO-SOGGIACENZA-INDICATIVA-/u3wq-chcr/>).

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Dal confronto tra i due modelli si evince la congruenza tra gli stessi in quanto propongono il medesimo assetto idrogeologico locale.



Piezometria settembre 2022 (fonte: Open Data Città Metropolitana)



Soggiacenza marzo 2022 (fonte: Open Data Città Metropolitana)

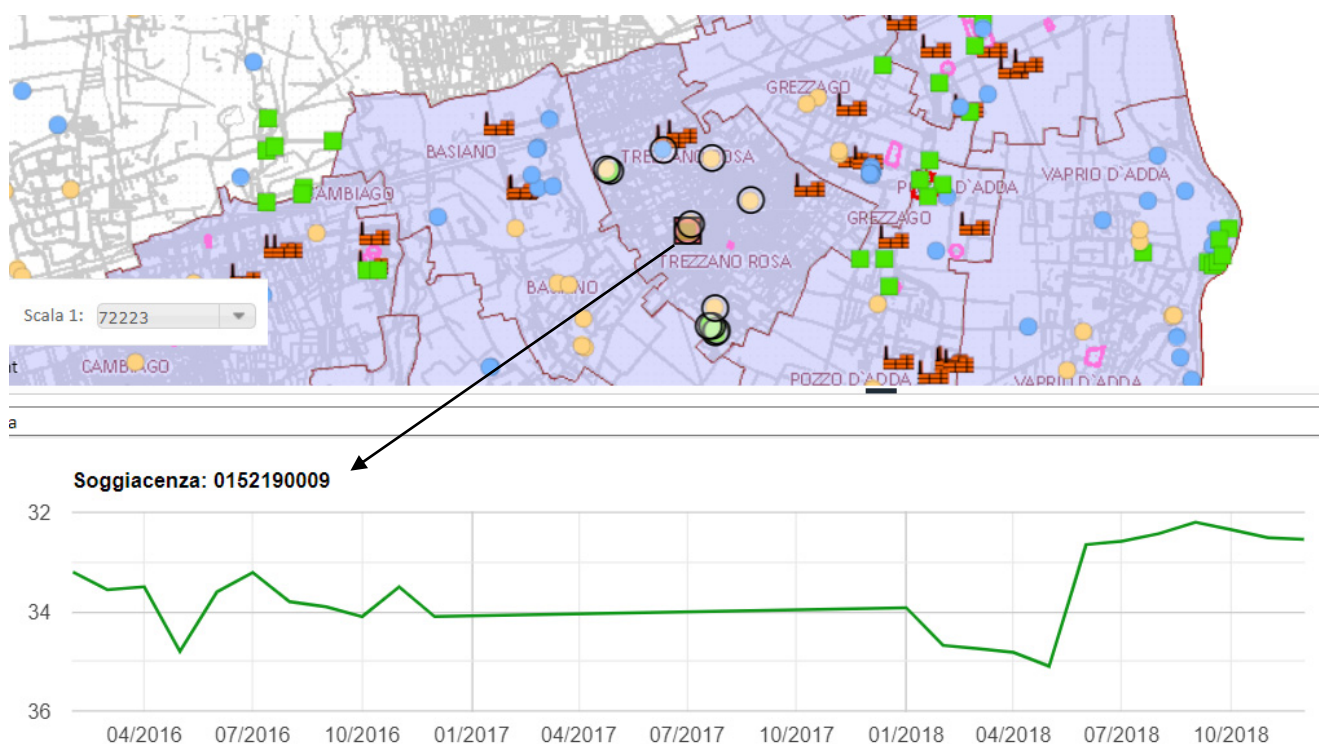
Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Il comune di Trezzano Rosa non dispone di una rete di monitoraggio dei livelli piezometrici dei pozzi comunali; tuttavia, è stato possibile reperire presso il portale *Ambiente comune – acque sotterranee* del gruppo CAP e città metropolitana di Milano l'andamento storico delle serie piezometriche misurate all'interno del piezometro 0152190009 in posizione centrale nel territorio comunale.

All'interno della tabella sottostante vengono riportate le serie storiche dei livelli di soggiacenza dell'acquifero freatico monitorati all'interno del suddetto pozzo nell'arco temporale compreso tra il mese di aprile 2016 ed il mese di ottobre 2018.

I dati riportati all'interno del grafico proposto di seguito, seppur non recenti e limitati ad un arco temporale ristretto, contribuiscono a fornire un quadro esaustivo delle oscillazioni stagionali tipiche della falda freatica locale.



Carta dei pozzi e piezometri presenti (fonte: portale Ambiente comune – acque sotterranee)

Per lo studio dettagliato della falda freatica del territorio comunale è stata realizzata una carta idrogeologica (Tavola 3 – *carta idrogeologica: piezometria della falda*) ottenuta dai dati precedentemente citati.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

La carta della soggiacenza proposta mostra la situazione meno favorevole: ossia quella nella quale la falda freatica raggiunge la massima escursione piezometrica in concomitanza con il periodo estivo (agosto-settembre).

In funzione dei dati raccolti riguardanti l'acquifero freatico è quindi possibile formulare le seguenti considerazioni:

- Le linee isopiezometriche presentano un andamento nord-ovest sud-est con quote decrescenti da 142.5 metri s.l.m. nelle porzioni settentrionali a 132.5 metri s.l.m. nei settori meridionali del territorio con direzione NW-SE e un gradiente medio del 2 per mille. Per la totalità del territorio comunale la soggiacenza rientra nella fascia 30-40 metri dal p.c.

3.3 Pozzi pubblici e privati

Nel portale *Ambiente comune – acque sotterranee* del gruppo CAP e città metropolitana di Milano, sono censite tutte le opere di derivazione delle acque sotterranee presenti sul territorio comunale, pozzi pubblici ad uso idropotabile e pozzi privati.

Sul territorio comunale risultano attualmente attivi n.4 pozzi ad uso idropotabile di competenza CAP connessi con la rete acquedottistica.

A monitoraggio e controllo della qualità delle acque sotterranee di prima falda, sono stati realizzati numerosi piezometri nell'area dell'ex cava De Lucchi.

In cartografia (Tavola 4 - *carta della vulnerabilità dell'acquifero freatico*) sono stati riportati tutti i punti di captazione della falda presenti sul portale di CAP.

Di seguito si propone l'elenco dei pozzi pubblici presenti sul territorio comunale.

Nome	Codice	Coordinate	Uso	Stato	Profondità
VIA ROMA	0152190001	Lat: 5047956.91 Long: 1538015.08	Potabile	Attivo	90 m
VIA RONCELLO	0152190002	Lat: 5048304.07 Long: 1537692.75	Potabile	Attivo	100 m
SP 179	0152190003	Lat: 5047763.49 Long: 1537521.85	Potabile	Attivo	170 m
VIA ANCONA	0152190010	Lat: 5048209.32 Long: 1536816.8	Potabile	Attivo	130 m
VIA DE GASPERI	MI03MI01521900005	Lat: 5047069 Long: 1537727	Aree verdi / aree sportive	Attivo	

Dati dei pozzi potabili di CAP Holding (fonte: portale Ambiente comune – acque sotterranee)

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

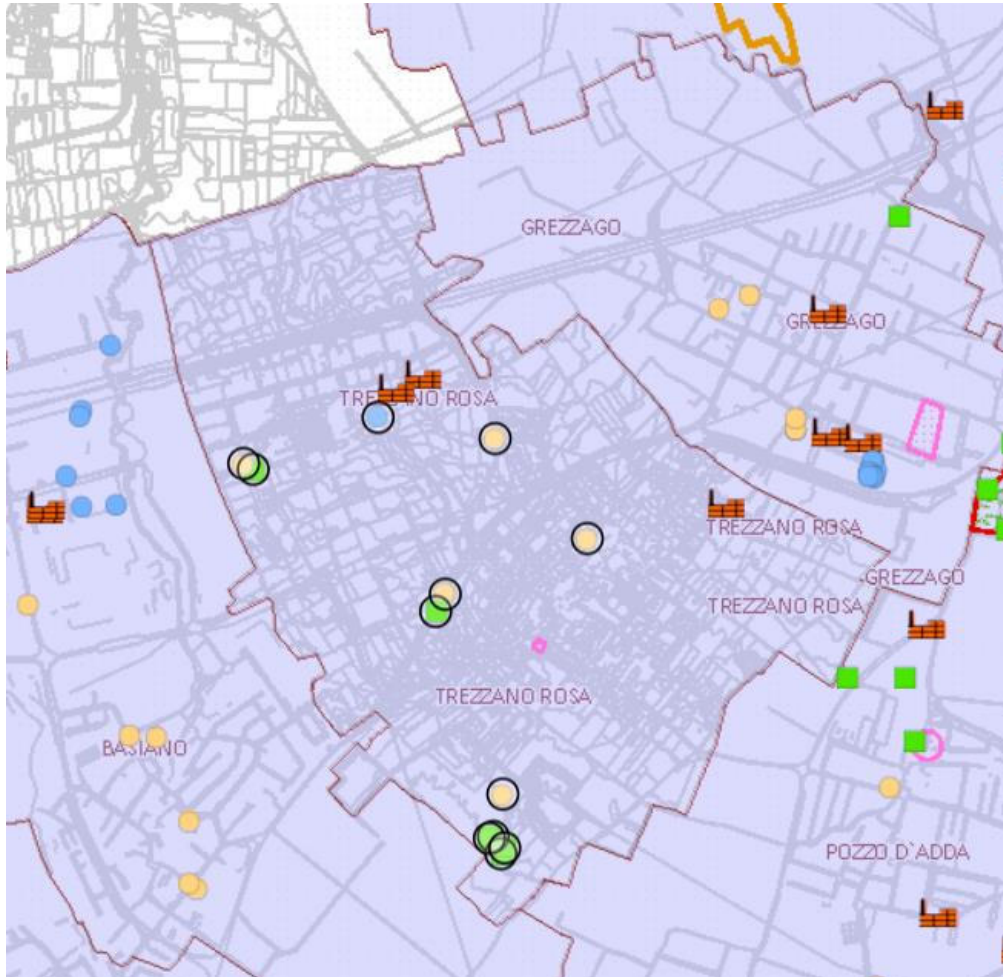
Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Di seguito si riporta un estratto del viewer geografico *Ambiente comune – acque sotterranee* centrato sul territorio comunale con ubicazione dei pozzi e piezometri prima menzionati.



Acque Sotterranee

Pozzi e Piezometri nel territorio di Citta' Metropolitana



Carta dei pozzi e piezometri presenti (fonte: portale Ambiente comune – acque sotterranee)

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

4. Idrografia superficiale

(Tavola 2 “Carta del reticolo idrico” - scala 1: 10.000)

Come previsto dalla normativa vigente (DGR n. 1615 del 18 dicembre 2023), il Comune di Trezzano Rosa ha predisposto lo studio del reticolo idrico e la definizione del “reticolo minore di competenza comunale, redatto dallo scrivente.

4.1 Premessa

Il reticolo idrografico è costituito dalla sola Roggia Ambrosina, interamente tombinata.

Gli allagamenti che si generano per l’insufficienza della sezione idraulica hanno portato alla realizzazione di due vasche volano (per la laminazione delle piene), a monte e a valle del centro abitato, collegate alla roggia mediante due canali scolmatori.

4.2 Reticolo di competenza dell’Agenzia Interregionale del Fiume Po (AIPO)

Il reticolo idrico di competenza dell’Agenzia Interregionale del Fiume Po è stato individuato facendo riferimento all’allegato A “Reticolo di competenza dell’Agenzia Interregionale del Fiume Po” di cui alla DGR n. 1615 del 18 dicembre 2023, dalla quale si evince che è presente un unico corso d’acqua appartenente al reticolo principale, ovvero la **Cavo Ambrosina**.

Num. Progr.	Denominazione	Comuni attraversati	Foce o sbocco	Tratto classificato come principale	Elenco AA.PP.
MI025	Cavo Ambrosina	Basiano, Grezzago, Trezzano Rosa	Trobbia	Tutto il corso	78

Individuazione del reticolo idrico principale (fonte: Allegato A della DGR n. 1615 del 18 dicembre 2023)

Il cavo Ambrosina nasce a Busnago e attraversa i territori dei comuni di Grezzago, Trezzano Rosa e Basiano, e confluisce nella roggia Trobbia di Masate. Il percorso della roggia Ambrosina ha una direzione all’incirca NNE-SSW rispetto al territorio comunale di Trezzano Rosa.

La Roggia agisce da cavo colatore delle acque di raccolta delle piogge, convogliando probabilmente alcuni scarichi incontrollati; il tratto della roggia all’interno dell’abitato di Trezzano Rosa è stato interamente tombinato per dar luogo ad interventi di viabilità interna ai quartieri. La sezione idraulica risultante è però in alcuni casi insufficiente al deflusso delle acque, soprattutto in occasione di eventi meteorici significativi, dando luogo a fenomeni di ruscellamento superficiale con possibile erosione laminare della copertura eluvio colluviale. All’interno del tratto urbanizzato si è assistito alla fuoriuscita dell’acqua dalle tombinature, la quale ha dato luogo a fenomeni di parziale allagamento del manto stradale con conseguenti disagi alla circolazione viabilisti ordinaria.

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d’Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Le aree nelle quali sono state storicamente documentati i fenomeni di cui sopra sono state opportunamente riportate all'interno delle diverse cartografie tematiche allegate alla presente relazione.

4.3 Reticolo idrografico di bonifica (RIB)

Il reticolo idrico di bonifica è stato individuato facendo riferimento all'allegato C "Reticolo idrico di competenza dei Consorzi di Bonifica" di cui alla DGR n. 1615 del 18 dicembre 2023, dalla quale si evince che all'interno del territorio di Trezzano Rosa non sono presenti corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico consortile.

4.4 Reticolo idrografico minore di competenza comunale (RIM)

In accordo con le disposizioni della DGR n. 1615 del 18 dicembre 2023, il Reticolo Idrico Minore di competenza comunale comprende i corsi d'acqua che non rientrano né nel Reticolo Idrico Principale (Allegato A), né nel Reticolo di competenza dell'Agenzia Interregionale del Fiume Po (Allegato B), né nel Reticolo idrico di competenza dei Consorzi di Bonifica (Allegato C) e che non siano canali privati.

L'attività di Polizia Idraulica sui corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrografico Minore risulta di competenza diretta dell'Amministrazione Comunale.

Per quanto riguarda il Comune di Trezzano Rosa sono stati inseriti come corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore di competenza comunale (RIM) i canali scolmatori del Cavo Ambrosina.

4.5 Reticolo idrografico privato

Non sono presenti corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico privato.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

5. Criticità idrauliche connesse all'assetto fluviale

5.1 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

(Tavola 8a "Carta PAI-PGRA: pericolosità idraulica" e Tavola 8b "Carta PAI-PGRA: rischio idraulico" - scala 1:5.000)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è stato adottato con deliberazione n. 4 nella seduta del 17 dicembre 2015 e approvato con deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Il territorio di Trezzano Rosa risulta soggetto a rischio alluvioni come evidenziato anche nelle mappe delle aree allagabili definite nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta "Direttiva Alluvioni").

IL PGRA recepisce le aree allagabili in relazione alla perimetrazione del Cavo Ambrosina.

Il PGRA identifica le aree allagabili, classificate in base a tre livelli crescenti di pericolosità e quattro livelli crescenti di rischio in relazione agli elementi vulnerabili contenuti e individuate cartograficamente in mappe di pericolosità e di rischio.

Tali mappe rappresentano le aree allagabili per ciascuno scenario di piena esaminato: piena frequente, piena poco frequente e piena rara e la consistenza dei beni esposti e della popolazione coinvolta al verificarsi di tali eventi.

Pertanto, in accordo la D.G.R. X/6738 del 19/06/2017 "DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE (PGRA) NEL SETTORE URBANISTICO E DI PIANIFICAZIONE DELL'EMERGENZA, AI SENSI DELL'ART. 58 DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)", tali aree sono state recepite e riportate negli elaborati cartografici dedicati.

In particolare, sono caratterizzate le seguenti aree allagabili e relativi scenari di pericolosità:

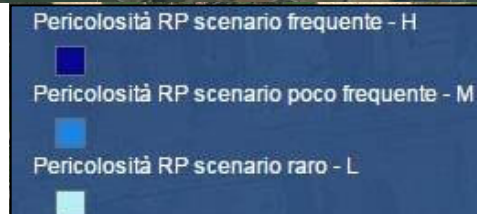
P3 / H – Alluvioni frequenti (Tr 20 – 50 anni)

Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua.

P2 / M – Alluvioni poco frequenti (Tr≥100 – 200 anni)

Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori ai 100 anni) e / o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche.

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it



Mappatura della pericolosità per il territorio del Comune di Trezzano Rosa (PGRA vigente)

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

In particolare, nel territorio comunale si individuano le seguenti aree allagabili:

- **AREE P2/M:** tali aree riguardano le aree allagabili che si generano per insufficienza della sezione idraulica della Roggia Ambrosina intubata (interessano tutto il corso d'acqua) e altre aree con ristagno idrico superficiale che si originano in aree morfologicamente depresse e su terreni aventi scarsa/nulla permeabilità.
- **AREE P3/H:** tali aree riguardano le aree di pertinenza delle vasche volano.

Per la definizione del rischio idraulico sono state prese in considerazione i seguenti fattori:

Pericolosità (P): estensione potenziale delle inondazioni con riferimento a tre scenari di probabilità dell'evento alluvionale (da P1 a P3 in ordine crescente).

Vulnerabilità (V): grado di perdita o di danno associato ad un elemento o a un gruppo di elementi a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno di una data magnitudo. Viene assunta in modo semplificato assegnando, a favore di sicurezza, un valore costante uguale a 1 per tutti gli elementi esposti considerati.

Valore (E): valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni, patrimonio culturale ed ambientale presenti nell'area inondabile.

Danno (D): assunto come $D = \text{Vulnerabilità (V)} * \text{Valore (E)}$

danno potenziale arrecato agli elementi esposti con riferimento a quattro classi distinte, individuate attribuendo un peso crescente da 1 a 4 (D1: moderato o nullo, D2: medio, D3: elevato, D4 molto elevato) in funzione dell'attuale uso del suolo.

Si riporta di seguito la matrice utilizzata per l'ambito del reticolo principale (RP) in cui ricadono i torrenti e la distribuzione delle aree a rischio (fonte Geoportale Regione Lombardia).

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Matrice danno-pericolosità-classi di rischio per l'ambito reticolo principale (RP)

In particolare, sono caratterizzate le seguenti aree allagabili e relativi scenari di pericolosità:

R4 – Rischio molto elevato

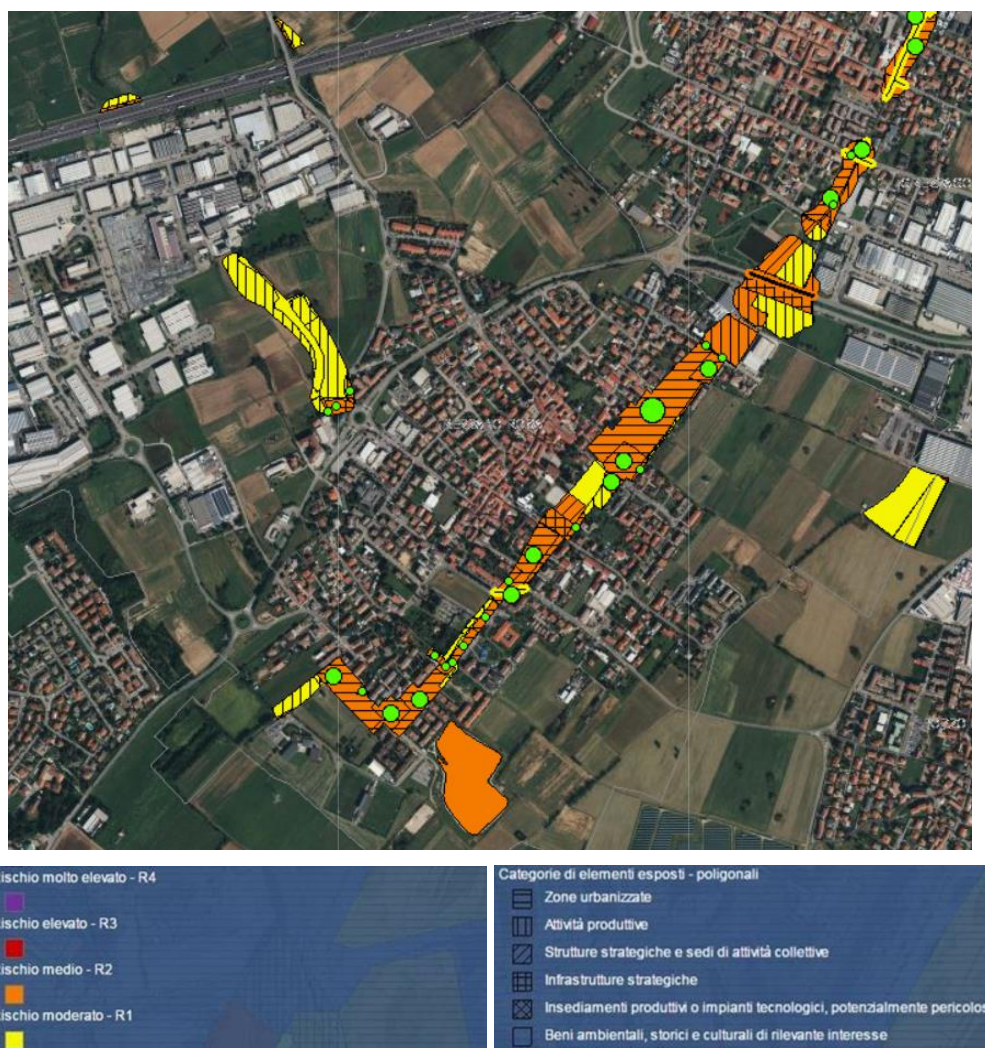
R3 – Rischio elevato

R2 – Rischio medio

R1 – Rischio moderato

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Nel territorio comunale non sono presenti aree classificate con Rischio Molto Elevato - R4.



Mappatura del rischio per il territorio del Comune di Trezzano Rosa (PGRA vigente)

La cartografia e documentazione del PGRA è consultabile sul Geoportale della Lombardia attraverso i seguenti servizi di mappa specifici:

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/territorio/pianificazione-di-bacino/piano-gestione-rischio-alluvioni/piano-gestione-rischio-alluvioni>

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

5.2. Studio comunale di gestione del rischio idraulico

Con DGR n. 7372 della seduta del 20/11/2017 la Regione Lombardia ha approvato il “Regolamento Regionale n. 7, recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58 bis della L.R. n.12 del 11 marzo 2005”.

Il Comune di Trezzano Rosa ricadendo nelle aree definite dalla Regione Lombardia come di alta criticità idraulica (Art. 7) è tenuto a redigere, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica, lo “Studio comunale di gestione del rischio idraulico” (Art. 14).

Il presente elaborato intende recepire nella sua totalità le perimetrazioni individuate all’interno dello “Studio comunale di gestione del rischio idraulico” realizzato dallo studio ABBA.solutions S.c.a.r.l. di Giussano (MB), in quanto ai sensi dell’art. 14, commi 1 e 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia, costituisce parte integrante della Componente Geologica Idrogeologica e Sismica.

Sono state pertanto riportate in carta le tre diverse aree allagabili individuate in funzione di differenti tempi di ritorno a causa dell’insufficienza della rete fognaria congiuntamente all’ingresso in fognatura delle acque meteoriche (allo stato di fatto).

Le medesime presentano le seguenti caratteristiche:

Aree allagabili con tempo di ritorno pari a **10 anni**

Aree allagabili con tempo di ritorno pari a **50 anni**

Aree allagabili con tempo di ritorno pari a **100 anni**

Lo scopo principale dell’analisi dello stato di fatto è l’individuazione delle criticità idrauliche della rete meteorica e mista per eventi con TR 10 anni e l’individuazione degli scarichi nei ricettori finali, provenienti da reti fognarie meteoriche o da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie, che non rispettano i vincoli di scarico in termini di portata massima ammissibile imposti dal R.R. 7/2017. Attraverso il binomio della modellazione realizzata, sono individuati gli allagamenti e sono definite le carte di pericolosità come richiesto dalle Linee guida CAP.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti direttamente alla relazione generale e idraulica dello “Studio Comunale di gestione del rischio idraulico” e relativi elaborati cartografici inerenti al rischio idraulico individuato.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

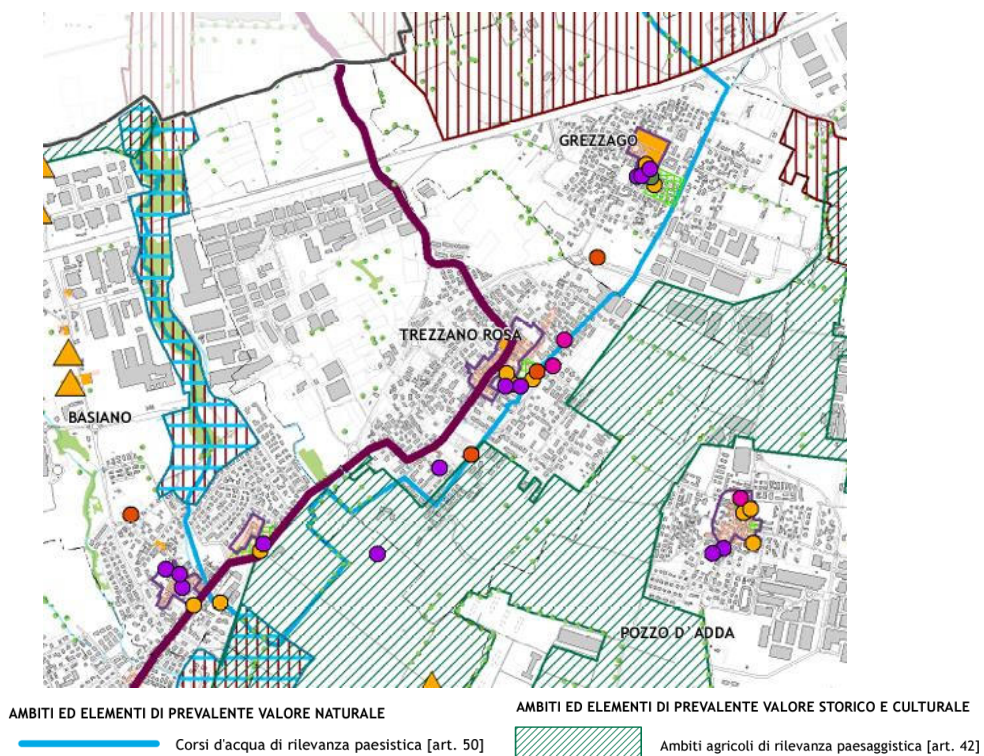
6. Considerazioni ambientali

Il territorio di Trezzano Rosa presenta i seguenti elementi di sensibilità:

- centri di pericolo quali punti vendita carburante, zona industriale, ecc identificati in tav. 4 carta della vulnerabilità della falda freatica;
- le vasche volano delle piene della Roggia Ambrosina;
- gli elementi di particolare valenza storica, ambientale e paesaggistica (ambienti agricoli e corsi d'acqua);
- l'area in bonifica ambientale della cava ex Gera de Lucchi;
- il rischio gas radon.

6.1 Elementi di rilevanza paesaggistica

All'interno del Trezzano Rosa risulta presente il corso d'acqua Roggia Ambrosina assoggettata all' art. 50 e gli ambiti agricoli assoggettati all'art.42, segnalati come ambiti ed elementi di prevalente valore naturale all'interno della Tavola 3b "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica del suolo" del PTM vigente.



Stralcio della Tavola 3b del PTM vigente

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

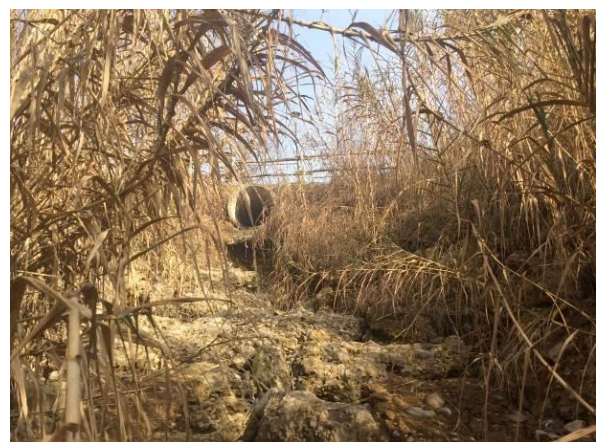
Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

6.2 Vasche volano

Il comune di Trezzano Rosa è caratterizzato dalla presenza di due vasche volano situate a monte (in via De Gasperi nei pressi del centro sportivo) e a valle del centro abitato (sul confine con i comuni di Grezzago e Pozzo d'Adda). Tali vasche svolgono la funzione di scolmatore della Roggia Ambrosina la quale, in occasione di eventi meteorici eccezionali presenta una sezione sottodimensionata ed inadatta a favorire il deflusso delle acque all'interno del proprio alveo di pertinenza.

In tali frangenti gli scolmatori che collegano le rogge alle vasche svolgono funzione di "troppo pieno" dirottando l'acqua in eccesso verso la vasca di accumulo. Entrambe le vasche volano presentano una fascia di rispetto pari a metri 20 misurati dall'orlo di scarpata stabile. Tale fascia si estendono attorno alla totalità del perimetro delle vasche stesse.

Recentemente si sono conclusi i lavori per la riqualificazione della Vasca Volano di via De Gasperi. Oltre 40.000 mq di territorio abbandonato, sconosciuto e inutilizzato, è stato restituito alla cittadinanza come "Oasi Naturalistica" attrezzata.



Panoramiche vasche

Ingresso scolmatori

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

6.3 Siti bonificati, contaminati e potenzialmente contaminati

Gli eventi accidentali, gli sversamenti e lo scarico abusivo di rifiuti nel suolo e nel sottosuolo costituiscono le cause principali dei maggiori casi di inquinamento rilevati sul territorio lombardo, inquinamento che interessa in maggiore o minore misura tutte le matrici ambientali (aria, suolo, sottosuolo, acque di falda e superficiali).

Il procedimento di bonifica prevede, dopo l'accertato superamento delle CSC (Concentrazioni soglia di contaminazione), che siano adottate le misure di prevenzione e di mise necessarie per contenere gli effetti della contaminazione nelle matrici ambientali: suolo, sottosuolo e acque sotterranee.

A seguito di tali azioni è prevista la presentazione del piano di caratterizzazione per identificare gli areali e i volumi di terreno interessati dalla contaminazione nonché l'eventuale contaminazione delle acque di falda.

Si definisce potenzialmente contaminato un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione.

Sulla base dei dati di caratterizzazione viene prevista la predisposizione dell'analisi di rischio sito - specifica per la determinazione delle CSR (concentrazioni soglia di rischio) per le singole sostanze.

Nel caso le concentrazioni rilevate sul sito "potenzialmente contaminato" siano inferiori a quelle determinate con l'Analisi di rischio, la Conferenza dei servizi con l'approvazione del documento "analisi di rischio sito-specifica" ritiene concluso positivamente il procedimento avviato ai sensi dell'art. 242 del D.lgs. 152/2006.

In caso contrario, il sito viene considerato "sito contaminato".

In Lombardia sono 914 i siti contaminati, dove sono in corso le attività di bonifica per il risanamento ambientale o con attività concluse ma in attesa di certificazione; sono circa 900 i siti potenzialmente contaminati e 2252 i siti bonificati. Sono stati altresì conclusi 350 procedimenti per non contaminazione a seguito di Analisi di rischio sito specifica. È opportuno evidenziare che l'obbligo di bonifica decorre dalla necessità di porre in essere sul sito operazioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal progetto approvato dall'Amministrazione precedente. Il progetto può prevedere il raggiungimento delle Concentrazioni Soglia di Rischio, definite attraverso l'applicazione di idonea Analisi di Rischio sito-specifica, ovvero delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (concentrazioni di riferimento per la definizione di sito potenzialmente contaminato).

È costantemente in atto un'intensa attività in collaborazione con le amministrazioni comunali e provinciali, con il contributo di ARPA Lombardia, per gli aggiornamenti delle pratiche relative ai procedimenti di bonifica ricadenti nell'Anagrafe dei siti inquinati.

Sulla base dei dati disponibili più recenti sono presenti ad oggi i seguenti siti contaminati e soggetti a procedimento di bonifica:

SITI CONTAMINATI

fonte dati: **AGISCO (Anagrafe e gestione Integrata Siti Contaminati) - aggiornamento 31.12.2023**

PROVINCIA	COMUNE	COD. AGISCO	DENOMINAZIONE SITO	TIPOLOGIA ATTIVITA'	INDIRIZZO
MILANO	TREZZANO ROSA	MI219.0001	CAVA GERA (EX CAVA DE LUCCHI)	discariche abusive o incontrollate	via De Gasperi

Siti CONTAMINATI – 2023 (fonte: AGISCO (Anagrafe e Gestione Integrata dei Siti Contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia)

Pag. 31

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Ex cava Gera De Lucchi

L'area di cava denominata "ex cava Gera De Lucchi" costituisce un'esigua porzione di territorio situata nell'area meridionale dell'ambito amministrativo di competenza comunale.



Ex cava Gera De Lucchi (foto satellitare 2023)

Tale area viene identificata all'interno dei mappali n° 191, 249, 250 e 251 del foglio n° 5 e riveste una superficie complessiva di circa 8030 mq.

L'area in esame si configura come un'ex cava di prestito all'interno della quale in seguito alla cessazione dell'attività estrattiva si è proceduto, presumibilmente a partire dagli anni Sessanta, allo sversamento continuo ed incontrollato di rifiuti e materiale eterogeneo.

In seguito ad una prima campagna di Indagine Ambientale Preliminare il sito in esame è risultato essere inquinato e, pertanto, in data 24 novembre 2004 il Responsabile del Servizio Tecnico Comunale ha predisposto l'apertura del procedimento di bonifica dell'area stessa.

In sede di Conferenza dei Servizi (17 giugno 2005) si è quindi proceduto a definire la necessità di procedere alla definizione di un Piano di Caratterizzazione al fine di eseguire analisi chimiche mirate per quantificare con esattezza l'entità e la propagazione del focolaio di inquinamento.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Tale Piano viene approvato in data 16 maggio 2006, mediante atto di Giunta Comunale n° 72.

La conseguente campagna di indagine e monitoraggio ambientale ha evidenziato, unitamente alla presenza di rifiuti inquinanti all'interno della cava, uno stato di alterazione del chimismo delle acque di prima falda nell'immediato intorno della cava stessa.

Campagne di monitoraggio sulla qualità dell'acqua emunta da pozzi e piezometri, con fenestrate in prima falda, limitrofi all'area di cava hanno evidenziato un quantitativo anomalo (superiore ai limiti normativi vigenti) per le concentrazioni dei seguenti analiti: cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene, ed idrocarburi aromatici.

Al seguito di tali risultanze, L'Amministrazione Comunale mediante ordinanza n°13 del 21 maggio 2008, ha disposto la rimozione dei rifiuti presenti all'interno della cava mediante la predisposizione di un idoneo piano di rimozione e bonifica del sito contaminato.

La procedura di bonifica ambientale del sito contaminato risulta tuttora in corso: l'attestato stato di contaminazione del suolo e la probabile contaminazione da parte degli inquinanti nei confronti della prima falda rendono necessario la messa in sicurezza dell'area di cava.

L'apporto indiscriminato di materiale eterogeneo ha inoltre contribuito ad una modifica delle caratteristiche geotecniche del suolo e del primo sottosuolo. Pertanto, al termine della procedura di bonifica, qualora si riscontri la possibilità di procedere ad un cambio di destinazione d'uso dell'area in esame occorrerà predisporre un'adeguata campagna di indagine geognostica al fine di definire in modo accurato le caratteristiche geotecniche dell'ex area di cava.

Per una definizione di dettaglio dei siti bonificati e contaminati dell'intero territorio comunale si rimanda al seguente link:

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/cittadini/Tutela-ambientale/Bonifica-aree-contaminate/elenchi-siti+bonificati-contaminati-e-potenzialmente-contaminati/elenchi-siti+bonificati-contaminati-e-potenzialmente-contaminati>

6.4 Ambiti territoriali estrattivi cessati

Con Deliberazione del Consiglio regionale n. XI/2501 del 28 giugno 2022 era stato approvato il "Nuovo Piano cave della Città Metropolitana di Milano - settore merceologico della sabbia e ghiaia - art. 8 della l.r. 8 agosto 1998, n. 14" pubblicato sul BURL - Serie Ordinaria n. 29 il 22/07/2022.

Il Piano Cave è lo strumento con il quale si attua la pianificazione in materia di attività estrattiva e che determina tipi e quantità di sostanze di cava estraibili, modalità di escavazione e le norme tecniche da osservare nell'esercizio dell'attività estrattiva.

Nel territorio della Città Metropolitana di Milano i materiali inerti estratti sono esclusivamente ghiaia e sabbia, mentre non sono presenti materiali lapidei. Nello specifico il territorio di Trezzano Rosa è interessato dalla presenza della ex cava R408/g/MI, corrispondente all'area della Vasca Volano Sud.

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

Al fine di trattare in maniera più esaustiva il tema cave è stato consultato il sistema informativo “catasto cave” presente sul Geoportale Regione Lombardia. Sono state segnalate le seguenti cave:

COMUNE	SIGLA	AREA
TREZZANO ROSA	R408/g/MI	2,8 ha

Come si può notare dai dati sopra riportati si riscontra un’incongruenza nei dati istituzionali dato che la ex cava Gera De Lucchi è inserita nell'elenco siti contaminati come ex cava ma non risulta inserita nel catasto cave né come cava cessata né come cava attiva.

Per una definizione di dettaglio delle cave attive e cessate del territorio comunale si rimanda al catasto cave del Geoportale Regione Lombardia al seguente link:

https://www.geoportale.regione.lombardia.it/metadati?p_p_id=detailSheetMetadati_WAR_gptmetadataportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&detailSheetMetadati_WAR_gptmetadataportlet_identifier=r_lombar%3Ac3967615-07dc-4dc2-9048-e0756084234c&jsfBridgeRedirect=true

6.5 Rischio Radon

Cosa è il Radon

Il Radon (simbolo ^{222}Rn) è un gas radioattivo appartenente alla famiglia dei gas nobili; incolore ed inodore, deriva dal decadimento radioattivo dell’Uranio. Poiché l’Uranio è presente in varie concentrazioni quasi ovunque sulla crosta terrestre, anche il Radon si trova praticamente ovunque nel terreno, con concentrazioni variabili a seconda della tipologia di roccia/terreno.

Essendo il Radon un gas, può liberamente muoversi attraverso le porosità dei materiali e raggiungere l’aria in superficie.

All’aria aperta non raggiunge mai concentrazioni significative e pertanto il rischio di esposizione delle persone è estremamente basso mentre se entra in un ambiente chiuso, quale un’abitazione o un luogo di lavoro, a causa del limitato ricambio d’aria, può raggiungere concentrazioni rilevanti rischiose per la salute.

Come entra negli edifici

La penetrazione del Radon negli edifici avviene principalmente per effetto della differenza di pressione che si viene a creare tra l’edificio e il suolo a causa della differenza di temperatura tra interno ed esterno, soprattutto in inverno nel periodo di riscaldamento. Questo “effetto camino” determina il richiamo di aria e, con essa del Radon, dal sottosuolo attraverso fessurazioni del pavimento e delle pareti, nonché attraverso le tubature dei servizi tecnologici quali gas, elettricità, fognatura, ecc.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d’Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it



Modalità di diffusione del gas Radon negli ambienti abitativi

Perché è cancerogeno

La radioattività del Radon consiste nell'emissione di minuscoli corpuscoli formati da due neutroni e due protoni chiamati particelle alfa. Attraverso il meccanismo di decadimento radioattivo, il Radon si trasforma originando altri elementi radioattivi: sono proprio questi (i cosiddetti "figli del Radon") a costituire il reale agente di rischio per la salute. Decadendo il Radon si trasforma prima in Polonio, poi in Piombo e Bismuto, atomi a loro volta radioattivi, ma non più gassosi. I nuovi elementi così generati si mescolano al pulviscolo e vengono inalati con la respirazione. Il rischio è ovviamente proporzionale alla concentrazione di Radon a cui si è esposti.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), organizzazione tecnico scientifica dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), già dagli anni 90' ha classificato il gas Radon e i suoi prodotti di decadimento tra i cancerogeni accertati del Gruppo 1, cioè il Radon è sicuramente un agente cancerogeno per l'uomo. Il Radon nel Gruppo 1 si trova in buona compagnia con l'amianto, il benzene, le diossine e il benzopirene.

Per la Lombardia, lo studio ISS evidenzia rispettivamente che il 15% e 16% dei casi annui osservati di tumore al polmone siano da attribuire all'esposizione a gas Radon indoor.

Misurazione e normativa nazionale

Le misure di concentrazione di Radon in un ambiente chiuso sono essenziali per valutare l'esposizione delle persone che frequentano o abitano i locali.

Misure significative del livello medio di Radon devono tener conto che la sua concentrazione può variare sia nell'arco della giornata (generalmente di notte si raggiungono livelli più alti che di giorno) sia stagionalmente (di norma in inverno si hanno concentrazioni maggiori che in estate).

Solo una misura di lunga durata (long-term) eseguita in condizioni normali di utilizzo dell'ambiente, permette quindi di stimare una concentrazione media che tenga conto delle fluttuazioni temporali.

Il monitoraggio a lungo termine si basa sull'utilizzo di dispositivi passivi (dosimetri), cioè che non necessitano di alimentazione elettrica, costituiti da un contenitore con all'interno un materiale sensibile al Radon.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Il 27 agosto 2020 è entrato in vigore il **Decreto Legislativo n. 101 del 31 luglio 2020, che attua la direttiva 2013/59/Euratom**, la quale stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordina la normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117.

Il Decreto introduce nel nostro Paese importanti novità in materia di prevenzione e protezione dalle radiazioni ionizzanti, adeguando la normativa vigente a quanto previsto in sede europea.

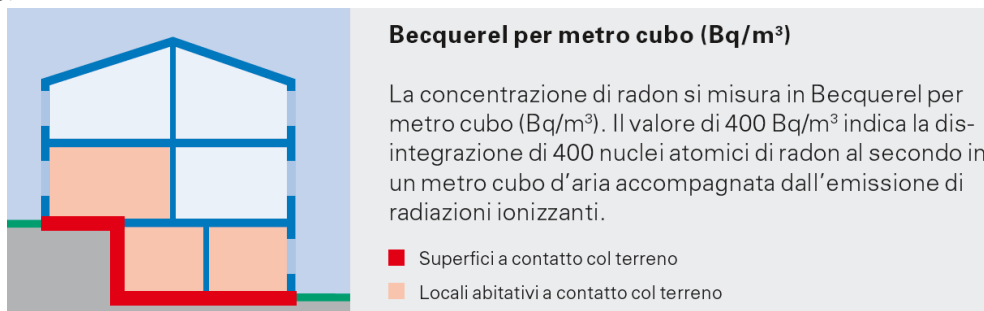
In sostanza, il provvedimento, oltre disciplinare la protezione sanitaria delle persone soggette a qualsiasi tipo di esposizione alle radiazioni ionizzanti e il mantenimento e la promozione del continuo miglioramento della sicurezza nucleare degli impianti nucleari civili, prevede anche nuove regole per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi.

All'art. 12 del D.L n.101/2020 i livelli di riferimento radon (come previsto dalla direttiva 59/2013/EURATOM, articolo 7, articolo 54, comma 1, 74, comma 1; decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, allegato I -bis, punto 4 lettera a) vengono così espressi:

1. I livelli massimi di riferimento per le abitazioni e i luoghi di lavoro, espressi in termini di valore medio annuo della concentrazione di attività di radon in aria, sono di seguito indicati:

- a) 300 Bq/m³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per le abitazioni esistenti;**
- b) 200 Bq/m³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024;
- c) 300 Bq/m³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per i luoghi di lavoro;

Anche l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha raccomandato (nel 2009) un livello di riferimento non superiore a 300 Bq/m³.



Unità di misura Bq/m³ per la concentrazione di radon

Rimedi

"Cambiare l'aria" aprendo le finestre riduce solo momentaneamente la concentrazione di Radon, che però tornerà ad accumularsi non appena le finestre verranno chiuse in tempi e quantità dipendenti dalla zona e dai meccanismi di ingresso. Gli aspiratori spesso peggiorano il problema perché, creando una maggiore depressione

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

nei locali, se non esistono entrate d'aria idonee, aumentano la depressione dell'ambiente favorendo l'infiltrazione del Radon dal terreno.

Le migliori soluzioni per ridurre la concentrazione di Radon dagli ambienti in cui si vive e si lavora sono principalmente orientate a limitare l'ingresso del gas radioattivo dal suolo. Mentre in fase di progettazione o di costruzione di un nuovo edificio adottare criteri che ne riducano l'ingresso è molto semplice e ha un costo contenuto, spesso irrilevante rispetto all'intero costo della costruzione, il costo degli interventi su fabbricati esistenti dipende da numerosi fattori, quali le caratteristiche costruttive ed il suolo di fondazione. Gli interventi vanno quindi adottati a seguito di una approfondita analisi da parte di un'azienda specializzata e in accordo tra tutti i soggetti interessati (proprietario, occupanti, impresa, progettista).

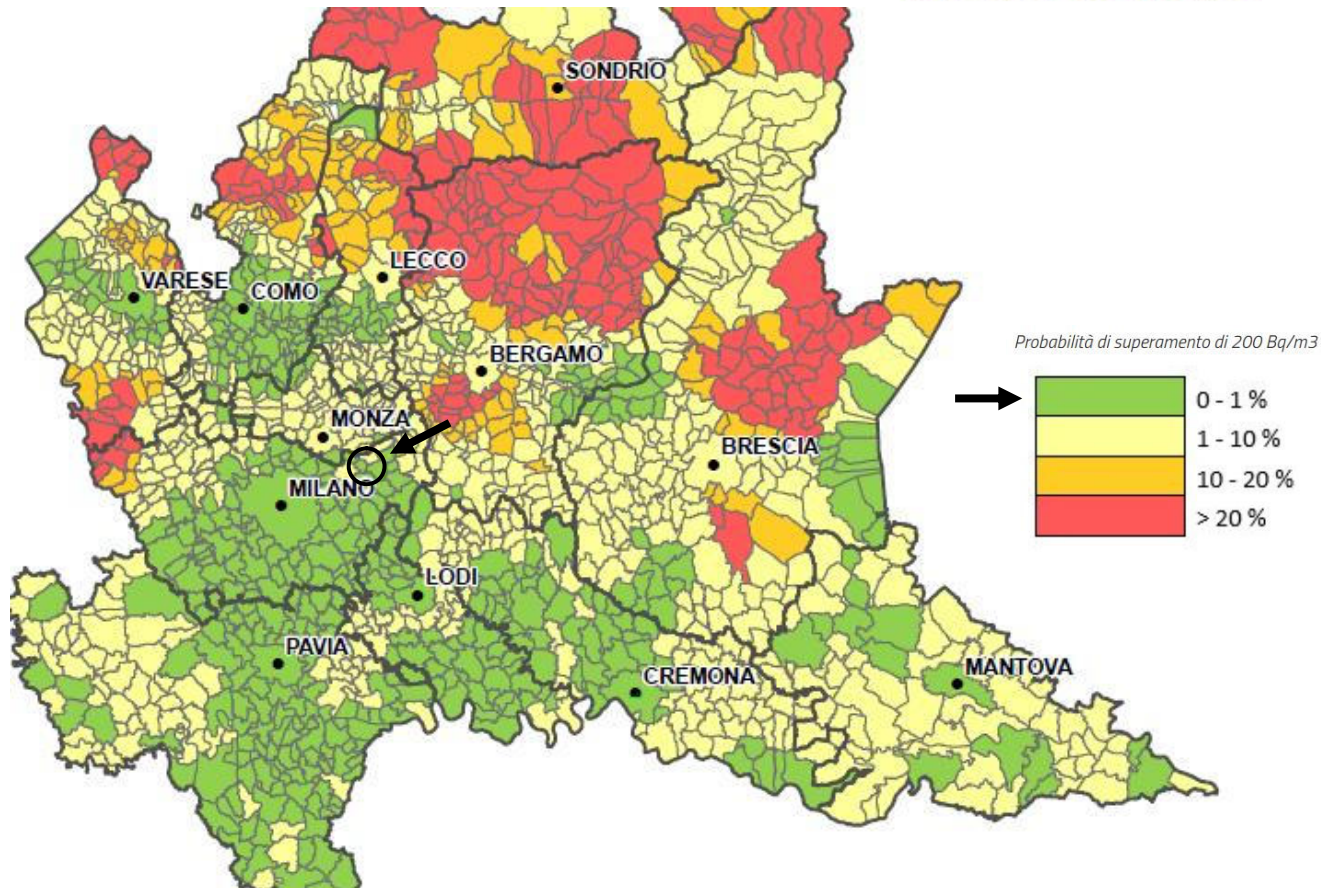
Alcune esemplificative azioni di rimedio possono essere così riassunte:

- Barriere impermeabili al Radon sulla superficie di contatto suolo-edificio
- Depressione alla base dell'edificio per intercettare il Radon prima che entri all'interno degli edifici aspirandolo ed espellendolo poi in atmosfera
- Pressurizzazione alla base dell'edificio per deviare il percorso del Radon
- Sigillatura delle vie d'ingresso fessure, giunzioni pavimento-pareti, passaggi tubazioni idrauliche, elettriche

Di seguito si riporta una cartografia riassuntiva del rischio radon in regione Lombardia:

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>



Mappatura probabilità di superamento del 2011 (fonte ARPA Lombardia) – in nero Trezzano Rosa

Normativa

Il decreto legislativo **101/2020** di recepimento della direttiva 59/2013/Euratom ha introdotto alcune novità per l’esposizione al gas naturale Radon in ambito lavorativo, ed anche in ambito domestico.

Il decreto lascia intendere la necessità di eseguire le misurazioni in **tutti i luoghi di lavoro**, indipendentemente dal tempo di permanenza del personale. Le precedenti linee guida indicavano invece come criterio proprio le tempistiche di permanenza nel locale sotterraneo.

In accordo con quanto raccomandato dall’ICRP 103 (International Commission of Radiological Protection), è stato stabilito il “livello di riferimento” cioè un valore di concentrazione, da intendere come un valore al di sopra del quale non è opportuno che si verifichi l’esposizione, ed è quindi prioritario adottare interventi protettivi.

L’aggiornamento del 03/03/2022 sposta il termine di pubblicazione del Piano Nazionale Radon al marzo 2023.

In attesa della pubblicazione del Piano Nazionale Radon, sono state introdotte novità per la Regione Lombardia: è entrata in vigore la **Legge Regionale n.3 del 03/03/2022**.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d’Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Sul B.U.R. della Regione Lombardia 7 marzo 2020, supplemento n. 10, è stata pubblicata la [Legge Regionale 3 marzo 2022, n. 3](#) avente per oggetto: “*Modifiche al Titolo VI della L.R. 30 dicembre 2009, n. 33 e alla L.R. 10 marzo 2017, n. 7, in attuazione del DLGS. 31 luglio 2020, n. 101*”.

La Legge, oltre a dettare norme specifiche per l’impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti, introduce alcuni importanti punti di interesse per il radon.

In particolare “*Art. 66 sexiesdecies (Interventi di protezione dall’esposizione al radon nelle abitazioni)*”: in questo articolo si legge, relativamente ai proprietari di immobili adibiti ad uso abitativo, l’estensione del rilievo del Radon al piano terra.

- La Regione, in collaborazione con le ATS e con l’ARPA e sulla base di apposita programmazione, adotta iniziative volte a incentivare i proprietari degli immobili adibiti a uso abitativo con locali situati al **pianterreno** o a un livello seminterrato o sotterraneo a effettuare misurazioni della concentrazione di gas radon, privilegiando i locali con più alto fattore di occupazione.
- Con particolare riferimento al patrimonio di **edilizia residenziale pubblica**, l’ARPA, in collaborazione con le ATS, cura l’attuazione di specifici programmi di misurazione della concentrazione di radon.
- Gli interventi edilizi che coinvolgono l’attacco a terra sono progettati e realizzati con criteri costruttivi tali da prevenire l’ingresso del gas radon all’interno delle unità abitative, nel rispetto delle disposizioni statali e regionali relative alla prevenzione dell’esposizione al gas radon in ambienti chiusi.

Detta poi disposizioni per il recupero dei vani e dei locali seminterrati esistenti. Inoltre si dispone che tali disposizioni si applichino anche ai piani terra:

- I comuni provvedono, qualora non abbiano già provveduto, a integrare i regolamenti edilizi comunali con norme tecniche specifiche per la protezione dall’esposizione al gas radon in ambienti chiusi.
- Nel caso di **recupero di locali seminterrati a uso abitativo** anche comportante la realizzazione di autonome unità, i comuni trasmettono alle ATS territorialmente competenti copia della segnalazione certificata presentata ai sensi dell’articolo 24 del d.p.r. 380/2001, corredata di attestazione dell’avvenuta realizzazione di almeno una misura tecnica correttiva per la mitigazione o il contenimento dell’accumulo di gas radon all’interno dei locali e, ove tecnicamente realizzabile, dell’avvenuta predisposizione di un’ulteriore misura tecnica correttiva per la rimozione di tale gas.
- A seguito dell’avvenuto **recupero dei locali seminterrati a uso abitativo**, anche comportante la realizzazione di autonome unità, deve essere effettuata e completata la misurazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria entro ventiquattro mesi dalla presentazione della segnalazione certificata ai sensi dell’articolo 24 del d.p.r. 380/2001. Con gli esiti di tale misurazione occorre conseguentemente integrare la documentazione presentata a corredo della segnalazione certificata. Qualora dalla misurazione risulti che i livelli di gas radon sono superiori ai livelli di riferimento stabiliti dal decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, deve essere completata l’applicazione delle misure tecniche correttive di cui al comma 3 per conseguire il risanamento dei locali e occorre procedere ad ulteriore misurazione, i cui esiti devono essere trasmessi ad ulteriore integrazione della documentazione di cui al periodo precedente al fine di attestare il rispetto dei suddetti livelli di riferimento.
- Nel caso di **mutamento d’uso senza opere di locali seminterrati da destinare ad uso abitativo**, è obbligatorio effettuare misurazioni delle concentrazioni di radon per verificare il rispetto dei livelli massimi di riferimento di cui all’articolo 12 del d.lgs. 101/2020. [...] In caso di superamento dei valori massimi di riferimento di cui al

Pag. 39

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d’Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

primo periodo devono essere adottate misure correttive per la riduzione dell'esposizione al gas radon e si deve procedere ad ulteriori misurazioni al fine di attestare il rispetto dei suddetti livelli.

- Tali disposizioni si applicano anche agli interventi di recupero dei **piani terra** esistenti.

Protezione dal radon nei luoghi di lavoro

Le norme relative alla protezione dal radon nei luoghi di lavoro si applicano alle attività lavorative svolte:

- in ambienti sotterranei,
- nei luoghi di lavoro seminterrati,
- al piano terra se ubicati in "aree prioritarie",
- negli stabilimenti termali,
- in "specifici luoghi di lavoro" da individuare nell'ambito di quanto previsto dal Piano di Azione Nazionale Radon.

Nei luoghi di lavoro sopra citati è richiesta la **misurazione della concentrazione media annua di radon** in aria e nel caso superi il livello di riferimento, si richiede l'adozione di "misure correttive" volte a ridurre i livelli di radon indoor. Istituzione della figura dell'"esperto in interventi di risanamento radon", un professionista con formazione specifica sull'argomento attestata mediante la frequentazione di corsi di formazione o aggiornamento universitari dedicati, della durata di almeno 60 ore, su progettazione, attuazione, gestione e controllo degli interventi correttivi per la riduzione della concentrazione del Radon negli ambienti.

La valutazione del radon

La prima valutazione della concentrazione media annua di attività del Radon deve essere effettuata entro 24 mesi dall'inizio dell'attività o dalla definizione delle aree a rischio o dalla identificazione delle specifiche tipologie nel Piano Nazionale.

Sui luoghi di lavoro, il documento redatto a seguito della misurazione è parte integrante del DVR (articolo 17 D.lgs. 81/2008).

Misurare il radon

Data la forte variabilità della presenza di Radon in un ambiente, solo una misura di lunga durata permette di stimare una concentrazione media, che tenga conto delle fluttuazioni temporali. Si utilizza quindi una metodica di monitoraggio a lungo termine che si basa sull'utilizzo di dispositivi passivi (dosimetri passivi).

I dosimetri vengono collocati nell'ambiente da monitorare per un periodo di alcuni mesi, al termine del quale vengono restituiti al laboratorio per essere analizzati.

Il risultato fornisce la concentrazione media di Radon presente nell'ambiente analizzato e relativo al tempo di esposizione ed è espresso in Becquerel al metro cubo (Bq/m³).

Deve essere comunque sempre considerato che il valore di riferimento è sempre una media annua e che quindi **l'unico risultato legalmente e scientificamente valido ha sempre durata annuale.**

Cadenza delle misure

- Ogni volta che vengono fatti degli interventi strutturali a livello di attacco a terra, o di isolamento termico;
- Ogni 8 anni, se il valore di concentrazione è inferiore a 300 Bq/mc;
- Se superato il livello di riferimento di 300 Bq/mc (o di 200 Bq/mc per abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024), entro 2 anni vengono adottate misure correttive per abbassare il livello sotto il valore di riferimento, con l'aiuto di un **Tecnico Esperto in Risanamento Radon.**

Pag. 40

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

7. Procedure di analisi e valutazione degli effetti sismici

(Tavola 6 “Carta della pericolosità sismica locale” - scala 1: 5.000)

L’O.P.C.M. 20/03/2003, n°3274: “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, riporta all’interno dell’Allegato I la classificazione sismica dei comuni italiani.

Le diverse zone sono state individuate secondo l’analisi dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Sono state pertanto individuate 4 zone sismiche il cui livello di pericolosità decresce progressivamente a partire dalla classe 1.

Sulla base del **D.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129** “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)”, per quanto indicato in Allegato A di tale D.g.r. “elenco dei comuni con indicazione delle relative zone sismiche e dell’accelerazione massima (agmax) presente all’interno del territorio comunale”, **il territorio comunale di Trezzano Rosa è stato classificato come ZONA 3.**

La Regione Lombardia con D.G.R. n.8/1566 del 22/12/2005 e s.m.i. ha formalizzato le nuove procedure per la valutazione dello scenario e del rischio sismico. La metodologia utilizzata si fonda sull’analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno “Studio pilota” redatto dal Politecnico di Milano – Dip. di Ingegneria strutturale, reso disponibile sul SIT regionale.

La procedura prevede n. 3 livelli di approfondimento della situazione reale esistente. I primi due sono obbligatori in fase di pianificazione, mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione sia quando con il 2° livello si dimostra l’inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

L’acquisizione dei dati ottenuti dalle prove geofisiche eseguite e dai dati stratigrafici relativi ai pozzi pubblici ha permesso di valutare l’amplificazione sismica locale secondo la metodologia riportata nell’allegato 5 della D.G.R. 22/12/05 n.8/1566 e della D.G.R. del 28/05/2008 n.8/7374.

Nei comuni classificati come Zona sismica 3, come nel caso di Trezzano Rosa, la normativa regionale prevede l’applicazione dei livelli successivi al 1° secondo lo schema seguente:

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d’Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

	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	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2.
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)	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Livelli di approfondimento per aree ricadenti in zona sismica 3

7.1 Analisi di primo livello

Il primo livello è di carattere qualitativo e permette di individuare delle zone dove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica possono essere facilmente prevedibili, come da tabella successiva.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scendenti (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, ecc.)	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

Scenari di pericolosità sismica locale (DGR n.IX/2616 del 2011)

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Nello specifico dall'esame della cartografia di base del territorio comunale sono state individuate tre possibili tipologie di scenario di pericolosità sismica locale:

- il primo scenario è dovuto ad un effetto di amplificazione litologica (sigla Z4a, zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi) e riguarda la porzione meridionale del territorio comunale. Si tratta di una zona caratterizzata da amplificazioni litologiche e geometriche.
- il secondo scenario è dovuto anch'esso ad un effetto di amplificazione litologica (sigla Z4d, zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale) e riguarda la porzione settentrionale del territorio comunale. Si tratta di una zona caratterizzata da amplificazioni litologiche e geometriche.
- il terzo scenario è invece dovuto ad un effetto di amplificazione topografica (sigla Z3a, orlo di terrazzo fluviale e bordo di cava) e riguarda il bordo delle due vasche volano. Si tratta di una zona caratterizzata da amplificazioni topografiche.

La risultante Carta della Pericolosità Sismica Locale (la Tavola 6) riporta al suo interno le zone Z4a, Z4d e Z3a, individuate mediante l'impiego di un retino dedicato per ciascuno scenario di amplificazione.

7.2 Analisi di secondo livello

Un secondo passaggio di analisi è la seguente tabella dove viene identificata la classe di pericolosità sismica. Il 2° livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4). Per il Comune di Trezzano Rosa l'analisi sismica di secondo livello è stata svolta solo per le zone a pericolosità sismica locale Z4a e Z4d. Per le zone Z3a, l'analisi di secondo livello non è stata svolta in quanto è richiesta solo per zona di scarpata rocciosa.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 – livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	H2 – livello di approfondimento 3°
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 – livello di approfondimento 2°
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	H2– livello di approfondimento 3°

Classi di pericolosità per ogni scenario di pericolosità sismica locale (DGR n.IX/2616 del 2011)

Pag. 43

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

La procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa), valore che si riferisce agli intervalli di periodo (T) tra 0,1-0,5s e 0,5-1,5s. I due intervalli di periodo sono stati scelti in funzione delle tipologie edilizie presenti sul territorio lombardo. Tipologie caratterizzate da edifici fino a 5 piani, regolari e rigidi (primo intervallo) e da edifici con strutture alte e flessibili a più di 5 piani (secondo intervallo).

Trattandosi di uno scenario sensibile per gli “*effetti litologici*” non è stato considerato quello dovuto ad aspetti morfologici in quanto non rilevanti per un’area come quella di Inzago, caratterizzata da una morfologia tabulare e omogenea.

Per tali aree, la procedura semplificata per lo studio degli effetti litologici richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- Litologia prevalente;
- Stratigrafia del sito;
- Andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- Spessore e velocità di ciascun strato;
- Analisi granulometriche, prove SPT, parametri indice dei terreni, ecc.;

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

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

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all’andamento dei valori di Vs con la profondità; in particolare si dovrà verificare l’andamento delle Vs con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di Vs inferiori ai 600 m/s si passerà all’utilizzo della scheda tipo 2. Nel caso di presenza di alternanze litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l’andamento dei valori di Vs con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte.

All’interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità Vs dello strato superficiale, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell’intervallo 0.1-0.5 s (curva 1, curva 2 e curva 3 e relative formule) e nell’intervallo 0.5-1.5 s (unica curva e

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

relativa formula), in base al valore del periodo proprio del sito T1.

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

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

dove hi e Vsi sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del modello.

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

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

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di Fa con le schede di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di ± 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di Fa ottenuto dalla procedura semplificata. Si possono presentare quindi due situazioni:

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

¹ Nel caso il valore di Vs dello strato superficiale risulta pari o superiore ad 800 m/s non si applica la procedura semplificata per la valutazione del Fa in quanto l'amplificazione litologica attesa è nulla (Fa=1.0).

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

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

Dati	Attendibilità	Tipologia
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo)
Geofisici (Vs)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

Livelli di attendibilità da assegnare ai risultati ottenuti dall'analisi

7.2.1 Dati geofisici (Vs)

L'andamento delle Vs (VELOCITA' DELLE ONDE S) con la profondità è stato ottenuto tramite la realizzazione di n.5 prove geofisiche con la metodologia MASW la cui ubicazione è riportata in Tavola 6. In particolare, le indagini sono state realizzate all'interno di aree comunali (scuole, centri sportivi, parchi). Il metodo MASW è basato sul tempo necessario perché la perturbazione elastica, indotta nel sottosuolo da una determinata sorgente di energia, giunga agli apparecchi di ricezione (geofoni) percorrendo lo strato superficiale con onde dirette e gli strati più profondi con onde rifratte.

L'apparecchiatura utilizzata per le prospezioni è costituita da una serie di 24 geofoni che vengono spazati regolarmente lungo un determinato allineamento e da un sismografo che registra l'istante di partenza della perturbazione ed i tempi di arrivo delle onde a ciascun geofono. La registrazione, sia del momento dell'energizzazione che del segnale amplificato da ciascun geofono, avviene simultaneamente su di un unico diagramma (sismogramma). La sorgente di energia nel nostro caso è rappresentata da una mazza battente avente un peso di 5 Kg.

Caratteristiche tecniche strumentazione:

Canali	24
Canale aggiuntivo	segnale di starter non filtrato
Risoluzione	16 bit

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Dinamica	equiv. 22 bit su 24 canali camp 0.1 ms/canale con sovracampionamento equiv. 24 bit su 12 canali camp 0.1 ms/canale con sovra campionamento
Pretrigger	Automatico
Rumore	pari a 1 lsb con ingressi canali in corto
Trasmissione dati	GPRS
Trigger	segnale, apertura e chiusura
Filtri analogici	antialias 4° ordine
Alimentazione	12 V - 3°

Caratteristiche tecniche strumentazione per prove MASW

Risultati

Sono stati eseguiti n.3 stendimenti sismici con la metodologia MASW secondo le modalità riportate in precedenza. A questi si aggiungono i dati di ulteriori prove eseguite all'interno del territorio comunale nel corso degli anni. La lunghezza di ogni stendimento è pari a circa 48 metri. È stato inoltre riportato un ulteriore stendimento (commissionato da terzi) i cui dati risultavano a disposizione dello scrivente.

Di seguito vengono riportati i relativi valori di Vs30 calcolati:

Prova MASW	Località	Vs30 (m/s)
Prova 1	Via Cagliari	337
Prova 2	Via Don Miglietti	441
Prova 3	Via Brambati	396
Prova 4	Via Bologna	348

Valori di Vs30 ottenuti dalle prove MASW

In riferimento alla tabella sopra si assegna un grado di attendibilità alto. I profili sismici ottenuti (andamento delle Vs con la profondità) vengono riportati in allegato.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

7.2.2 Dati litologici e stratigrafici

Per la definizione della categoria di suolo secondo l'OPCM n.3274 del 20/03/2003 si è fatto riferimento alle stratigrafie dei pozzi pubblici e ad alcuni sondaggi realizzati all'interno del territorio comunale, oltre che ai valori delle Vs30 ottenuti con le prove sismiche. Sono state determinate le seguenti categorie:

- *Settore Sud del territorio comunale (depositi fluvioglaciali wurmiani) – zona Z4a: categoria B* (depositi di ghiaie e sabbie molto addensate o di argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt} > 50$, o coesione non drenata $C_u > 250$ kPa).
- *Settore Nord del territorio comunale (depositi fluvioglaciali mindeliani) – zona Z4d: categoria C* (depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (resistenza penetrometrica $15 < N_{spt} < 50$, o coesione non drenata $70 < c_u < 250$ kPa).

Si potrà assumere pertanto, per la componente orizzontale dell'azione sismica (come fattore che considera il profilo stratigrafico del terreno) il valore $S=1,25$.

7.2.3 Risultati analisi di 2° livello - litologia

Nelle tabelle seguenti si riporta l'andamento delle Vs con la profondità in corrispondenza delle prove eseguite:

Prova 1 –Via Cagliari

Strato	Da prof (m)	A prof (m)	H (Spessore strato)	Vs	v*H
1	0,00	1,90	1,90	186	353,40
2	1,90	4,20	2,30	176	404,80
3	4,20	7,10	2,90	330	957,00
4	7,10	10,80	3,70	285	1054,50
5	10,80	15,30	4,50	242	1089,00
6	15,30	21,00	5,70	390	2223,00
7	21,00	28,20	7,20	474	3412,80
8	28,20	30,00	1,80	472	849,60

Prova 2 –Via Don Miglietti

Strato	Da prof (m)	A prof (m)	H (Spessore strato)	Vs	v*H
1	0,00	1,90	1,90	186	353,40

Pag. 48

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

2	1,90	4,20	2,30	176	404,80
3	4,20	7,10	2,90	330	957,00
4	7,10	10,80	3,70	285	1054,50
5	10,80	15,30	4,50	242	1089,00
6	15,30	21,00	5,70	390	2223,00
7	21,00	28,20	7,20	474	3412,80
8	28,20	30,00	1,80	472	849,60

Prova 3 – Via Brambati

Strato	Da prof (m)	A prof (m)	H (Spessore strato)	Vs	v*H
1	0,00	0,90	0,90	270	243,00
2	0,90	2,00	1,10	261	
3	2,00	3,40	1,40	201	281,40
4	3,40	5,10	1,70	253	430,10
5	5,10	7,30	2,20	379	833,80
6	7,30	10,00	2,70	366	988,20
7	10,00	13,40	3,40	352	1196,80
8	13,40	17,70	4,30	493	2119,90
9	17,70	23,00	5,30	590	3127,00
10	23,00	30,00	7,00	499	3493,00

Prova 4 – Via Bologna

Strato	Da prof (m)	A prof (m)	H (Spessore strato)	Vs	v*H
1	0,00	2,70	2,70	277	612,00
2	2,70	3,60	0,90	244	219,60
3	3,60	5,10	1,50	267	400,50
4	5,10	7,20	2,10	284	596,40
5	7,20	8,70	1,50	309	463,50
6	8,70	10,80	2,10	330	693,00
7	10,80	15,30	4,50	352	1584,00
8	15,30	21,00	5,70	398	2268,00
9	21,00	30,00	9,00	467	4203,00

Profilo delle Vs in corrispondenza delle prove eseguite

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

La scelta delle schede di riferimento da utilizzare per l'analisi di 2° livello è stata effettuata verificando la validità sulla base dell'andamento delle Vs con la profondità.

Si sono individuate le seguenti schede di riferimento:

- prova 1: Scheda limoso-argillosa tipo 2
- prova 2: Scheda limoso-argillosa tipo 2
- prova 3: Scheda limoso-argillosa tipo 2
- prova 3: Scheda limoso-argillosa tipo 2

I valori di T (Periodo proprio del sito) ottenuti sono i seguenti:

- prova 1: T = 0.32 s
- prova 2: T = 0.35 s
- prova 3: T = 0.28 s
- prova 4: T = 0.35 s

Applicando le relative formule sono stati ottenuti i seguenti valori di Fa:

- **prova 1 (suolo tipo C):**
 - o periodo 0.1-0.5 s → Fa = 2.05 > 1.8
 - o periodo 0.5-1.5 s → Fa = 1.21 < 2.4
- **prova 2 (suolo tipo B):**
 - o periodo 0.1-0.5 s → Fa = 2.13 > 1.4
 - o periodo 0.5-1.5 s → Fa = 1.27 < 1.7
- **prova 3 (suolo tipo B):**
 - o periodo 0.1-0.5 s → Fa = 1.69 > 1.4
 - o periodo 0.5-1.5 s → Fa = 1.42 < 1.7
- **prova 4 (suolo tipo C):**
 - o periodo 0.1-0.5 s → Fa = 1.69 > 1.8
 - o periodo 0.5-1.5 s → Fa = 1.42 < 2.4

I valori di Fa per i due intervalli calcolati con la scheda vanno confrontati con i valori di soglia previsti per il tipo litologico B e C (O.P.C.M. n.3274) riportati di seguito. I valori di soglia per il comune di Trezzano Rosa (contenuti nella banca dati del sito web della Regione Lombardia) sono i seguenti:

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s					
		Valori soglia			
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Trezzano Rosa	3	1.4	1.8	2.2	2.0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s					
		Valori soglia			
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Trezzano Rosa	3	1.7	2.4	4.2	3.1

Valori soglia Fattori di Amplificazione per il comune di Trezzano Rosa

In particolare, valgono le seguenti considerazioni:

a) per l'intervallo di periodo (T) 0.1-0.5s, e cioè per edifici fino a 5 piani, risulta Fa superiore al valore di soglia corrispondente (1,4 per i suoli tipo B e 1,8 per i suoli tipo C). In questo caso la normativa è da considerarsi **insufficiente** a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica. Si dovrà pertanto procedere alle indagini e approfondimenti previsti dal 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03; in alternativa, è possibile utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

In questo caso anziché lo spettro della categoria di suolo B si potrà utilizzare quello della categoria di suolo C, e per i suoli tipo C si potrà passare alla categoria di suolo D.

b) per l'intervallo di periodo (T) 0.5-1.5s, e cioè per edifici con più di 5 piani, risulta Fa inferiore al valore di soglia corrispondente (1,7 per i suoli tipo B e 2,4 per i suoli tipo C). In questo caso la normativa è da considerarsi **sufficiente** a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa. Non sono pertanto richieste le indagini e gli approfondimenti di 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

8. Caratterizzazione geotecnica del territorio comunale

(Tavola 7 "Carta geotecnica" - scala 1: 5.000)

Le risultanze delle indagini, supportate dalle conoscenze geologiche e geotecniche locali, hanno consentito di definire un modello geotecnico medio del sottosuolo. Si tratta comunque di un modello indicativo valido, con le dovute cautele, in prima approssimazione per l'intero territorio comunale. Si fa presente, infatti, che localmente le caratteristiche geotecniche dei terreni potrebbero discostare da quelle di seguito proposte.

Le indicazioni fornite in seguito non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le costruzioni". Durante lo studio di progetto ai sensi del D.M. citato dovrà essere presentata idonea relazione geotecnica; i risultati delle eventuali prove geotecniche eseguite, dovranno essere allegati in un apposito elaborato e dovranno essere firmati da tecnico abilitato.

Allo scopo di caratterizzare dal punto di vista litologico e geotecnico il territorio comunale di Trezzano Rosa, si è operata una ricerca dei dati pregressi disponibili, consistenti in perizie espletate dallo scrivente per l'amministrazione comunale o per privati.

In base ai dati acquisiti vengono individuate due unità geotecniche i cui limiti ricalcano quelli delle unità geologiche riportate in Tav.7 Carta geotecnica.

Si intende sottolineare che i parametri geotecnici delle diverse unità riportati in legenda non sono vincolanti dal punto di vista progettuale, trattandosi appunto di caratteristiche medie di prima approssimazione.

Litozona 1 (depositi mindeliani)

Descrizione generale

I terreni sono riferiti alla glaciazione del Mindel, caratterizzati da ghiaie limose (limitate al settore nord-orientale) passanti a limi sabbiosi con ghiaia, contraddistinti da un grado di alterazione dei materiali anche molto elevato.

Le componenti più grossolane si possono disgregare a formare le frazioni più fini coesive a determinare un comportamento geotecnico localmente coesivo oppure intermedio tra l'incoerente ed il coesivo a seconda della prevalenza delle frazioni granulometriche.

L'Unità è stata investigata con diverse campagne di prove penetrometriche dinamiche.

Permeabilità

Da bassa a molto bassa.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Parametri geotecnici principali

Parametro	Strato più superficiale (0 ÷ 6/8m circa)	Strato più profondo (oltre i 6/ 8m circa)
Resistenza penetrometrica	$N_{scpt} = 6 \div 12$ colpi/piede	$N_{scpt} = 3 \div 5$ colpi/piede
peso di volume	$\gamma = 17 \div 19$ KN/m ³	$\gamma = 18 \div 19$ KN/m ³
densità relativa	$Dr = 20 \div 40$ %	$Dr = 15 \div 20$ %
angolo di attrito	$\phi = 26 \div 31^\circ$	$\phi = 25 \div 26^\circ$
modulo elastico	$E > 50 \div 80$ Kg/cm ²	$E > 45 \div 50$ Kg/cm ²
coesione	$c = 0.01 \div 0.4$ Kg/cm ²	$c = 0.01 \div 0.3$ Kg/cm ²

Litozona 2 (depositi wurmiani)

Descrizione generale

I terreni sono riferiti alla glaciazione del Wurm caratterizzati da sabbie e ghiaie con ciottoli più o meno limose; il grado di alterazione risulterebbe scarso o nullo.

Si ipotizza un comportamento prevalentemente incoerente con resistenza al taglio in condizioni drenate con cedimenti di tipo istantaneo e senza fenomeni di consolidazione.

Permeabilità

Da media a elevata, in funzione della percentuale delle frazioni limose.

Parametri geotecnici principali

Parametro	Strato più superficiale (0 ÷ 4/5m circa)	Strato più profondo (oltre i 4m/5m circa)
Resistenza penetrometrica	$N_{scpt} = 3 \div 6$ colpi/piede	$N_{scpt} = 3 \div 5$ colpi/piede
peso di volume	$\gamma = 16 \div 18$ KN/m ³	$\gamma = 18 \div 19$ KN/m ³
densità relativa	$Dr = 20 \div 25$ %	$Dr > 35 \div 40$ %
angolo di attrito	$\phi = 26 \div 28^\circ$	$\phi = 31 \div 36^\circ$
modulo elastico	$E = 110 \div 160$ Kg/cm ²	$E = 230$ Kg/cm ²
coesione	$c = 0$ Kg/cm ²	$c = 0$ Kg/cm ²

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

In tavola sono inoltre riportate le aree colmate con presenza di materiale di riporto. In questo caso le proprietà geotecniche del suolo e del primo sottosuolo risultano alterate: si necessita, pertanto, di approfondite indagini in situ atte a determinare le caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei materiali riportati, nonché lo spessore degli stessi.

Per tali unità, estese a tutto il territorio comunale, valgono le seguenti considerazioni aggiuntive:

- Prove in sito principali che si possono prevedere per progetti edilizi: prove penetrometriche dinamiche, sondaggi geognostici con prove SPT in foro, prove di permeabilità;

- Problematiche geotecniche: le non ottimali caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali nei quali andranno ad impostarsi le fondazioni degli edifici determinano carichi di esercizio ammissibili particolarmente contenuti; si avranno di conseguenza problematiche legate al corretto dimensionamento delle fondazioni ed alla determinazione dei carichi di esercizio ammissibili.

Il sottosuolo del territorio in esame è anche noto per la presenza di particolari conformazioni geologiche denominate “occhi pollini”, caratteristiche di una parte dell’alta pianura lombarda, posta a nord / nord-est di Milano. Il comune di Trezzano Rosa, unitamente ai Comuni di Basiano e Masate, costituisce la parte orientale che delimita l’areale in cui viene segnalato il ritrovamento di tali particolari strutture geologiche. Queste sono caratterizzate da vere e proprie cavità nel sottosuolo, in seguito riempite da materiale fine coesivo, caratterizzato da addensamento molto scarso o nullo. La genesi è da collegare al progressivo abbandono di blocchi di ghiaccio di varie dimensioni, da parte delle fonti glaciali in arretramento e successivamente sepolti da depositi glaciali e/o fluvio-glaciali. Le conoscenze geotecniche locali e le evidenze di alcune indagini (Cfr. diagrammi di prova in Tav.7), fanno chiaramente riferimento a tali strutture nell’ambito di pertinenza mindelliana (parte centrale e settentrionale del territorio).

Questi costituiscono una “coltre superficiale” (da 3 a 5m circa da p.c.), oltre la quale possono svilupparsi le strutture polliniche che possono avere dimensioni massime di 15÷20m (dati desunti dalla letteratura geologica).

La base delle cavità polliniche è caratterizzata da depositi con ottime caratteristiche geomeccaniche; in generale si tratta di conglomerato a buon grado di cementazione e/o da depositi coesivi con grado di sovraconsolidazione molto elevato. Tuttavia tale orizzonte presenta una estrema variabilità laterale in termini di profondità del tetto che non consente di individuare a priori, con precisione, un eventuale orizzonte portante.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

b) FASE DI SINTESI / VALUTAZIONE

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

9. Carta dei Vincoli

(Tavola 9 "Carta dei vincoli" - scala 1: 5.000)

La carta dei vincoli, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale, rappresenta al suo interno le limitazioni d'uso che insistono all'interno del territorio in esame derivanti dalle normative settoriali attualmente in vigore.

Nella fattispecie, in cartografia vengono riportati i seguenti vincoli geologici/ambientali:

AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE:

Ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. n.152/2006, sono state riportate in carta le zone di tutela assoluta e di rispetto dei pozzi pubblici.

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni ad uso potabile (avente raggio di 10 metri dal punto di captazione ai sensi del comma 3 art. 94 D. Lgs. 152/06); in tale zona è vietata qualsiasi attività, se non legata alle infrastrutture di servizio della stessa opera di captazione. Deve essere, ove possibile, opportunamente recintata e deve essere protetta dalle esondazioni dei corpi idrici limitrofi e provvista di canalizzazioni per il deflusso delle acque meteoriche.

La zona di rispetto è invece 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.

In queste zone sono vietate le attività a rischio citate al comma 4 dell'art. 94 D. Lgs. 152/06 ovvero:

- dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- 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;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- 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 qualitative della risorsa idrica;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature, strade e opere varie, edifici e relative opere di urbanizzazione e pratiche agricole previsti nella fascia di rispetto dei pozzi idropotabili dovranno essere rispettati i criteri tecnico-costruttivi indicati nella D.g.r. 10 aprile 2003 - n. 7/12693 (Allegato 1 punto 3).

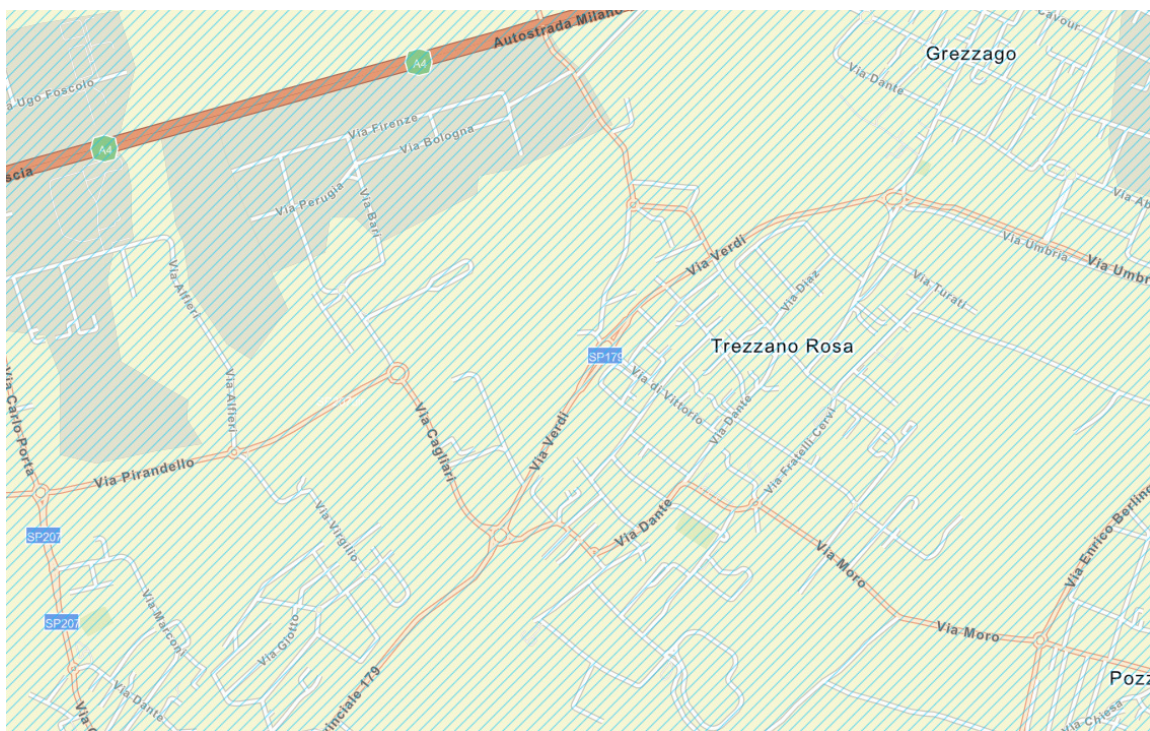
La zona di rispetto viene delimitata con uno dei seguenti criteri:

a) criterio geometrico: si assume quale zona di rispetto una superficie di raggio pari a 200 m intorno alla captazione.

b) criterio temporale: consiste nel dimensionare l'area di salvaguardia in funzione del tempo impiegato dall'acqua per percorrere un determinato spazio per giungere alla captazione.

Ciò consente di eliminare o mitigare gli effetti di un eventuale inquinante idrotrasportato nell'acquifero saturo (in condizioni di deflusso indotto dal pompaggio) intervenendo a distanza di sicurezza dal pozzo, mediante l'attivazione di sistemi di bonifica delle acque sotterranee, e programmando misure di approvvigionamento idrico alternativo.

Occorre aggiungere che il D.P.R. 24.05.88 n.236, oltre ad individuare una zona di tutela e di rispetto dei pozzi, individua una zona di protezione e di salvaguardia delle risorse idriche (art.4), riferendosi alle aree di ricarica della falda. Sulla base del PTUA 2016 l'intero territorio comunale viene identificato come area di ricarica dell'acquifero superficiale (ISS) e intermedia (ISI).



Zone di ricarica dell'acquifero superficiale (fonte: PTUA 2016 – Tav.11a)

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

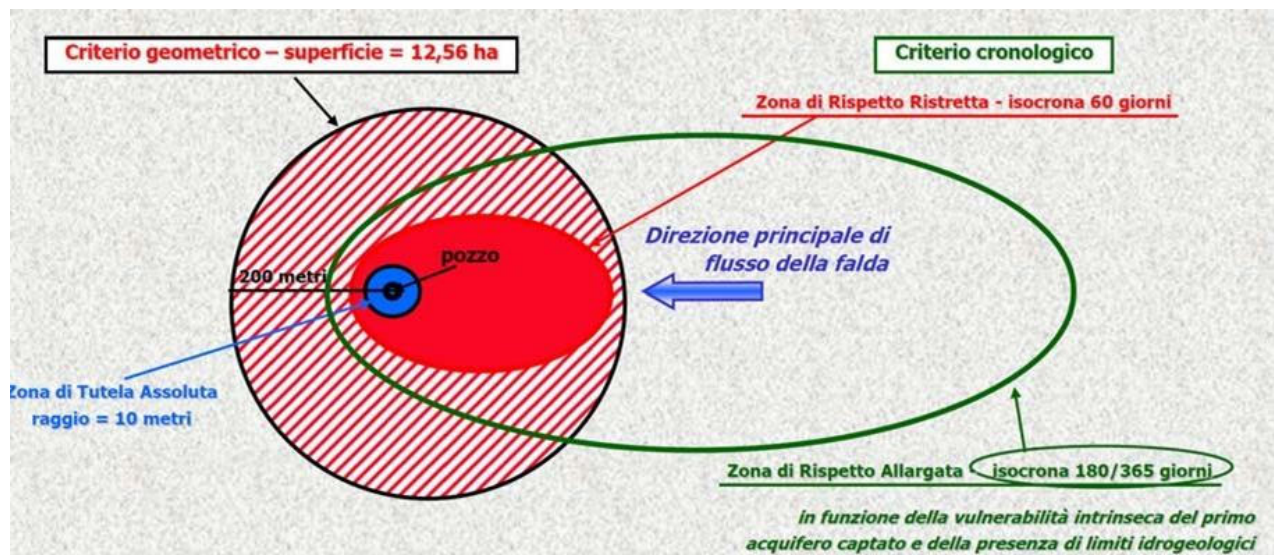
Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

A tutti i punti di captazione potabili attivi è stata applicata e cartografata la zona di tutela assoluta di 10 m. Per i pozzi pubblici di via Roma (0152190001) e di via Ancona (0152190002) è stata applicata e cartografata la zona di rispetto con raggio di 200 metri dal punto di captazione ad uso potabile (criterio geometrico).

Per i pozzi pubblici di via Ancona (0152190003) e di via SP 179 (0152190010) è stata invece apportata una modifica alla fascia di rispetto mediante l'applicazione del criterio idrogeologico ai sensi della D.G.R. n. 6/15137 del 27 giugno 1996. Per entrambi i pozzi quindi la nuova perimetrazione coincide con le rispettive fasce di tutela assoluta (raggio 10 metri).

Le istanze sono state approvate mediante Decreto Dirigenziale n. 55/2006 del 08 marzo 2006 da parte della Provincia di Milano.

Il presente studio recepisce al suo interno la riduzione del suddetto vincolo così come predisposto all'interno delle cartografie tematiche fornite dall'Ufficio Tecnico comunale.



Schematizzazione aree di salvaguardia di un pozzo pubblico

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA:

Ai sensi della DGR n. 1615 del 18 dicembre 2023 "Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica" il reticolo idrografico del territorio comunale è classificato nel seguente modo:

- Reticolo principale (RIP) di competenza regionale: **Roggia Ambrosina**
- Reticolo minore (RIM) di competenza comunale: **canali scolmatori**

Le fasce di rispetto sono definite ai sensi del R.D. 523/1904, all'interno del quale sono definite le attività ed opere vietate (art.96) o soggette a concessione e/o nulla osta idraulico (art.97-98).

Ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni, sono state riportati in carta i vincoli disposti dall'art. 96, lettera f, del Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523, riguardanti le fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

Per la Roggia Ambrosina, di competenza regionale, viene individuata una fascia di rispetto pari a m 10 misurata dal ciglio stabile di ogni sponda del corso d'acqua stesso. La Roggia è inoltre soggetta alle prescrizioni di cui all'art. 50 delle NdA del PTM.

Anche per quanto riguarda i due canali scolmatori di competenza comunale si applica una fascia di rispetto pari a 5 metri a partire da ciascun argine. Tali fasce vengono applicate sia per i tratti a cielo aperto sia per i tratti intubati.

** Per i limiti della fascia di rispetto resta comunque necessario che i soggetti interessati, a causa di possibili imprecisioni legate alla rappresentazione cartografica, verifichino puntualmente sul terreno l'ampiezza delle fasce di rispetto preventivamente agli interventi in progetto.*

VINCOLI IDRAULICI - IDROGEOLOGICI:

PGRA – Piano di gestione del rischio alluvioni

Sono stati riportati i limiti delle aree allagabili segnalati del PGRA vigente, ovvero:

Aree P2/M: riguardano gli allagamenti generati dall'insufficienza delle sezioni idrauliche dalla Roggia Ambrosina intubata per tutto il suo corso idrico, e le aree a ristagno idrico superficiale dovute alla morfologica depressa del terreno e alla scarsa/nulla permeabilità del terreno.

Aree P3/H: riguardano le aree di pertinenza delle vasche volano ad oggi pienamente operative delle piene della Roggia Ambrosina, comprensive di una fascia di rispetto di 20 metri, misurati a partire dal ciglio stabile della scarpata delle vasche stesse.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico

Il presente elaborato recepisce inoltre le perimetrazioni individuate all'interno dello "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" realizzato dallo studio ABBA.solutions S.c.a.r.l. di Giussano (MB), in quanto ai sensi dell'art. 14, commi 1 e 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia, costituisce parte integrante della Componente Geologica Idrogeologica e Sismica.

Sono state pertanto riportate in carta le diverse aree allagabili individuate dal suddetto studio a causa dell'insufficienza della rete fognaria congiuntamente all'ingresso in fognatura delle acque meteoriche, considerando eventi meteorici per diversi tempi di ritorno (Tr 10-50 -100 anni).

VINCOLI AMBIENTALI

Viene riportato il perimetro dell'area "ex cava Gera De Lucchi", all'interno della quale è in corso una procedura di bonifica ambientale atta alla messa in sicurezza del sito contaminato.

La tipologia delle future opere edificatorie realizzabili all'interno di tale area è strettamente interconnessa ai limiti raggiunti attraverso la procedura di bonifica ed allo stato di salubrità dei suoli.

VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (PTM: PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO)

Il Piano Territoriale Metropolitan (PTM) della Città metropolitana di Milano è stato approvato dal Consiglio Metropolitan nella seduta dell'11 maggio 2021, con Deliberazione n.16/2021.

Il PTM ha acquisito efficacia il 6 ottobre 2021 con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul BURL.

All'interno del Trezzano Rosa risulta presente il corso d'acqua Roggia Ambrosina assoggettata all' art. 50 e gli ambiti agricoli assoggettati all'art.42, segnalati come ambiti ed elementi di prevalente valore naturale all'interno della Tavola 3b "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica del suolo" del PTM vigente.

Per tutti gli altri elementi e ambiti di pregio paesaggistico e ambientale identificati negli elaborati cartografici del PTM e presenti sul territorio comunale, valgono le specifiche disposizioni delle NTA del PTM.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif.Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

10. Carta di Sintesi

(Tavola 10 "Carta di sintesi" - scala 1: 5.000)

La carta di sintesi, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale, rappresenta al suo interno le aree omogenee da un punto di vista della pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

La carta evidenzia tre aspetti predominanti di carattere idrogeologico, idraulico e geotecnico.

- A - Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico**
- B - Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico**
- C - Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche**

A – Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

All'interno della tavola di sintesi il territorio comunale è stato suddiviso in due classi di vulnerabilità dell'acquifero freatico.

La porzione centro-settentrionale del territorio comunale ricade nella classe a bassa vulnerabilità dell'acquifero freatico ed è caratterizzata da terreni a scarsa permeabilità e da una falda freatica con soggiacenza superiore a 40 metri da p.c.

La porzione meridionale del territorio comunale ricade invece nella classe a media vulnerabilità ed è caratterizzata da terreni a permeabilità da discreta a buona e da una falda freatica con soggiacenza compresa tra 35 e 40 metri da p.c.

L'intero territorio comunale è caratterizzato da una scarsa presenza di suoli.

Sono state infine riportate all'interno della carta di sintesi le vasche volano che rappresentano un punto di comunicazione preferenziale con l'acquifero freatico.

L'intero territorio comunale come segnalato nel PTUA vigente è da intendere come zona di ricarica in quanto il terreno presenta in generale una discreta permeabilità e consente l'infiltrazione sia delle acque meteoriche che delle acque di irrigazione soprattutto nel periodo estivo.

Occorre porre, pertanto, un'attenzione particolare all'interno di tutto il territorio per evitare pericolose contaminazioni della falda freatica derivanti soprattutto da interventi antropici di dispersione e/o maneggio di sostanze inquinanti.

B - Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Sul territorio comunale il PGRA segnala la presenza di allagamenti generati dall'insufficienza delle sezioni idrauliche della Roggia Ambrosina intubata per tutto il suo corso idrico, e le aree a ristagno idrico superficiale dovute alla morfologia depressa del terreno e alla scarsa/nulla permeabilità del terreno. Il PGRA li identifica come "aree P2/M – alluvioni poco frequenti".

Le aree delle vasche volano ad oggi pienamente operative delle piene della Roggia Ambrosina vengono invece identificate come "aree P3/H – alluvioni frequenti".

Pag. 61

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Inoltre, tutti i corsi d'acqua aventi valenza idraulica individuati all'interno dello studio del reticolo idrico minore vigente presentano relative fasce di rispetto definite nel citato documento, al fine di consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e di difesa.

Il presente elaborato recepisce inoltre le perimetrazioni individuate all'interno dello "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" realizzato dallo studio ABBA.solutions S.c.a.r.l. di Giussano (MB), in quanto ai sensi dell'art. 14, commi 1 e 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia, costituisce parte integrante della Componente Geologica Idrogeologica e Sismica.

Sono state pertanto riportate in carta le diverse aree allagabili individuate dal suddetto studio a causa dell'insufficienza della rete fognaria congiuntamente all'ingresso in fognatura delle acque meteoriche, considerando eventi meteorici per diversi tempi di ritorno (Tr 10-50 -100 anni).

C – Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Le prove realizzate hanno mostrato una situazione in sostanziale difformità delle caratteristiche geotecniche dei terreni, tra il settore meridionale costituito da depositi incoerenti wurmiani, e il settore centro-settentrionale costituito da depositi coesivi mindeliani.

All'interno di ciascuna litozona la variabile maggiore risulta costituita dallo spessore della litozona superficiale (litozona 1), la quale risulta caratterizzata da scadenti/limitate proprietà geotecniche e all'interno della quale appoggeranno presumibilmente le fondazioni delle future opere.

Il sottosuolo del territorio in esame è anche noto per la presenza di particolari conformazioni geologiche denominate "occhi pollini".

Le conoscenze geotecniche locali e le evidenze di alcune indagini fanno chiaramente riferimento a tali strutture nell'ambito di pertinenza mindelliana (parte centrale e settentrionale del territorio).

All'interno della carta di sintesi è stata riportata anche l'area dell'ex cava Gera Lucchi, da anni sottoposta ad un procedimento di bonifica ambientale. Tale area, la cui morfologia risulta alterata dall'attività antropica pregressa, si presenta come caratterizzata da riporto di materiale eterogeneo del quale non è possibile determinare né le proprietà geotecniche né l'entità degli spessori riportati. All'interno della stessa occorrerà predisporre idonee indagini puntuali al fine di ricostruire con esattezza la tipologia, le caratteristiche fisiche e chimiche e gli spessori dei possibili materiali riportati.

Si intende sottolineare che i parametri geotecnici delle diverse unità riportati in legenda in Tav.7 Carta geotecnica non sono vincolanti dal punto di vista progettuale, trattandosi appunto di caratteristiche medie di prima approssimazione.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

c) FASE DI PROPOSTA

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

11. Conclusioni e fattibilità

(Tavola 11 "Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano" - scala 1: 5.000)

La Carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano (cfr. Tavola n. 11) è l'elaborato che viene desunto dalla Carta di Sintesi e dalle considerazioni tecniche svolte nella fase di analisi, essendo di fatto una carta che fornisce indicazioni circa le limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, le prescrizioni per gli interventi urbanistici, gli studi e le indagini necessarie per gli approfondimenti richiesti e gli interventi di ripristino e di mitigazione del rischio reale o potenziale.

Tutte le analisi condotte permettono la definizione di questo elaborato, redatto alla scala 1:10.000, che mediante la valutazione incrociata degli elementi cartografati, individua e formula una proposta di suddivisione dell'ambito territoriale d'interesse in differenti aree, che rappresentano una serie di "classi di fattibilità geologica".

Nella D.G.R. IX/2616 del novembre 2011 viene proposta una classificazione costituita da quattro differenti classi, in ordine alle possibili destinazioni d'uso del territorio; sono zone per le quali sono indicate sia informazioni e cautele generali da adottare per gli interventi, sia gli studi e le indagini di approfondimento eventuali.

In base alle valutazioni effettuate, considerando gli elementi geologici, geomorfologici, idrogeologici ed idraulici riconosciuti, nel territorio di Trezzano Rosa sono state individuate le seguenti classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica:

- Classe 2 "Fattibilità con modeste limitazioni"
- Classe 3 "Fattibilità con consistenti limitazioni"
- Classe 4 "Fattibilità con gravi limitazioni"

Le classi vengono distinte in sottoclassi in funzione di diversi fattori o problematiche geologico ambientali che interessano il territorio descritte precedentemente.

Qualora si verifichi la sovrapposizione di più sottoclassi sulla stessa area, in carta vengono rappresentate tutte le rispettive sigle, in modo da evidenziare le problematiche esistenti. All'interno di queste aree valgono le limitazioni più restrittive e si sommano le prescrizioni di ciascuna categoria. La carta, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale, dovrà essere utilizzata congiuntamente alle seguenti "norme geologiche di attuazione" che ne riportano la relativa norma d'uso.

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

11.1 NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE: Prescrizioni di carattere geologico a corredo del PGT

CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA 4 – FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI

In questa classe vengono raggruppate due sottoclassi:

Aree di fattibilità di Classe 4a *Fattibilità con gravi limitazioni*

Descrizione:

Area delle vasche volano esistenti comprensiva della fascia di rispetto di 20 metri, misurati a partire dal ciglio stabile della scarpata delle vasche stesse. Aree classificate come "P3/H" dal PGRA.

Prescrizioni:

La funzionalità della vasca esclude qualsiasi attività urbanistica.

All'interno di tali aree sono consentite esclusivamente interventi volti ad una migliore funzionalità e stabilità degli invasi (ripristino morfologico delle scarpate e pulizia del fondo scavo, taglio della vegetazione infestante).

Qualsiasi intervento di realizzazione / sistemazione di opere, manufatti ed infrastrutture inerenti le vasche dovranno essere condotte garantendo un elevato grado di tutela e salvaguardia dei comparti ambientali potenzialmente impattati. È preferibile l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica al fine di minimizzare gli impatti.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA 3 – FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe vengono raggruppate tre sottoclassi:

Aree di fattibilità di Classe 3a

Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione:

Aree soggette ad allagamenti per laminazione, a causa dell'esistenza di sezioni idrauliche di deflusso insufficienti, in occasioni di eventi meteorici eccezionali.

Aree classificate come "P2/M" dal PGRA, ovvero:

“aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori ai 100 anni) e / o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche”.

Tali aree riguardano le aree allagabili che si generano per insufficienza della sezione idraulica della Roggia Ambrosina intubata e altre aree con ristagno idrico superficiale che si originano in aree morfologicamente depresse e su terreni aventi scarsa/nulla permeabilità.

Le aree “P2/M” del PGRA riguardano le aree allagabili che si generano per insufficienza della sezione idraulica della Roggia Ambrosina intubata (interessano tutto il corso d’acqua) e altre aree con ristagno idrico superficiale che si originano in aree morfologicamente depresse e su terreni aventi scarsa/nulla permeabilità.

Prescrizioni:

Si prescrive la realizzazione, di sistemazioni idrauliche preliminari a qualsiasi intervento, al fine di aumentare le sezioni di deflusso.

Gli interventi di nuova edificazione e gli interventi edilizi su immobili esistenti consentiti che interferiscono direttamente sulle condizioni di pericolosità sono ammessi a condizione che la verifica di compatibilità idraulica degli interventi in progetto abbia esito positivo rispetto alle condizioni di pericolosità e di rischio esistenti; la verifica dovrà inoltre identificare eventuali variazioni delle caratteristiche idrodinamiche dell'inondazione indotte dagli interventi e, nel caso abbiano effetti negativi, definire gli interventi correttivi. È richiesta pertanto la redazione di uno studio di compatibilità idraulica e idrogeologica dell'intervento proposto.

Lo studio di compatibilità idraulico ed idrogeologico dovrà necessariamente essere acquisito dalla Amministrazione comunale in sede di rilascio del titolo edilizio. Tale studio è finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

Pag. 66

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.gearbor.it info@gearbor.it

Per gli interventi edilizi su immobili esistenti che non interferiscono direttamente sulle condizioni di pericolosità es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza) e che non comportano aperture o variazione delle parti esterne, la verifica di compatibilità idraulica può essere sostituita da asseverazione del progettista o tecnico abilitato.

Nell'ambito dell'asseverazione devono essere specificate le condizioni di pericolosità contenute nel PGT che coinvolgono l'immobile oggetto di intervento e che devono rimanere inalterate anche a seguito dell'intervento stesso. In relazione a tali condizioni, il soggetto attuatore, per il tramite dell'asseverazione, esclude da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

È vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e/o idonei accorgimenti edilizi; nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di autoprotezione e/o con idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, resta vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone.

È obbligatorio progettare e realizzare le trasformazioni consentite con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica.

È obbligatorio progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Valgono le prescrizioni valide e comuni a tutte le classi di fattibilità ed estese quindi su tutto il territorio comunale, aventi carattere sismico, ambientale (compreso il rischio radon), geotecnico e di rispetto dei principi di invarianza idraulica-idrologica.

Aree di fattibilità di Classe 3b

Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione:

Aree con limitata capacità portante dei terreni di fondazione e con possibile presenza di strutture polliniche nel sottosuolo.

Si tratta di terreni limoso-argillosi (depositi mindeliani) aventi scadenti proprietà geotecniche e dotati di permeabilità molto bassa. Sono soggetti a dilavamento superficiale e ruscellamenti consistenti in occasione di eventi meteorici eccezionali. Falda freatica profonda.

Prescrizioni:

Sono consentite tutte le tipologie di intervento edilizio.

Le scadenti proprietà geotecniche dei primi metri di terreno in questo settore del territorio comunale suggeriscono di imporre una attenta indagine geotecnica mediante la realizzazione di prove penetrometriche e scavi esplorativi (ed eventualmente sondaggi geognostici) per qualunque intervento che comporti una modificazione del terreno.

Pag. 67

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

Si prescrive la raccomandazione di evitare tombinature di canali, rogge e canalizzazioni dell'idrografia minore al fine di evitare l'instaurazione di eventuali sezioni di deflusso critiche, se non strettamente necessarie.

È sconsigliata la realizzazione di pozzi perdenti vista la presenza di occhi pollini e la bassa/ nulla permeabilità dei terreni.

Predisporre opportune difese dei manufatti a probabili fenomeni di dilavamento e ruscellamento superficiale.

Aree di fattibilità di Classe 3c

Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione:

Area in bonifica ambientale: Ex cava Gera De Lucchi.

Nell'area è stata evidenziata una comprovata alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno.

Il sito è oggetto di una procedura di bonifica secondo le procedure di cui al D.lgs. 3 aprile 2006, n.152 (Norme in materia ambientale).

Prescrizioni:

La bonifica in corso per l'area dell'ex cava esclude qualsiasi attività urbanistica.

Al suo interno sono consentite esclusivamente gli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza del sito.

Resta consentito il solo taglio della vegetazione infestante volto a garantire l'accesso al sito.

Sono vietate attività che comportano lo scavo e lo spostamento di materiale e/o la modifica morfologica del sito, se non quelle autorizzate dagli enti e inerenti la bonifica stessa.

Il parere sull'edificabilità risulta pertanto favorevole con consistenti limitazioni connesse alla verifica dello stato di salubrità dei suoli e alla conclusione della bonifica.

La tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica.

L'area può presentare riempimenti e ripristini morfologici con terreni litologicamente disomogenei e con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le problematiche ambientali dell'area in esame comportano comunque la necessità di eseguire, anche dopo la conclusione della bonifica, per futuri interventi edificatori, una dettagliata campagna di indagini geognostiche al fine di caratterizzare con precisione le proprietà chimiche e geotecniche degli eventuali orizzonti litologici alterati dalle attività pregresse e/o dei terreni eventualmente riportati in sito per il ripristino dei luoghi.

Solo dopo la conclusione della bonifica e l'ottenimento dello svincolo ambientale da parte degli Enti competenti, si potrà procedere al declassamento in classe 2 del sito.

Resteranno valide le disposizioni comuni a tutte le classi di fattibilità ed estese quindi su tutto il territorio comunale, aventi carattere sismico, ambientale (compreso il rischio radon), geotecnico e di rispetto dei principi di invarianza idraulica-idrologica.

Pag. 68

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

Aree di fattibilità di Classe 3d

Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione:

Aree soggette ad allagamenti individuate nello “Studio comunale di gestione del rischio idraulico” in funzione di differenti tempi di ritorno (Tr 10-50-100 anni) a causa dell’insufficienza della rete fognaria congiuntamente all’ingresso in fognatura delle acque meteoriche.

Prescrizioni:

Ogni nuovo intervento dovrà essere supportato da approfondite analisi di fattibilità volte a valutare nel dettaglio gli impatti derivanti dall’interazione tra i possibili fenomeni di allagamento e l’opera in progetto. Si dovranno inoltre fornire ampie garanzie circa la mitigazione del rischio predisponendo opportune opere di drenaggio delle acque superficiali.

La messa in opera, ed il successivo collaudo, degli interventi strutturali previsti nello Studio Comunale di gestione del rischio idraulico volti a eliminare o ridurre gli allagamenti riscontrati, potrà comportare un declassamento della classe di fattibilità, con conseguente ridefinizione del vincolo geologico, delle aree perimetrate.

In attesa del completamento degli interventi strutturali previsti potranno essere adottati accorgimenti costruttivi volti a limitare il danneggiamento dei beni e delle strutture, a garantire la stabilità delle fondazioni ed a facilitare l’evacuazione delle persone e dei beni in concomitanza con un evento di allagamento.

Alcune delle misure che si potranno impiegare, da considerarsi un semplice riferimento tecnico, valido in linea generale, ma che potrà essere modificato caso per caso in rapporto alla specifica situazione dell’intervento da realizzare, vengono di seguito riportate sinteticamente:

- Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture;
- realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello di tirante previsto;
- realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente;
- progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;
- progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;
- favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l’accumulo.
- Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni;
- opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione; qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità nelle diverse porzioni della sezione, il grafico

Pag. 69

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d’Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

viene letto in funzione della velocità media nella sezione. Si intende che le condizioni idrauliche così definite si mantengano invariate su tutto il tronco a cavallo della sezione;

- opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;
- fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi.
 - Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di inondazione;
- uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena di riferimento aventi dimensioni sufficienti per l'evacuazione di persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori;
- vie di evacuazione situate sopra il livello della piena di riferimento.
 - Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche;
 - Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.

L'Amministrazione Comunale mette a disposizione dei progettisti i risultati delle analisi idrauliche di dettaglio condotte nell'ambito dello Studio comunale di gestione del rischio idraulico, in grado di fornire i valori puntuali delle altezze idriche per i diversi tempi di ritorno, da utilizzare come riferimento di base per le verifiche di compatibilità.

Valgono le prescrizioni valide e comuni a tutte le classi di fattibilità ed estese quindi su tutto il territorio comunale, aventi carattere sismico, ambientale (compreso il rischio radon), geotecnico e di rispetto dei principi di invarianza idraulica-idrologica.

Are di fattibilità di Classe 2

Fattibilità con modeste limitazioni

Descrizione:

Are con buone capacità portante dei terreni di fondazione.

Si tratta di terreni sabbioso-limosi-ghiaiosi (depositi wurmiani) aventi da discrete a buone proprietà geotecniche e dotati di permeabilità medio-bassa. Falda freatica profonda.

Prescrizioni:

Sono consentite tutte le tipologie di intervento edilizio.

Le discrete/buone proprietà geotecniche dei primi metri di terreno in questo settore del territorio comunale impongono comunque una attenta indagine geotecnica mediante la realizzazione di prove penetrometriche e scavi esplorativi (ed eventualmente sondaggi geognostici) per qualunque intervento che comporti una modificazione del terreno.

Si prescrive la raccomandazione di evitare tombinature di canali, rogge e canalizzazioni dell'idrografia minore al fine di evitare l'instaurazione di eventuali sezioni di deflusso critiche, se non strettamente necessarie.

Determinare, tramite specifiche prove, la permeabilità dei terreni per valutare la possibilità o meno di disperdere le acque meteoriche nel terreno tramite pozzi perdenti.

Classe di fattibilità 1 non individuata all'interno del territorio comunale.

Pag. 70

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER TUTTE LE CLASSI

Prescrizioni di carattere sismico

È stato verificato come su tutto il territorio comunale per l'intervallo di periodo (T) 0.1-0.5s, e cioè per edifici fino a 5 piani, risulta Fa superiore al valore di soglia corrispondente (1,4 per i suoli tipo B e 1,8 per i suoli tipo C).

In questo caso la normativa è da considerarsi insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica.

Si dovrà pertanto procedere alle indagini e approfondimenti previsti dal 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03; in alternativa, è possibile utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

In questo caso anziché lo spettro della categoria di suolo B si potrà utilizzare quello della categoria di suolo C, e per i suoli tipo C si potrà passare alla categoria di suolo D.

Per l'intervallo di periodo (T) 0.5-1.5s, e cioè per edifici con più di 5 piani, risulta Fa inferiore al valore di soglia corrispondente (1,7 per i suoli tipo B e 2,4 per i suoli tipo C).

In questo caso la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa. Non sono pertanto richieste le indagini e gli approfondimenti di 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03.

Prescrizioni di carattere ambientale

Ambiti soggetti a future trasformazioni urbanistiche (da commerciale/industriale a residenziale /verde pubblico/privato) e/o zone potenzialmente interessate da degrado qualitativo del suolo o del sottosuolo.

Per le aree industriali dismesse e le zone ove si abbia fondata ragione di ritenere che vi sia un'alterazione della qualità del suolo, previa verifica dello stato di salubrità dei suoli mediante indagini preliminari, ogni intervento è subordinato all'esecuzione del Piano della Caratterizzazione ed alle eventuali bonifiche secondo le procedure di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti (la cui tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica), ristrutturazioni, cambi di destinazioni 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 d'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;
- ✓ Cambi di destinazione d'uso;
- ✓ 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 interne, sistemi di raccolta e

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione e rimozione di serbatoi interrati di combustibili.

Pertanto il parere sull'edificabilità risulta favorevole con consistenti limitazioni connesse alla verifica dello stato di salubrità dei suoli (Regolamento Locale di Igiene); la tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica.

GAS RADON

In merito all'obbligo di integrare i regolamenti edilizi comunali con norme tecniche specifiche per la protezione dall'esposizione al gas radon in ambienti chiusi (Legge Regionale 3 marzo 2022, n. 3) si rimanda all' Art. 72 – “Prescrizioni costruttive per l’adozione di misure di prevenzione del rischio di gas radon” del Regolamento Edilizio.

Prescrizioni relative alle aree idrogeologicamente vulnerabili

La nuova carta della vulnerabilità, ottenuta come sintesi di tutte le informazioni già a disposizione del sottoscritto professionista è stata sovrapposta alla Carta di Fattibilità Geologica e delle Azioni di Piano senza modificazioni delle classi di fattibilità geologica definite in precedenza; la nuova carta della fattibilità è stata integrata con le prescrizioni valide per tutto il territorio comunale derivanti dalle sopra citate normative di riferimento relative alla vulnerabilità del primo acquifero in caso di nuove opere che possano comportare pericolo di inquinamento. SU TUTTO IL TERRITORIO COMUNALE IN CASO DI AMPLIAMENTI O NUOVI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI ED IMPIANTI DI INDUSTRIE CHIMICHE ED ARTIGIANALI A RISCHIO DI SMALTIMENTO DI INQUINANTI IN SENSO GENERALE, DOVRA' ANCHE ESSERE ESEGUITA UNA ANALISI APPROFONDATA DELLA VULNERABILITÀ LOCALE CON METODOLOGIE ADEGUATE CHE VERRANNO IN SEGUITO PROPOSTE DALLA REGIONE.

Attualmente La Regione Lombardia non ha ancora definito con precisione il tipo di metodo ufficiale da applicare per l’analisi della vulnerabilità ma è consigliata tuttavia un approfondimento geopedologico ed idrogeologico che può avvalersi dei criteri tipo DRASTIC, SINTACS O GOD.

Prescrizioni relative alle zone di rispetto dei pozzi pubblici idropotabili

Nella zona di tutela assoluta è vietata qualsiasi attività, se non legata alle infrastrutture di servizio della stessa opera di captazione. Deve essere, ove possibile, opportunamente recintata e deve essere protetta dalle esondazioni dei corpi idrici limitrofi e provvista di canalizzazioni per il deflusso delle acque meteoriche.

Nella zona di rispetto sono vietate le attività a rischio citate al comma 4 dell’art. 94 D. Lgs. 152/06:

- dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- 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;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;

Pag. 72

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

- aree cimiteriali;
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- 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;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature, strade e opere varie, edifici e relative opere di urbanizzazione e pratiche agricole previsti nella fascia di rispetto dei pozzi idropotabili dovranno essere rispettati i criteri tecnico-costruttivi indicati nella D.g.r. 10 aprile 2003 - n. 7/12693 (Allegato 1 punto 3).

Disciplina delle zone di rispetto

Realizzazione di fognature

Ai fini dell'applicazione del presente atto, 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 trattenimento.

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.

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.

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione

Al fine di proteggere le risorse idriche captate i Comuni, nei propri strumenti di pianificazione urbanistica, favoriscono la destinazione delle zone di rispetto dei pozzi destinati all'approvvigionamento potabile a «verde pubblico», ad aree agricole o ad usi residenziali a bassa densità abitativa.

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'articolo 21, comma 5, lettera i) del d.lgs. 152/99);
- 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.

Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie, fermo restando il rispetto delle prescrizioni di seguito specificate.

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 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.

È vietato, nei tratti viari o ferroviari che attraversano la zona di rispetto, 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

Pag. 74

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

<i>Rif. Geo. L3462</i>		<i>Referente: Simone Origi</i>
<i>Data elaborato: Marzo 2024</i>	<i>Variante generale</i>	<i>Rev: Maggio 2025</i>
<i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i>	<i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i>	<i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i>

tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

È 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.

Pratiche agricole

Nelle zone di rispetto sono consigliate coltivazioni biologiche, nonché bosco o prato stabile, quale ulteriore contributo alla fitodepurazione. È vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, come previsto dal Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 «Norme per il trattamento la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici». Per i nuovi insediamenti e per quelle 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 punto 7 del Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 «Norme per il trattamento la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici».

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.

Prescrizioni di carattere geotecnico

Le limitate proprietà geotecniche dei primi metri di terreno per tutto il territorio comunale suggeriscono di imporre una attenta indagine geotecnica mediante la realizzazione di prove penetrometriche e scavi esplorativi (ed eventualmente sondaggi geognostici) per qualunque intervento che comporti una modificazione del terreno; in particolare diventa fondamentale conoscere le litologie presenti nello spessore di terreno interessato dalle fondazioni, il carico ammissibile sopportabile dal terreno, il piano di posa della fondazione, la profondità della falda acquifera, i possibili cedimenti ed eventuali fenomeni di liquefacibilità delle sabbie.

Le indicazioni in merito alla fattibilità geologica non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le costruzioni". Ogni nuovo progetto edilizio che implichi la realizzazione di nuove opere di fondazione o modifica delle esistenti o incrementi del carico strutturale per più del 10% del carico esistente, dovrà essere redatto ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e dovrà quindi essere corredato da una specifica indagine geologica e geotecnica direttamente eseguita con prove in sito (prove penetrometriche, scavi e/o sondaggi, indagini sismiche dirette). I risultati delle prove geotecniche eseguite, localizzate su adeguata cartografia, dovranno essere allegati in un apposito elaborato al fine dell'integrazione della banca dati geologica comunale. Tutti gli elaborati dovranno essere firmati da tecnico abilitato. Le indagini geotecniche e gli studi geologici, idrogeologici e idraulici prescritti per le singole classi di fattibilità devono essere effettuati preliminarmente ad ogni intervento edificatorio e di modifica del sottosuolo. La specifica relazione geologica, geotecnica e sismica avendo carattere propedeutico al progetto edilizio, dovrà essere consegnata al Comune assieme al progetto stesso e non solamente in ultima fase di consegna dei C.A. Per le aree, la cui morfologia risulta alterata dall'attività antropica pregressa, e laddove si presentano come caratterizzate dalla presenza di riporto di materiale eterogeneo del quale non è possibile determinare né le proprietà geotecniche né l'entità degli spessori riportati, data l'indeterminatezza del materiale in oggetto, si rende

Pag. 75

Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif. Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it

necessaria la pianificazione di mirate indagini chimiche e geotecniche al fine di determinarne gli spessori e le proprietà geotecniche del suolo riportato e del primo sottosuolo.
È sempre richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo.

Prescrizioni di carattere idraulico e idrologico: INVARIANZA IDRAULICA E IDROGLOGICA

Ai sensi dell'art. 58 bis comma 4 della Legge Regionale 12/2005 e s.m.i., il nuovo regolamento edilizio disciplina le modalità per il conseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica secondo i criteri e i metodi stabiliti con il regolamento regionale 23 novembre 2017 n. 7 e s.m.i.

Si rimanda per intero all' Art. 69 – “Invarianza idraulica e idrologica” del Regolamento Edilizio.

A seguito delle modifiche ed integrazioni introdotte nella presente relazione, lo studio geologico risulta:

- conforme alla d.g.r. IX/2616 del 30/11/2011 di cui all'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12;
- aggiornato ai sensi della nuova classificazione sismica adottata da Regione Lombardia (d.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129);
- adeguato ai sensi del P.G.R.A. (agg. del 2023) ovvero “Piano di Gestione Rischio Alluvioni” (d.g.r. 19/06/2017 - n. X/6738);
- adeguato allo “Studio comunale di gestione del rischio idraulico” realizzato dallo studio ABBA.solutions S.c.a.r.l. di Giussano (MB), redatto ai sensi della R.R. 7/2017 e s.m.i. riguardante le i criteri e i metodi per il rispetto dell'invarianza idrologica e idraulica;
- adeguato allo “Studio del reticolo idrico minore” realizzato dallo scrivente, redatto ai sensi della d.g.r. n. 5714 del 15 dicembre 2021 "Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica";
- compatibile con il PTM vigente per gli aspetti di difesa del suolo;
- compatibile con le previsioni del PGT, come esplicitato nella dichiarazione asseverata allegata al presente documento.

Vaprio d'Adda, 09/05/2025

Dott. Geol. Carlo Leoni



Relazione geologica del PGT - Comune di Trezzano Rosa (MI)

Rif.Geo. L3462		Referente: Simone Origi
Data elaborato: Marzo 2024	Variante generale	Rev: Maggio 2025
Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)	Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964	www.geoarbor.it info@geoarbor.it