



STUDIO VENEGONI
DOTT. ALBERTO VENEGONI - GEOLOGO
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA LOMBARDIA N.410



**AMMINISTRAZIONE
COMUNALE DI
JERAGO CON ORAGO**

Provincia di VARESE



**AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO AI FINI DELLA PREDISPOSIZIONE
DELLO STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE**

- PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO -
*ai sensi della L.R. n. 12/05 e
della DGR n. IX/2616 del 30/11/2011*

02.13	27/02/2013	00	Dott. Fabio FRANCHI	Dott. Alberto VENEGONI
COMM.	DATA	REV.	REDATTO	APPROVATO

Off.: via P. Micca, 11 - 20023 Cerro Maggiore (MI)
tel. 0331/421.978 - fax. 0331/421.977 – E-mail: studiovenegoni@soilwater.it
Dom. Fisc.: via del Chisso, 18/4 - 21052 Busto Arsizio (VA)
p. I.V.A. 02047640129 - C.F. VNG LRT 53P22 B300H

SOMMARIO

1	PREMESSA, SCOPO DEL LAVORO E METODOLOGIA DI INDAGINE.....	4
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	6
3	INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO	7
4	FASE DI ANALISI	11
4.1	INDAGINE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGIA E GEOPEDOLOGICA.....	11
4.1.1	<i>Indagine geologica</i>	<i>11</i>
4.1.2	<i>Indagine geomorfologica.....</i>	<i>14</i>
4.1.3	<i>Indagine geomorfologia.....</i>	<i>15</i>
4.2	INDAGINE IDROGEOLOGICA E IDROGRAFICA	18
4.2.1	<i>Caratteristiche idrogeologiche e tipologia degli acquiferi.....</i>	<i>18</i>
4.2.2	<i>Classificazione dei terreni in classi di permeabilità.....</i>	<i>20</i>
4.2.3	<i>Vulnerabilità idrogeologica.....</i>	<i>23</i>
4.2.4	<i>Censimento pozzi</i>	<i>27</i>
4.2.5	<i>Andamento della superficie piezometrica.....</i>	<i>28</i>
4.2.6	<i>Censimento delle aree di risorgenza diffusa.....</i>	<i>29</i>
4.2.7	<i>Caratteristiche idrografiche</i>	<i>30</i>
4.2.8	<i>Bacino idrografico del T. ARNO - Bacini di alimentazione dell'AREA DEI FONTANILI</i>	<i>31</i>
4.3	FATTORI ANTROPICI.....	45
4.4	INDAGINE GEOTECNICA	47
4.4.1	<i>Pozzetti esplorativi.....</i>	<i>48</i>
4.4.2	<i>Considerazioni riassuntive</i>	<i>49</i>
4.5	CONSULTAZIONE TAVOLE RIS DEL PTCP DELLA PROVINCIA DI VARESE.....	51
4.6	VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO SISMICO	54
4.6.1	<i>Primo livello di approfondimento.....</i>	<i>55</i>
4.6.2	<i>Riferimenti normativi.....</i>	<i>58</i>
4.6.3	<i>Secondo livello di approfondimento</i>	<i>59</i>
4.6.4	<i>Terzo livello di approfondimento.....</i>	<i>61</i>
5	FASE DI DIAGNOSI.....	62
6	FASE SINTESI / VALUTAZIONE	63
6.1	VINCOLI NORMATIVI	63
6.2	AMBITI DI PERICOLOSITÀ OMOGENEA	68
6.2.1	<i>Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti</i>	<i>68</i>
6.2.2	<i>Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico</i>	<i>70</i>
6.2.3	<i>Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico</i>	<i>75</i>
6.2.4	<i>Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche</i>	<i>78</i>
6.3	ELEMENTI DI DINAMICA GEOMORFOLOGICA	80
6.4	ELEMENTI ANTROPICI	81
7	FASE DI PROPOSTA	84
7.1	FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO	84
8	NORME GEOLOGICHE DI PIANO	86



ALLEGATI AL TESTO

ALL. A – STRATIGRAFIE DEI POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE

ALL. B – SCHEDE PER IL CENSIMENTO DEI POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE

ALLEGATI

ALL. 1 – CARTA GEOLITOLOGICA CON ELEMENTI GEOPEDOLOGICI – Scala 1:10000

ALL. 2 – CARTA IDROGRAFICA ED IDROGEOLOGICA – Scala 1:2000

ALL. 2a – SEZIONI IDROGEOLOGICHE INTERPRETATIVE

ALL. 3 – SCHEDE GEOTECNICHE DEI POZZETTI ESPLORATIVI

ALL. 4 – CARTA GEOTECNICA E DEGLI ELEMENTI ANTROPICI – Scala 1:2000

**ALL. 5 – CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA DINAMICA QUATERNARIA –
Scala 1:2000**

ALL. 6a – CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – Scala 1:2000

ALL. 6b – CARTA DEI VINCOLI – Scala 1:2000

ALL. 6c – CARTA DI SINTESI – Scala 1:2000

ALL. 7a – CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA – Scala 1:2000

ALL. 7b – CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA (BASE CTR) – Scala 1:10000



1 PREMESSA, SCOPO DEL LAVORO E METODOLOGIA DI INDAGINE

L'Amministrazione Comunale di **JERAGO CON ORAGO** (VA) ha incaricato il **Dott. ALBERTO VENEGONI, GEOLOGO**, di eseguire “*l'aggiornamento completo dello studio geologico ai fini della predisposizione dello strumento urbanistico comunale (Piano di governo del territorio – P.G.T.)*”, ai sensi della *L.R. 12/2005* e della *D.G.R. n. IX/2616 del 30.11.2011* concernente la “*Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio*” e sulla base delle richieste di integrazione formulate dalla Provincia di Varese.

L'aggiornamento ha previsto la riedizione aggiornata della cartografia di inquadramento, la verifica delle condizioni di rischio sismico locale mediante la redazione della **CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE** oltre all'aggiornamento della **CARTA DEI VINCOLI**, della **CARTA DI SINTESI** e della **CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA** e della relativa **RELAZIONE DESCRITTIVA**.

La documentazione così identificata sostituisce quella precedentemente predisposta, ovvero:

- studio geologico - Marzo 2001;
- nell'aggiornamento dello studio geologico - Aprile 2010

La metodologia adottata per la redazione della componente geologica del P.G.T. è conforme ai contenuti del documento “*Criteria ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del Territorio in attuazione dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005, n.12*” – Regione Lombardia – Direzione Generale Territorio ed Urbanistica e del seguente aggiornamento di cui alla *DGR n. IX/2616 del 30/11/2011*.

La successione delle **FASI DI LAVORO** adottata per la redazione del presente documento e dei relativi allegati è la seguente:

Fase di analisi:

1. Ricerca storica e bibliografica;
2. Redazione della cartografia di inquadramento;
 - *Carta geologica e strutturale*
 - *Carta geomorfologica*
 - *Carta idrogeologica ed idrografica*
 - *Carta litologica e delle dinamica geomorfologica*
 - *Carta della pericolosità sismica locale*



Fase di sintesi/valutazione:

3. Redazione della cartografia di sintesi/valutazione;
 - *Carta dei vincoli*
 - *Carta di sintesi*
4. Descrizione degli ambiti di pericolosità omogenea;

Fase di proposta:

5. Redazione della cartografia di proposta;
 - *Carta di fattibilità delle azioni di piano*
6. Formulazione delle “Norme geologiche di piano”.



2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dalla presente indagine comprende il territorio comunale di Jerago con Orago e una porzione di territorio circostante funzionale ai fini del lavoro.

Il territorio comunale di JERAGO CON ORAGO si estende su una superficie di circa 3.90 kmq, confina con i Comuni di Cavaria - SUD, Oggiona S. Stefano – SUD-EST, Solbiate Arno – EST, Albizzate – NORD-EST, Sumirago NORD-OVEST, Jerago con Orago – OVEST.

La quota massima si ubica nel settore Nord-Occidentale del territorio ed è di 354.0 m s.l.m.; la quota minima è di 266.4 m e si registra in corrispondenza del settore alluvionale del torrente Arno, al confine orientale con il Comune di Oggiona S. Stefano.

L'inquadrimento cartografico è il seguente:

Carta Tecnica Regionale scala 1:10000

- Sezione A5c2 - VERGIATE
- Sezione A5c3 – GALLARATE OVEST
- Sezione A5d3 – GALLARATE EST
- Sezione A5d2 – CARNAGO

Per l'elaborazione dell'ALL. 1 – CARTA GEOLITOLOGICA CON ELEMENTI GEOPEDOLOGICI – è stata utilizzata la Cartografia T.R. alla scala 1:10.000.

Rilievo Aerofotogrammetrico del territorio comunale scala 1:2000

Per l'elaborazione degli ALL. 2, 4, 5, 6a, 6b, 6c e 7a è stato utilizzato il rilievo aerofotogrammetrico del territorio comunale di Jerago con Orago.



3 INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO

Per la definizione dell'inquadramento meteo climatico di massima del comune di Jerago con Orago e dell'ambito circostante ci si è avvalsi delle banche dati pubblicate da:

- Centro Meteo Lombardo – www.centrometeolombardo.com
- SCIA – Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale – www.scia.sinanet.apat.it
- ARPA – Servizio meteorologico regionale – www.arpalombardia.it/meteo/meteo.asp

Il Comune di Jerago con Orago si inserisce nell'ambito prealpino, con clima tipicamente continentale caratterizzato da forti escursioni termiche diurne, piogge piuttosto abbondanti (spesso superiori ai 1000 mm/anno) e concentrate soprattutto nel semestre estivo, anche se in realtà il clima dell'area varia in modo sostanziale da zona a zona sia a causa delle diverse altitudini sia per effetto dell'esposizione.

Mediamente, la ventosità è ridotta e sono frequenti gli episodi temporaleschi estivi.

In particolare Jerago con Orago si ubica nel settore collinare, compreso tra i primi rilievi montuosi a Nord di Varese e l'alta pianura, presentando una climatologia fortemente influenzata dalla presenza dei laghi.

Infatti, in tali aree la temperatura invernale risulta infatti più elevata, in media di circa 2°C, rispetto a quella del settore di pianura, con un ridotto numero di giorni di gelo, mentre in primavera, estate ed autunno, la zona dei laghi risulta in media di 1 – 2°C più fresca rispetto al settore di pianura.

Relativamente alle precipitazioni si osserva che la zona dei laghi presenta un massimo estivo (giugno-luglio) ed uno autunnale molto simili fra loro.

In generale il clima può essere così caratterizzato:

- piovosità annua elevata distribuita in particolare nelle stagioni intermedie, con minimi di piovosità in inverno; piovosità annua di circa 1500mm, ed in particolare i mesi più piovosi sono maggio e ottobre (circa 170mm) mentre quelli più “asciutti” sono dicembre, gennaio e febbraio (circa 80mm).
- la temperatura non raggiunge i valori estremi del clima continentale a causa della mitigazione dei laghi e delle brezze locali.
- L'umidità relativa è elevata in prossimità delle zone lacustri e diminuisce mano a mano che ci si allontana da esse; la ventilazione prevalente è quella delle brezze, il vento caratteristico di queste zone è il Föhn che in alcune giornate può raggiungere anche i 25/30 nodi.
- forte attività elettrica durante i fenomeni temporaleschi.



L'analisi svolta dalla Regione Lombardia (fonte: www.centrometeolombardo.com), basata sulla serie storica dei dati nel centenario 1891-1990, evidenzia che nell'ambito del Comune di Jerago con Orago la **media annua delle precipitazioni** è compresa tra 1300 e 1350 mm mentre la **massima** è pari a circa 2300 mm (Cfr. Fig. 1 e 2).

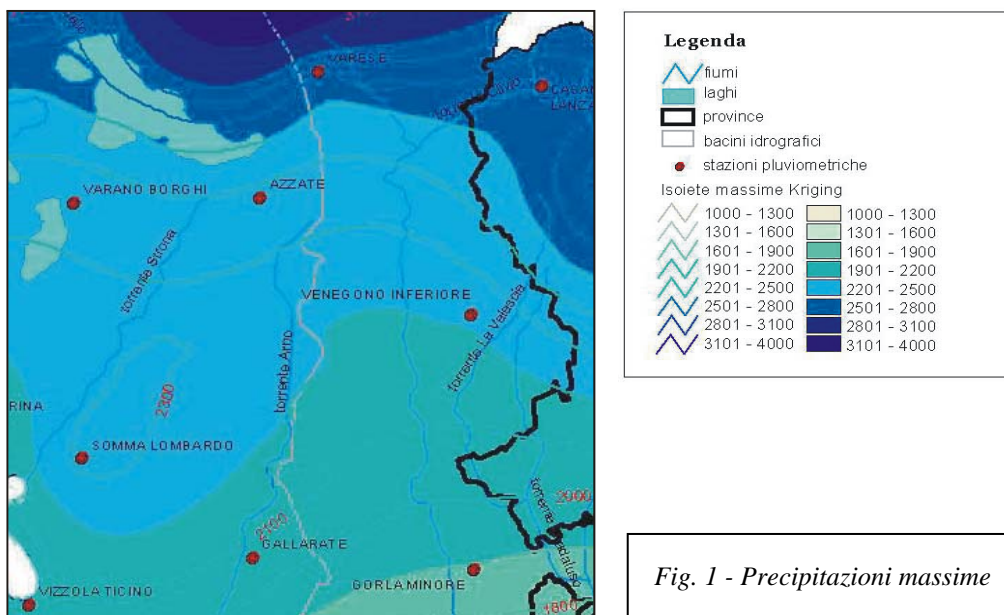


Fig. 1 - Precipitazioni massime

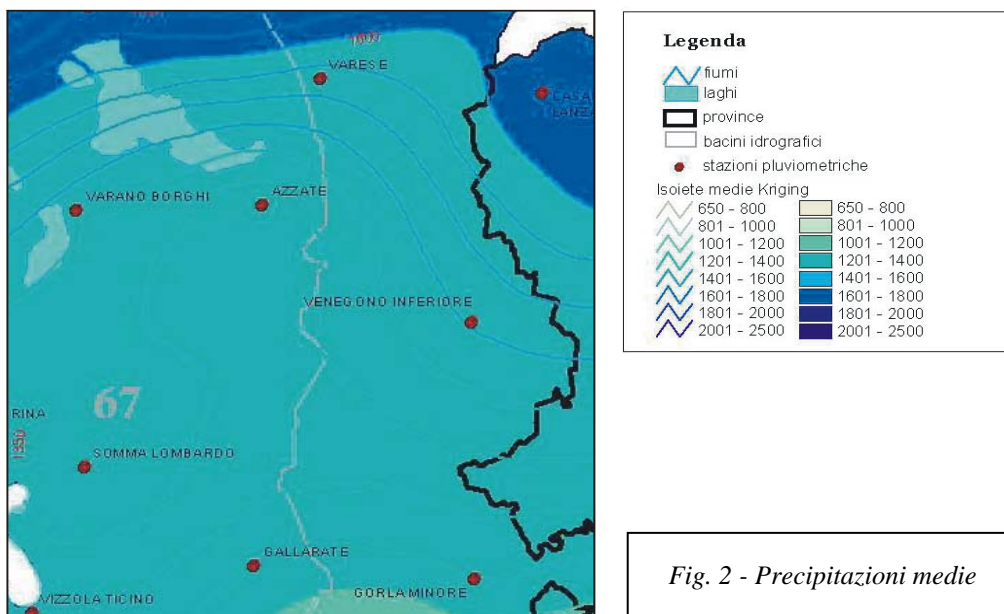


Fig. 2 - Precipitazioni medie

Fig. 1: Precipitazioni massime – Stralcio della Carta delle precipitazioni massime (periodo 1891 – 1990) - Fonte: Portale Regione Lombardia.

Fig. 2: Precipitazioni medie – Stralcio della Carta delle precipitazioni medie (periodo 1891 – 1990) - Fonte: Portale Regione Lombardia.

La stazione meteorologica di Varese (Brescia) fornisce, a completamento della precedente, la serie storica per il periodo **1987-2001**.

La serie storica 1987-2001 evidenzia **precipitazioni medie** pari a di circa 1650 mm, superiore rispetto al precedente periodo di riferimento.

L'inizio di questo secolo è invece caratterizzato da una diminuzione nelle precipitazioni, in parte mascherato dagli eventi alluvionali del 2000 e del 2002.

Nell'anno **2002**, in concomitanza con l'evento eccezionale di piena dei fiumi Lambro e Adda (cfr. documento "*Rapporto sulla piena del Novembre 2002 in Lombardia: Fiumi Lambro ed Adda sottolacuale*" – Autorità di Bacino del Fiume Po – Aprile 2003) relativo al mese di novembre, nel territorio comunale di Jerago con Orago si sono registrate precipitazioni pari a 71,7 mm, a fronte di una media dei bacini coinvolti di 210,3 mm.

Le **media annuale** risulta pari a 2400 mm, superiore alla media storica.

Nei quattro anni compresi tra il **2003** ed il **2006** si sono concentrati i tre anni più asciutti dell'ultimo trentennio:

- Nel 2003 le precipitazioni meteoriche sono state di 1232 mm.
- Nel 2004 le precipitazioni sono state di 1511 mm, corrispondenti alla media annuale.
- Il 2005 è risultato l'anno più asciutto mai registrato dal 1965, con solo 979 mm di pioggia.
- Il deficit idrico non è stato recuperato nel 2006 che si è concluso con solo 1096 mm di pioggia.

I dati relativi al periodo **2006-2008** si riferiscono alle rilevazioni stagionali e mensili.

Nella seguente tabella si riportano i dati stagionali relativi al **2006 – 2007**.

Periodo	Precipitazioni medie (mm)
Autunno 2007	300
Estate 2007	200
Primavera 2007	200
Inverno 2006	290
Autunno 2006	375



Nella seguente tabella si riportano i dati mensili più recenti, relativi al periodo **Dicembre 2007 – Marzo 2008**.

Periodo	Precipitazioni medie (mm)
Marzo 2008	25-50
Febbraio 2008	10-25
Gennaio 2008	50-100
Dicembre 2007	10-25

Relativamente alla temperatura, nel periodo 1987-2001 si evidenziano **temperature medie** pari a circa 13 °C.

I dati annuali relativi al 2002 riportano una temperatura media di circa 13 °C.



4 FASE DI ANALISI

4.1 Indagine geologica, geomorfologia e geopedologica

L'indagine che ha interessato il territorio comunale di JERAGO CON ORAGO ed un significativo ambito territoriale circostante, si è avvalsa dei documenti disponibili in letteratura e della cartografia esistente (Carta Geologica della Lombardia – scala 1:250.000) integrati con l'ausilio della fotointerpretazione e di rilievi di campagna originali.

I risultati dello studio sono sintetizzati nell'**ALL. 1 – CARTA GEOLITOLOGICA CON ELEMENTI GEOPEDOLOGICI**, mentre gli aspetti geomorfologici del territorio comunale, per motivi legati ad una adeguata resa grafica dei numerosi elementi di dettaglio riscontrati, sono stati rappresentati nell'**ALL. 5 – CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA DINAMICA QUATERNARIA**.

4.1.1 Indagine geologica

L'area di studio si inserisce nella fascia collinare al limite fra la pianura alluvionale principale ed i primi rilievi prealpini, dove i lembi residui delle antiche superfici di deposito originate dalle fiumane fluvioglaciali si compenetrano con i depositi morenici degli apparati principali.

La struttura geologica della regione appare generalmente caratterizzata dalla presenza dei depositi quaternari di origine continentale sostanzialmente legati all'attività glaciale, fluvioglaciale e fluviale.

Al di sotto dei depositi morenici e dei depositi fluvioglaciali più antichi si riscontra la presenza del substrato roccioso oligocenico di ambiente sedimentario marino.

Le unità affioranti nell'area sono (Cfr. **ALL. 1**):

Fluvioglaciale, fluviale Wurm

Sono costituite in prevalenza da ghiaie e sabbie (Pleistocene Sup).

Morenico Wurm

Sono costituite da ghiaie, blocchi e limi (Pleistocene Sup).

Fluvioglaciale, fluviale e lacustre Riss

Sono costituiti da ghiaia, sabbie e argille ferrettizzate (Pleistocene Medio).

Morenico Riss

Sono costituiti da ghiaie, blocchi e limi ferrettizzati talora molto alterati e con intercalazioni argillose (Pleistocene Medio).

Fluvioglaciale, fluviale e lacustre Mindel

Sono costituiti da ghiaie, argille e limi fortemente ferrettizzati (Pleistocene Inf.).



La successione stratigrafica della regione considerata, dall'unità più antica alla più recente, è la seguente:

GONFOLITE (OLIGOCENE SUP.)

Rappresenta il substrato roccioso dell'area in oggetto. La "Gonfolite" è una formazione di ambiente sedimentario marino, costituita prevalentemente da conglomerati poligenici a ciottoli di varie dimensioni provenienti prevalentemente dalle formazioni mesozoiche. La stratificazione è in banchi tra i quali si intercalano livelli arenaceo-marnosi passanti talora a termini più marcatamente argilloso-marnosi e sabbiosi. fittamente stratificati (sp. 3.0-4.0 mm) di colore verde-marrone.

In corrispondenza dell'area studiata, tale formazione geologica non è affiorante.

ARGILLE E SABBIE VILAFRANCIANE (PLIOCENE SUP-MEDIO)

Sono depositi prevalentemente argillosi, talora con lenti di sabbie e ghiaie. In presenza di fossili sono attribuibili ad ambiente marino o di transizione e databili al Villafranchiano.

Nel territorio in studio, l'unità in questione non è affiorante.

CEPPO (PLIOCENE INF.-SUP.)

La formazione geologica del "*Ceppe*" è rappresentata da un conglomerato poligenico i cui elementi sono costituiti principalmente da calcari delle formazioni mesozoiche affioranti più a Nord. I ciottoli sono inglobati in una matrice sabbioso-limosa a cemento calcareo e con cementazione da buona a nulla.

E' il termine di origine fluviale dell'epoca interglaciale Gunz-Mindel (Riva, 1941).

Nell'area considerata, questa formazione non affiora.

DEPOSITI FLUVIOGLACIALI, FLUVIALI E LACUSTRI MINDEL (PLEISTOCENE INF.)

Formano il terrazzo sul quale si ubicano i Comuni di Cassano Magnago e Oggiona S. Stefano, ad Est del territorio comunale di Jerago con Orago. I depositi fluvio-glaciali ferrettizzati rappresentano il lembo del deposito terrazzato, altimetricamente più elevato, legato alla deposizione fluvio-glaciale più antica (Mindel).

Tale deposito è costituito prevalentemente da materiali argillosi con ghiaia e ciottoli molto alterati nella porzione sommitale, mediamente alterati in quella intermedia fino a del tutto o quasi inalterati in profondità.

L'alterazione in "*Ferretto*", una sostanza argillosa di tipo caolino di colore variabile dal giallo chiaro al rosso mattone, è dovuta a processi di ossidazione, decalcificazione e argillificazione dei clasti. nel deposito. Il "*Ferretto*" ha con spessori che possono raggiungere 10-15 m.



DEPOSITI MORENICI RISS (PLEISTOCENE MEDIO)

Sono depositi di origine glaciale determinati dall'avanzata del ghiacciaio del Verbano in epoca rissiana.

Il dosso morenico di Jerago, esteso verso Nord ben oltre i confini comunali, appare come una morena frontale impostata a ridosso del rilievo roccioso della Gonfolite.

I materiali che lo compongono sono granulometricamente eterogenei, essendo costituiti da ghiaie e ciottoli fino a massi inglobati in abbondante matrice argilloso-limosa. I clasti, per lo più spigolosi, sono da sani a completamente alterati. I processi di lisciaviaggio, ossidazione e argillificazione dei ciottoli comportano talora la loro completa disgregazione fino alla formazione di globuli sabbioso-ghiaiosi. Si intercalano locali lenti più omogenee ad argilla o sabbia prevalenti.

Tale formazione affiora nel settore centrale del territorio comunale.

DEPOSITI FLUVIOGLACIALI, FLUVIALI E LACUSTRI RISS (PLEISTOCENE MEDIO)

Formano i ripiani terrazzati che occupano una posizione altimetricamente intermedia tra il Diluvium antico (depositi fluvioglaciali terrazzati Mindel) ed il livello principale della pianura (depositi fluvioglaciali Wurm). Il deposito è di natura essenzialmente ghiaiosa coperto in superficie da una strato di natura limoso-argillosa. I ciottoli sono inclusi in una matrice sabbioso-argillosa.

Affiora solo nella porzione sud-orientale del territorio comunale dove lo si riscontra ai margini della morena rissiana. Ad W è in contatto con i depositi fluvioglaciali wurmiani.

DEPOSITI MORENICI WURM (PLEISTOCENE SUP.)

Sono depositi caratterizzati da ampia classazione granulometrica per lo più costituiti da ghiaie fino a blocchi in matrice argilloso-limosa. Si intercalano localmente orizzonti più argillosi o più ghiaioso-sabbiosi. Soprattutto nei primi metri di deposito, i clasti sono molto alterati e talora completamente disgregati in masse sabbioso-ghiaiose. Altri clasti presentano sulla superficie una patina argillosa rossa che conferisce all'orizzonte che li contiene la stessa colorazione.

Tale formazione affiora nella porzione occidentale del territorio comunale.

DEPOSITI FLUVIOGLACIALI, FLUVIALI WURM (PLEISTOCENE SUP.)

Sono formate da materiali di origine alluvionale recente ed occupano mediamente i settori maggiormente rilevati rispetto al fondovalle. I materiali che le compongono sono principalmente costituiti da ghiaie, ghiaie con ciottoli limose, limo sabbioso con ciottoli.

Si intercalano lenti argillose. I clasti da subarrotondati ad arrotondati sono di varia natura litologica. Il colore è grigio marrone in superficie e, per lo più, grigio plumbeo in profondità. In superficie è ricoperto da uno strato humifero dello spessore di qualche decimetro.



Si sviluppano nella porzione orientale del territorio comunale, ad Ovest e ad Est del settore alluvionale del torrente Arno, lungo una fascia subparallela stretta ed allungata con direzione Nord-Sud.

ALLUVIONI ATTUALI E RECENTI (OLOCENE)

Rappresentano i depositi attuali e recenti dovuti all'azione deposizionale dei corsi d'acqua e si localizzano nei fondovalle.

La dinamica fluviale legata al Torrente Arno in territorio di Cavaria dà luogo ad un esteso ambito con orientazione Nord-Sud occupato da depositi di origine alluvionale a prevalente granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa con ghiaia ed intercalazioni argillose.

4.1.2 Indagine geomorfologica

Il territorio comunale di Jerago con Orago, interessato dall'indagine geomorfologica, si colloca in ambito collinare ed è caratterizzato dalla presenza di dossi morenici incisi da depressioni vallive più o meno pronunciate, sviluppate in direzione Nord-Sud e parzialmente colmate da depositi alluvionali.

In particolare, rimandando alla trattazione degli aspetti geomorfologici legati alla dinamica fluviale nel successivo **Cap. 4.2.8 – Bacino del T. Arno**, l'area considerata viene suddivisa in due zone con differenti caratteristiche geomorfologiche:

- ZONA ORIENTALE costituita dalla valle del Torrente Arno
- ZONA CENTRO-OCCIDENTALE costituita dal dosso morenico su cui si sviluppa l'abitato di Jerago.

La ZONA ORIENTALE costituisce un ambito pianeggiante caratterizzato dall'ampia valle alluvionale del t. Arno, qui alimentato dal Torrente Tenore affluente di sponda destra.

Esternamente ai confini orientali del territorio comunale, nel Comune di Oggiona S. Stefano, ad ovest della piana alluvionale, si sviluppa il settore caratterizzato dalla presenza dei depositi fluvioglaciali mindelliani, contraddistinto da una scarpata morfologica a pendenza elevata degradante verso il settore alluvionale del torrente Arno.

La ZONA CENTRO-OCCIDENTALE, che rappresenta la propaggine dell'esteso crinale morenico, è delimitata verso oriente da un orlo di scarpata morfologica a pendenza rilevante (circa 15.0%). L'evoluzione del versante è localmente attiva, soprattutto nella porzione nord orientale ove è amplificata all'azione erosiva legata alle dinamiche fluviali del T. Tenore. L'ambito è tipicamente collinare con dossi alternati a vallette per lo più orientati con asse Nord-Sud. Su alcuni di questi dossi si osservano solchi di erosione concentrata legati all'azione erosiva delle acque superficiali che si incanalano in vallette parallele alla linea di massima pendenza.

Il reticolato idrografico è caratterizzato da struttura da subdendritica a tipo traliccio.



4.1.3 Indagine geomorfologia

La caratterizzazione geopedologica dell'area di studio è stata effettuata sulla base dei dati gentilmente forniti dall'E.R.S.A.L. – Ufficio Suolo – relativamente al “Progetto di Carta Pedologica – Pianura e Collina Varesina” unitamente a rilievi speditivi eseguiti sul terreno.

I suoli dell'area, indicati in **ALL. 1 – CARTA GEOLITOLOGICA CON ELEMENTI GEOPEDOLOGICI**, si inquadrano nel:

SISTEMA M

Anfiteatri morenici dell'alta pianura.

SOTTOSISTEMA MA

Depositi morenici antichi costituiti da materiale glaciale e fluvioglaciale alterato.

UNITA' CARTOGRAFATA 16

Suoli profondi, con scheletro da scarso a comune, a reazione acida, non calcarei, a tessitura media, a drenaggio buono.

Cordoni morenici principali e secondari con versanti a media pendenza, soggetti a moderato rischio erosivo.

UNITA' CARTOGRAFATA 18

Suoli molto profondi, con scheletro scarso, a tessitura media, a reazione subacida, non calcarei, a drenaggio mediocre.

Valli e piane intermoreniche relitte, subpianeggianti in cui prevalgono depositi fluvioglaciali.

L'uso del suolo prevalente è il prato.

SOTTOSISTEMA MR

Depositi morenici recenti costituiti da sedimenti glaciali e subordinatamente fluvioglaciali.

UNITA' CARTOGRAFATA 20

Suoli moderatamente profondi, con scheletro da comune a frequente, a tessitura moderatamente grossolana, a reazione acida, non calcarei, a drenaggio moderatamente rapido.

Rilievi morenici a morfologia fortemente ondulata, a rischio di erosione idrica moderato. L'uso del suolo prevalente è il bosco ceduo.

UNITA' CARTOGRAFATA 27

Suoli molto profondi, con scheletro da comune a frequente, a tessitura grossolana, a reazione subacida, non calcarei, a drenaggio buono.

Superfici rilevate rispetto al fondovalle, a morfologia lievemente ondulata. Depositi morenici e fluvioglaciali a matrice sabbiosa.



UNITA' CARTOGRAFATA 43

Suoli moderatamente profondi, con scheletro da assente a comune, a tessitura media, a reazione subacida, non calcarei, a drenaggio lento, localmente mediocre.

Valli a morfologia concava, delimitate dai versanti dei rilievi morenici, aventi difficoltà del flusso idrico superficiale, a substrato non calcareo, prevalentemente sabbioso.

SISTEMA R

Terrazzi subpianeggianti rilevati sull'attuale pianura.

SOTTOSISTEMA RI

Terrazzo di età intermedia, meno rilevato del pianalto rispetto alla pianura, costituito da sedimenti fluvio-glaciali mediamente alterati.

UNITA' CARTOGRAFATA 49

Suoli da profondi a molto profondi, con scheletro comune negli orizzonti superficiali, e da frequente ad abbondante negli orizzonti profondi, a tessitura da media a moderatamente fine, a reazione subacida, a saturazione da molto bassa a bassa, non calcarei, a drenaggio buono, localmente mediocre.

Superfici a morfologia lievemente ondulata, poste in prossimità dell'alta pianura, da cui sono separati con scarpata poco accentuata. L'uso prevalente è il seminativo.

SISTEMA V

Valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attuali e fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico.

SOTTOSISTEMA VT

Superfici terrazzate costituite da alluvioni antiche o medie, delimitate da scarpate d'erosione, rilevate sulle piane alluvionali.

UNITA' CARTOGRAFATA 60

Suoli profondi limitati da substrato ghiaioso, con scheletro da scarso a comune, a tessitura media, a reazione subacida, non calcarei, drenaggio buono, localmente mediocre.

Superfici lievemente ondulate rilevate rispetto al fondovalle, a substrato prevalentemente sabbioso non calcareo.



SOTTOSISTEMA VA

Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali.

UNITA' CARTOGRAFATA 62

Suoli da sottili a moderatamente profondi limitati da substrato ciottoloso, scheletro frequente negli orizzonti superficiali, a tessitura da media a moderatamente grossolana, a reazione subacida, non calcarei, drenaggio mediocre.

Superfici subpianeggianti corrispondenti alle piane alluvionali delle valli incise, comprese tra i terrazzi antichi e le fasce limitrofe soggette ad elevato rischio di inondazione.



4.2 Indagine idrogeologica e idrografica

4.2.1 Caratteristiche idrogeologiche e tipologia degli acquiferi

Analogamente all'inquadramento geomorfologico, anche in relazione alla situazione idrogeologica risulta utile suddividere l'area del territorio comunale in due zone distinte come ZONA ORIENTALE e ZONA CENTRO-OCCIDENTALE.

In via preliminare, si osserva la presenza di numerosi punti di captazione, nella zona Centro-occidentale evidenziane quindi una maggiore vocazione all'approvvigionamento idrico rispetto all'area Ovest del territorio comunale.

ZONA CENTRO OCCIDENTALE

Come si evince dalle stratigrafie dei pozzi censiti, la zona occidentale è caratterizzata da notevoli spessori di depositi morenici, che dalla superficie possono raggiungere una profondità anche superiore a 150.0 m.

In generale i depositi morenici presentano una scarsa permeabilità e la circolazione idrica sotterranea avviene soltanto nei pochi livelli permeabili. Tali livelli sono rappresentati da lenti con scarsa continuità laterale e spessore variabile, comunque metrico, la cui distribuzione all'interno del corpo morenico è disuniforme.

Si ha pertanto una circolazione idrica irregolare, suddivisa in più livelli, di cui non sono note le modalità di alimentazione e le reciproche interconnessioni: il corpo acquifero così caratterizzato viene definito **acquifero multistrato**.

La permeabilità globale dei depositi morenici è bassa, mentre i singoli livelli acquiferi possono avere permeabilità buona, anche se la ridotta estensione ne limita la produttività. Durante l'esecuzione dei sondaggi d'ispezione a mezzo escavatore meccanico, nel comparto centro occidentale si è riscontrata l'esistenza di livelli acquiferi superficiali discontinui, il cui tetto è compreso tra -1-e 3 m da p.c, intercalati nei livelli argillosi.

Esistono tuttavia orizzonti ghiaioso-sabbiosi metrici, compresi tra le profondità di 50-70 m da p.c., caratterizzati da maggiore continuità laterale che risultano produttivi e che vengono emunti dagli attuali pozzi esistenti.

In generale la bassa permeabilità dei depositi morenici conferisce alla zona centro-occidentale una naturale vocazione ad essere sede di fenomeni di ristagno d'acqua superficiali.



ZONA ORIENTALE

La zona Orientale è caratterizzata dalla presenza di più formazioni acquifere; si ha circolazione idrica sia nei depositi superficiali di origine fluvioglaciale ed alluvionale, sia nelle formazioni sottostanti. I depositi fluvioglaciali ed alluvionali si estendono con continuità per tutta la lunghezza della valle con spessori variabili da qualche metro a poche decine di metri.

La permeabilità dei depositi è buona, generalmente superiore a 10^{-3} cm/sec.; tali depositi ospitano l'**acquifero superficiale**.

Al di sotto dei depositi fluvioglaciali vi è la formazione delle "Argille sotto il Ceppo" oppure la "Gonfolite".

Le "Argille sotto il Ceppo" costituiscono il **secondo acquifero** della zona. Queste sono presenti lungo tutta la valle, con esclusione delle zone di alto della "Gonfolite" – esternamente ai confini comunali di Jerago - località S. Alessandro (Castronno) e Brunello.

Lo spessore complessivo della formazione non è conosciuto per la mancanza di sondaggi che ne raggiungono la base; lo spessore dei singoli livelli permeabili è in genere molto limitato (da 1.0 a 3.0-4.0 m). La permeabilità globale della formazione è molto limitata, dell'ordine di 10^{-5} cm/sec., mentre i livelli permeabili raggiungono valori attorno a 10^{-3} cm/sec.

Nell'ambito della formazione della "Gonfolite", che costituisce il substrato roccioso del comprensorio in esame, non si hanno indicazioni sulla presenza di importanti circolazioni idriche ma, presumibilmente, si potrebbero manifestare deboli circolazioni idriche nell'ambito di fratture dell'ammasso roccioso dovute ad una alimentazione profonda.



4.2.2 Classificazione dei terreni in classi di permeabilità

La classificazione dei terreni secondo range di permeabilità superficiale è stata realizzata sovrapponendo le caratteristiche idrogeologiche delle unità geopedologiche (DRENAGGIO) alle caratteristiche idrogeologiche del substrato pedogenetico (PERMEABILITA').

Il DRENAGGIO indica la capacità di un suolo di smaltire l'acqua che ristagna sulla sua superficie o che, dopo essersi infiltrata nel terreno stesso, si trova in eccesso al suo interno. Tale capacità si riferisce esclusivamente all'acqua gravitazionale.

In funzione della velocità di rimozione dell'acqua dal suolo si individuano le seguenti classi di capacità decrescente di drenaggio:

- RAPIDO
- BUONO
- MEDIOCRE
- MOLTO LENTO
- IMPEDITO

La PERMEABILITA' esprime la capacità di un'unità litologica ad essere attraversata dall'acqua.

In funzione della velocità di filtrazione verticale dell'acqua nelle unità litologiche si individuano le seguenti classi di permeabilità con la relativa caratterizzazione numerica (K = valore di permeabilità):

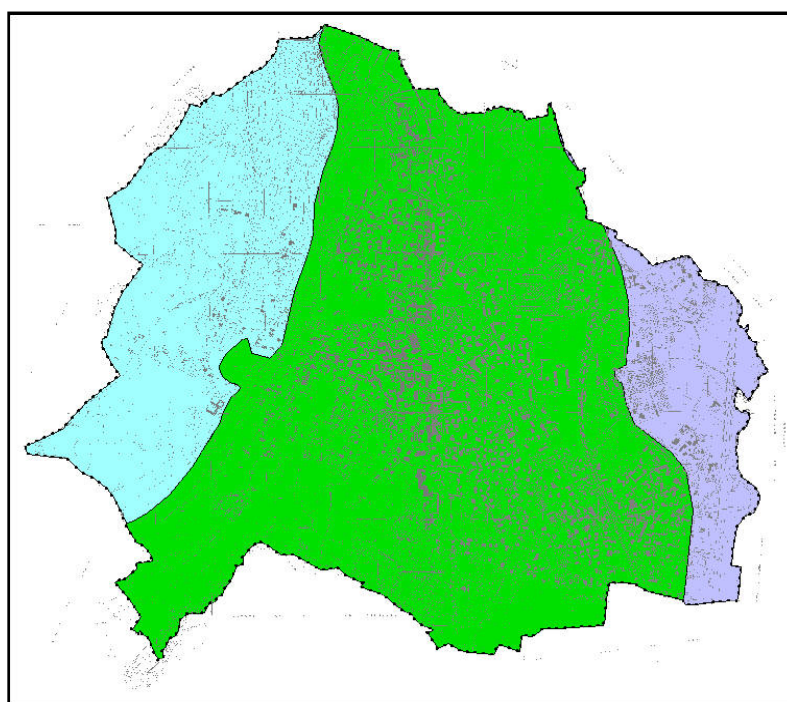
-ELEVATA	$K > 10$ cm/sec.
-MEDIA	$10^{-3} < K < 10$ cm/sec.
-SCARSA	$10^{-7} < K < 10^{-3}$ cm/sec.
-MOLTO BASSA	$10^{-7} < K < 10^{-9}$ cm/sec.
-IMPEDITA	$K < 10^{-9}$ cm/sec.



Questa metodologia ha consentito una zonazione del territorio indagato secondo il seguente schema:

Zona	Permeabilità del substrato	Drenaggio del suolo
1	Medio bassa	Rapido
		Buono
2	Bassa	Buono
		Mediocre
		Molto Lento
3	Medio Elevata	Buono

Dalle diverse combinazioni tra le condizioni di drenaggio del suolo e la permeabilità del substrato vengono individuate **TRE ZONE** a differenti caratteristiche di permeabilità superficiale rappresentate in Fig. 3 ed nell'ALL. 2 - **CARTA IDROGRAFICA ED IDROGEOLOGICA**:



Legenda




	Zona 1 – Permeabilità Medio – Bassa
	Zona 2 - Permeabilità Bassa
	Zona 3 – Permeabilità Medio - Elevata

Fig. 3



ZONA 1

E' caratterizzata da condizioni di permeabilità del substrato MEDIO-BASSA e si ubica nel settore Occidentale dell'area in esame in corrispondenza dell'area collinare, ad uso per lo più boschivo, caratterizzata da depositi morenici wurmiani a scarsa o nulla alterazione degli orizzonti superficiali.

Complessivamente le condizioni di drenaggio si possono ritenere uniformi su tutta l'area con valori compresi tra BUONO e RAPIDO. Le migliori condizioni di drenaggio (RAPIDO) si osservano in corrispondenza dei versanti dei dossi morenici a maggiore acclività, mentre le condizioni leggermente più sfavorevoli corrispondono ad aree subpianeggianti o vallive.

ZONA 2

E' caratterizzata da condizioni di permeabilità del substrato BASSA e si localizza in corrispondenza del dosso morenico rissiano nella porzione centrale del territorio comunale di Jerago e nei settori occidentali dei territori di Albizzate e Cavaria.

Per ciò che concerne il drenaggio del suolo, questa zona vede la presenza contemporanea delle Classi BUONA, e MEDIOCRE/LENTA.

Le aree caratterizzate da condizioni buone di drenaggio sono localizzate nei settori settentrionale e meridionale del territorio comunale di Jerago, in corrispondenza delle zone altimetricamente più rilevate e con pendenza dei versanti mediamente elevata, caratteristica, quest'ultima, che garantisce il rapido allontanamento delle acque di precipitazione dagli orizzonti superficiali del suolo.

Le aree caratterizzate da condizioni di drenaggio da mediocre a lento, sono localizzate nei settori E, NE e SO del territorio in esame in corrispondenza di aree a moderata pendenza, talora caratterizzate dalla presenza di zone di risorgenza diffusa.

ZONA 3

E' caratterizzata da condizioni di permeabilità del substrato BUONE e si ubica all'estremità del settore Orientale dell'area in esame in corrispondenza dell'area di affioramento dei depositi fluvioglaciali e fluviali wurmiani.

Essa presenta condizioni di drenaggio del suolo omogenee, contraddistinte da valori BUONI.



4.2.3 Vulnerabilità idrogeologica

La valutazione del grado di VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA del territorio è riferita ai TRE ambiti principali così definiti:

<u>Porzione Orientale</u> (fondovalle del T. Arno)	- soggiacenza: 10-15.0m - grado di permeabilità: MEDIO-BUONO
<u>Porzione Centro – Occidentale</u> (rilievi morenici rissiani)	- soggiacenza media: >60.0m - grado di permeabilità: BASSO
<u>Porzione Occidentale</u> (rilievi morenici wurmiani)	- soggiacenza media: >30.0m - grado di permeabilità: BASSO

In tali ambiti sono stati presi in esame i seguenti parametri tradizionali:

soggiacenza della falda dal p. c.:

la profondità del livello freatico costituisce uno degli elementi caratterizzanti e vincolanti del territorio e costituisce l'elemento di maggior peso nella valutazione del grado di vulnerabilità.

grado di permeabilità superficiale del suolo e substrato pedogenetico:

in virtù della natura litologica dei depositi più superficiali il grado di permeabilità è da ritenersi MEDIO/BUONO nelle porzioni di territorio comunale Orientale BASSO nel settore Centro-Occidentale e media nella porzione Occidentale del territorio comunale.

presenza di eventuali orizzonti superficiali a bassa permeabilità:

esistono orizzonti a permeabilità buona intercalati nei corpi morenici a matrice argillosa prevalente ma con continuità laterale limitata tali da determinare condizioni areali di bassa permeabilità.

L'analisi della vulnerabilità del territorio comunale rappresenta una valutazione semiquantitativa che deve essere effettuata per completare il quadro idrogeologico dell'area e per dotare gli organi delegati alla gestione del territorio di uno strumento di programmazione territoriale delle risorse idriche sotterranee.

La definizione della vulnerabilità all'inquinamento delle falde sotterranee si propone di:

- fornire indicazioni circa il diverso grado di idoneità di vari settori ad accogliere insediamenti o attività;
- localizzare punti o situazioni di incompatibilità dello stato di fatto, così da consentire interventi per l'attenuazione del rischio;
- contribuire all'individuazione di vincoli e condizioni di gestione di determinate attività da attuare attraverso la disciplina urbanistica (P.R.G.).



Lo sviluppo dell'analisi della vulnerabilità all'inquinamento delle falde sotterranee procede attraverso le seguenti fasi operative:

- definizione delle caratteristiche litologiche, idrogeologiche e idrogeochimiche del territorio in esame;
- definizione ed eventuale rappresentazione nell'area considerata dei soli parametri di tipo fisico e individuazione dei diversi livelli di vulnerabilità naturale attribuibile a differenti settori;
- rappresentazione dei fattori antropici a potenzialità inquinologica che insistono sull'area considerata;
- lettura incrociata dei dati rilevati e conseguente elaborazione della carta del rischio potenziale di contaminazione delle acque sotterranee.

Vulnerabilità naturale

La definizione della vulnerabilità naturale o intrinseca deriva dall'elaborazione di fattori idrogeologici naturali quali soggiacenza della falda, litologia del terreno non saturo, gradiente idraulico ecc..

In letteratura sono proposte diverse metodologie, fra queste si considera più consona alla situazione del sottosuolo di Jerago quella proposta da *De Luca e Verga "Una metodologia per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi" (Acque Sotterranee Fasc. n. 29 Marzo 1991)*.

La metodologia utilizzata consiste nel distinguere tra tre differenti tipi di vulnerabilità naturale degli acquiferi:

- 1) vulnerabilità verticale;
- 2) vulnerabilità orizzontale;
- 3) vulnerabilità complessiva.

Vulnerabilità verticale

La vulnerabilità verticale di un acquifero rappresenta la facilità con cui esso può essere raggiunto da un inquinante immesso dalla superficie del suolo.

In questa fase la penetrazione avviene mediante un tragitto prevalentemente verticale attraverso la zona non satura.

La vulnerabilità verticale così definita è legata essenzialmente alla litologia, allo spessore e alla permeabilità della zona non satura; il parametro più adatto a quantificarne il grado rappresentato dal tempo (teorico) di arrivo di un eventuale inquinante dalla superficie del suolo all'acquifero.



Il tempo di arrivo può essere calcolato secondo la relazione:

$$t_a = \frac{S}{V_i}$$

dove:

t_a = tempo di arrivo S = soggiacenza

V_i = velocità d'infiltrazione

Di seguito sono indicate le 6 classi di **vulnerabilità verticale (V.V.)** proposte dagli autori:

<u>Tempo di arrivo</u>	<u>Vulnerabilità verticale (V.V.)</u>
>20 anni	molto bassa
20 - 10 anni	bassa
10 - 1 anno	media
1 anno - 1 sett.	alta
1 sett. - 24 ore	elevata
<24 ore	molto elevata

Vulnerabilità orizzontale

La vulnerabilità orizzontale rappresenta la facilità con cui l'acquifero può diffondere un eventuale inquinante che l'abbia raggiunto; in fase la propagazione dell'inquinante avviene attraverso un percorso prevalentemente orizzontale lungo la direzione del flusso idrico sotterraneo.

Il concetto di vulnerabilità orizzontale esprime perciò la sua capacità di diffondere l'inquinante stesso una volta che questo abbia raggiunto la falda acquifera.

Il parametro che meglio può quantificare la vulnerabilità orizzontale perciò rappresentato dalla velocità di deflusso sotterraneo.

La velocità di deflusso delle acque sotterranee in mezzi porosi può essere determinata tramite la relazione:

$$v = \frac{K_i}{\mu} * 3.15 * 10^4$$



dove:

- v = velocità (Km/anno)
- K = conducibilità idraulica
- i = gradiente idraulico
- me = porosità efficace

Di seguito sono indicate le 6 classi di vulnerabilità orizzontale proposte dagli autori:

<u>Tempo di arrivo</u>	<u>Vulnerabilità verticale (V.V.)</u>
<10 ⁻³	molto bassa
10 ⁻³ - 10 ⁻¹	bassa
10 ⁻¹ - 1	media
1 - 10	alta
10 - 10 ²	elevata
>10 ²	molto elevata

Vulnerabilità complessiva

La vulnerabilità complessiva rappresenta la suscettività di un acquifero a ricevere e a diffondere un inquinante.

Essa tiene quindi conto sia della protezione eventualmente offerta dalla zona non satura (vulnerabilità verticale) sia della facilità con cui l'inquinante può trasmettersi –all'acquifero (vulnerabilità orizzontale).

Quindi la vulnerabilità complessiva risulta direttamente proporzionale alla velocità flusso e inversamente proporzionale al tempo di arrivo di un eventuale inquinante.

Essa può essere quantificata tramite la seguente relazione:

$$V_c = \frac{v}{ta} \text{ (Km/anno}^2\text{)}$$

dove

V_c = vulnerabilità complessiva

V = velocità di flusso delle acque sotterranee (Km/anno)

ta = tempo di arrivo di un inquinante attraverso il non saturo (anni)



Di seguito sono indicate le 6 classi di vulnerabilità complessiva proposte dagli autori:

<u>Tempo di arrivo</u>	<u>Vulnerabilità verticale (V.V.)</u>
$<10^{-3}$	molto bassa
$10^{-3} - 10^{-2}$	bassa
$10^{-2} - 10^{-1}$	media
$10^{-1} - 10$	alta
$10 - 10^3$	elevata
$>10^3$	molto elevata

Relativamente al I acquifero sono stati stimati i seguenti gradi di V.C. (vedi fig:

ZONA OCCIDENTALE	V.C.=MEDIA
ZONA CENTRO-OCCIDENTALE	V.C.=BASSA
ZONA ORIENTALE	V.C.=ELEVATA

4.2.4 Censimento pozzi

Nell'ambito del territorio di indagine è stato effettuato un censimento dei pozzi idrici suddivisi fra pubblici per uso idropotabile, e privati prevalentemente per uso industriale.

Il pozzo idrico costituisce un elemento fondamentale di conoscenza in quanto permette di conoscere la struttura del sottosuolo attraverso le informazioni stratigrafiche e, attraverso la misurazione dei livelli piezometrici, di ricostruire l'andamento e la forma della superficie piezometrica.

Il censimento è stato effettuato mediante un'acquisizione dati preliminare presso gli Uffici competenti dell'Amministrazione Comunale di Jerago con Orago e dei comuni limitrofi.

Nell' **ALLEGATO AL TESTO / ALL. A – STRATIGRAFIE DEI POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE** sono riportate le stratigrafie dei pozzi censiti: queste si riferiscono ai pozzi ubicati nel territorio comunale e nei comuni confinanti con lo stesso.



4.2.5 Andamento della superficie piezometrica

Al fine della ricostruzione dell'andamento di massima della superficie piezometrica e della direzione di deflusso idrico locale delle acque sotterranee ci si è avvalsi del documento redatto dallo scrivente in collaborazione con altri professionisti per conto del PSTL – Polo Scientifico Tecnologico Lombardo nell'ambito del progetto A.T.O. di Varese “ *Studio idrogeologico ed idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili – Maggio 2007*”.

I dati disponibili sono relativi alla sola porzione orientale del territorio comunale.

La morfologia della superficie piezometrica e la direzione di deflusso delle acque sotterranee sono rappresentate nell'**ALL. 2 – CARTA IDROGRAFICA ED IDROGEOLOGICA**.

Dall'osservazione dell'andamento della superficie piezometrica si considera quanto segue:

- Il valore di soggiacenza media del livello piezometrico nel territorio considerato è pari a circa 18,0 nella porzione NORD e pari a circa 11,0 m nella porzione SUD;
- Nel territorio comunale di Jerago con Orago, le curve isopiezometriche presentano tendenzialmente una blanda concavità orientata verso valle con una leggera accentuazione della curvatura verso il settore nord-orientale;
- la direzione media di deflusso sotterraneo delle acque appare orientata NNO-SSE, tendente a N-S nel settore sud-orientale;
- nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago (settore orientale) il gradiente medio della superficie piezometrica è pari a circa 0.55%.

I valori riscontrati sono propri di un ambito collinare ed appaiono condizionati dal particolare assetto litostratigrafico della zona di passaggio tra l'ambito pedemontano e quello collinare.

Il confronto dei dati piezometrici recenti con le serie storiche disponibili evidenziano un generale abbassamento della superficie freatica dell'ordine di alcuni metri.



4.2.6 Censimento delle aree di risorgenza diffusa

La ZONA OCCIDENTALE del territorio comunale di Jerago è caratterizzata dalla presenza di alcune aree di risorgenza diffusa, la cui ubicazione è rappresentata nell'**ALL. 2 – CARTA IDROGRAFICA ED IDROGEOLOGICA**.

Le sorgenti e le zone di emergenza diffuse, dovute alla venuta in superficie di acqua sotterranea per cause naturali e per effetto dell'assetto idrogeologico locale, occupano, dal punto di vista geologico-geomorfologico prevalentemente l'ambito territoriale dei DEPOSITI MORENICI.

All'interno di questo ambito si individua un'area di emergenza diffusa di estensione pari a circa 7500 m², localizzata all'estremità meridionale del territorio comunale, nelle vicinanze del Pozzo n. 5.

Tra le aree di emergenza diffusa censite, è quella che presenta estensione e portate di entità più elevata.

Le acque di risorgiva contribuiscono all'alimentazione del corso d'acqua superficiale che si sviluppa con andamento rettilineo e con direzione di percorrenza da Est verso Ovest per poi cambiare bruscamente direzione in prossimità della Cascina Cassano Grosso. L'area di risorgenza in oggetto è legata all'affioramento della superficie piezometrica.

Altre aree di risorgenza si sono individuate:

- Lungo il lato orientale del promontorio sul quale si colloca il Castello di Jerago: qui è stata individuata una sorgente legata all'affioramento della superficie piezometrica.
- Nell'ambito Nord-Occidentale del territorio comunale si osservano una serie di ristagni d'acqua permanenti legati a fenomeni di risorgenza.

Queste aree di emergenza diffusa danno luogo ad altrettante zone umide di estensione areale totale approssimativamente pari a circa 1800 mq.

La genesi è probabilmente riconducibile alla presenza di un limite di permeabilità indefinito all'interno dei depositi morenici che, nel complesso, risultano contraddistinti da valori di permeabilità molto esigui.

Le acque risorgive delle zone citate recapitano nella medesima rete idrografica superficiale, oppure danno luogo a fenomeni di ristagno in corrispondenza di idonee condizioni geomorfologiche.



4.2.7 Caratteristiche idrografiche

L'IDROGRAFIA generale dell'area è quella tipica del settore collinare di transizione verso l'alta pianura, dove i corsi d'acqua hanno inciso i depositi quaternari, morenici e fluvioglaciali, dando luogo a valli spesso profondamente incise (Cfr. **ALL. 2 – CARTA IDROGRAFICA ED IDROGEOLOGICA**).

L'assetto generale dei reticoli idrografici della zona oggetto di studio è SUBDENDRITICO, con impluvi prevalentemente sviluppati in direzione Nord-Sud ed Est-Ovest.

L'elemento idrografico principale è rappresentato dal **Torrente Arno**, la cui ampia vallata occupa il settore orientale del territorio comunale di Jerago con Orago. Il suo bacino di pertinenza occupa circa la metà del territorio in esame e raccoglie le acque superficiali provenienti dagli adiacenti versanti morenici e fluvioglaciali mindelliani.

La densità di drenaggio del Torrente Arno, anche se non definita attraverso una specifica valutazione quantitativa, è da ritenersi medio-alta, tipica di ambiti a buona permeabilità superficiale, riconducibile nella fattispecie alla presenza di depositi alluvionali.

Il regime idraulico del corso d'acqua è prevalentemente torrentizio ed alla sua alimentazione concorrono sia le acque provenienti dagli affluenti (come il Torrente Tenore affluente di sponda destra), sia le acque meteoriche, sia le acque miste di origine antropica. Durante i periodi scarsamente piovosi l'alveo risulta interessato da circolazione idrica di debole portata di origine mista - sorgentizia e fognaria.

In occasione di precipitazioni molto intense e brevi o particolarmente prolungate, come testimoniano numerosi eventi storici e, specificatamente gli eventi alluvionali degli anni 1992 e 1995, nel bacino del Torrente Arno si possono raccogliere portate idriche notevoli, superiori alla capacità di smaltimento delle stesse da parte dell'alveo.

In tali situazioni si verificano fenomeni di esondazione con conseguente allagamento di una porzione di territorio delimitata nell' **ALL. 2 – CARTA IDROGRAFICA ED IDROGEOLOGICA** sulla base di ricostruzioni storiche e di rilievi di dettaglio delle aree coinvolte.

In particolare, il punto di tracimazione delle acque durante piene improvvise è stato individuato in territorio di Solbiate Arno, in corrispondenza di una brusca variazione di direzione di deflusso delle acque del Torrente Arno che in questo punto risultano incanalate.



Nel comune di Jerago con Orago si individuano altri due piccoli corsi d'acqua il torrente che scorre nella porzione occidentale del territorio comunale e la Roggia Rocca, entrambi a deflusso Nord-Sud, talora parzialmente tombinati, caratterizzati per lo più da portate modeste. La loro origine è da ricondurre al deflusso di acque superficiali derivanti da zone di risorgenza diffusa o piccole sorgenti per affioramento della superficie piezometrica.

Durante i periodi di piogge intense, le loro portate sono incrementate dalle acque derivanti da corsi a regime temporaneo che presentano direzioni di deflusso subperpendicolari rispetto agli assi vallivi principali e paralleli alla linea di massima pendenza dei versanti su cui si impostano.

In queste situazioni, la forte azione erosiva delle acque legata all'alta pendenza degli argini comportano l'insorgere di fenomeni di instabilità degli stessi con scivolamento e trasporto di materiale negli alvei.

Nel territorio comunale ed, in particolare, nell'ambito centro occidentale caratterizzato dalla presenza di depositi morenici con drenaggio da mediocre a lento, si registrano numerose zone di ristagno delle acque, sia meteoriche che di risorgenza diffusa, associate talora a vegetazione di tipo palustre.

In tali ambiti è spesso presente una fitta rete di canali artificiali necessaria per smaltire le acque in eccesso.

4.2.8 Bacino idrografico del T. ARNO - Bacini di alimentazione dell'AREA DEI FONTANILI

GEOMORFOLOGIA E DINAMICA QUATENARIA

È stato eseguito un rilievo di dettaglio finalizzato alla caratterizzazione delle dinamiche geomorfologiche in atto nell'ambito del bacino del torrente ARNO e dei bacini di alimentazione dell'AREA DEI FONTANILI all'interno del territorio comunale intendendo nella fattispecie per bacino del t. Arno l'area di fondovalle ed il settore di pertinenza idraulica del corso d'acqua compresa fra la sezione di chiusura posta al confine meridionale con il Comune di Gallarate ed i confini settentrionali con i comuni di Oggiona S. Stefano e Solbiate Arno.

Durante il rilievo di campagna sono stati esaminati i seguenti fattori ritenuti caratterizzanti delle dinamiche geomorfologiche in atto:

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI ED IDROGRAFICI

Mappatura di dettaglio delle modificazioni degli alvei attuali.

Individuazione e mappatura dei fenomeni di dissesti in atto quali erosioni spondali, fenomeni franosi erosioni concentrate, tratti di alveo in erosione, deposizione e con tendenza all'approfondimento.

Individuazione e mappatura di elementi idrografici quali alveo di piena, depressioni naturali, specchi d'acqua.



ELEMENTI IDROGEOLOGICI

Individuazione e mappatura delle aree interessate da accertata dissesto idrogeologico, derivante principalmente dalla circolazione di acque sotterranee subsuperficiali nell'ambito di corpi litologici lenticolari ad elevata permeabilità

INTERVENTI ED ELEMENTI ANTROPICI

Interventi di sbancamento di porzioni di versante, di risagomatura di ambiti territoriali e di colmamento di superfici originariamente depresse.

Interventi di sistemazioni spondali ed in alveo quali massi, muri, cementazioni, etc Opere idrauliche.

USO DEL SUOLO

Individuazione e delimitazione di porzioni omogenee di territorio relativamente all'utilizzo del suolo. In particolare vengono indicate le seguenti tipologie: aree agricole, territori boscati e ambienti seminaturali, filari ed aree antropizzate (*Fonte - Portale di cartografia on-line - SIT Settore Territorio ed Urbanistica - Provincia di Varese*).

BACINO DEL TORRENTE ARNO

Così come descritto nel precedente *Cap. 4.2.7*, il bacino idrografico del Torrente Arno situato nel territorio comunale di Jerago con Orago si sviluppa in parte nei depositi morenici di età rissiana, in parte nei depositi fluviali e fluvioglaciali wurmiani ed in parte nei depositi fluvioglaciali mindelliani rimaneggiati e rimodellati dall'azione erosiva fluviale attuale.

La vallata del torrente Arno, caratterizzata da depositi alluvionali recenti ed attuali prevalentemente costituiti da sabbia limosa con ghiaia e limo sabbioso con intercalazioni argillose, è interposta a due settori laterali morfologicamente più rilevati e contraddistinti, in sponda destra, da depositi di origine morenica, prevalentemente limosi e limoso-argillosi con ghiaia e ciottoli, mentre in sponda sinistra si osservano depositi di origine fluvioglaciale di età mindeliana, prevalentemente limoso argillosi con ciottoli e ghiaia talora molto alterati.

Le caratteristiche di moderata permeabilità dei depositi alluvionali ha consentito lo sviluppo di una rete di drenaggio a media densità: il torrente Arno mantiene la peculiarità di un corso d'acqua a carattere torrentizio con lunghi periodi di scarse portate alternati a periodi con portate elevate associati ad eventi meteorici di particolare intensità e durata.

L'asta principale è orientata grosso modo N-S: nell'ambito del territorio comunale, il principale affluente secondario è il torrente Tenore che si ubica al confine nord-orientale con il comune di Solbiate Arno in corrispondenza della quota 270,4.

Nella porzione settentrionale e centrale del bacino, tra le quote 270,5 m e 266,4 m, lo sviluppo del tracciato appare blandamente meandriforme, con alveo scarsamente inciso e larghezza massima pari a 2,5-3,0 m.



Il Torrente Arno presenta un alveo ben definito con elevato livello di antropizzazione: per quasi tutto il percorso analizzato, le sponde sono costituite da argini di varia tipologia in muratura, in pietra (scogliere) ed in terra. L'area di pertinenza fluviale appare molto ridotta a causa dell'elevata urbanizzazione alla quale l'area immediatamente a ridosso dell'asta fluviale è stata sottoposta in epoche storiche. Le forme di antropizzazione sono riferibili a: tracciato autostradale Milano-Varese, edifici residenziali nell'ambito del settore settentrionale e centrale della valle, edifici artigianali e industriali a Sud.

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI ED IDROGRAFICI

In questo paragrafo vengono descritti ed esaminati gli aspetti geomorfologici ed idraulici derivanti dal rilievo di dettaglio che ha interessato nella fattispecie il torrente Arno ed il suo bacino, le cui evidenze sono riportate nell'**ALL. 5 – CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA DINAMICA QUATERNARIA**.

Di seguito vengono descritte le singole problematiche.

Area di esondazione

È l'area di fondovalle del T. Arno interessata da fenomeni di esondazione durante eventi meteorologici particolarmente intensi o di durata eccezionale. L'area di esondazione si trova ai lati di una fascia torrentizia canalizzata e rappresenta la zona inondabile dalle acque di piena. Tale settore rappresenta la zona più depressa della piana alluvionale e presenta allungamento nella direzione della valle.

Area di fondovalle del T. Arno

Corrisponde ad un'estesa fascia di territorio comunale disposta parallelamente all'alveo fluviale ed indica il settore che, durante episodi meteorologici di particolare intensità e/o durata, può essere interessato dalla acqua fluviali determinando fenomeni di allagamento.

LA delimitazione di tale settore, così come compare negli **ALL. 2** ed in **ALL. 5**, è stata eseguita sulla base delle indicazioni storiche raccolte (in particolare degli eventi meteorologici critici degli anni 1992 e 1995) e di rilievi di campagna.

Tale settore presenta, da Nord verso Sud, estensione laterale gradualmente decrescente in virtù essenzialmente di fenomeni morfologici (pendenza media dei versanti laterali), topografici (elevazione media rispetto al fondovalle) ed antropici (presenza di numerosi interventi edificatori in prossimità dell'alveo fluviale).

In particolare, nel settore più settentrionale del bacino idrografico, a causa delle limitatissime pendenze trasversali e delle particolari condizioni idrogeologiche, l'area interessata da eventuali fenomeni di alluvionamento ha estensione laterale massima pari a c.a 350.0 m da ciascuna sponda.

Nel settore centrale e meridionale, e precisamente tra la quota 268.2 m e il confine comunale con Cavaria, tale ambito appare meno esteso rispetto all'asse fluviale e contraddistinto da ampiezze che raggiungono i 200 m da ciascuna sponda fluviale.



Punti di tracimazione

Sono legati a fenomeni strettamente connessi all'attività antropica dove nella realizzazione di opere di varia natura non si è tenuto conto delle peculiarità morfologiche ed idrografiche della zona. In particolari condizioni meteorologiche, si assiste alla fuoriuscita delle acque torrentizie. Vengono in particolari descritti alcuni dei punti di tracimazione più significativi relativi agli ultimi episodi alluvionali ed in particolare a quelli del 1992 e del 1995. A seguito degli eventi alluvionali degli ultimi anni, in questi settori sono in corso di realizzazione opere strutturali quali argini sopraelevati e muri di contenimento delle acque di piena.

Ponte alla quota 276.60 m s.l.m.

Pur trovandosi in territorio comunale di Solbiate Arno, costituisce un punto problematico per le aree in territorio comunale di Jerago poste a sud dello stesso. Si ubica in corrispondenza del punto in cui il torrente Arno sottopassa il tracciato autostradale deviando in modo sostanziale la sua direzione di deflusso passando da N-S a monte dell'ostacolo ad E-O una volta superato. L'insieme di questi due fattori comporta che durante gli eventi di piena le acque fluviali tracimano e rimangono incanalate nella stretta fascia di territorio compresa tra l'autostrada, posta a quote maggiori rispetto alle aree circostanti, e la base del pendio morenico ad ovest dell'autostrada. Durante i periodi di piena del t. Arno, la luce del ponte stesso, essendo sottodimensionata, potrebbe venire ulteriormente ridotta per l'accumulo di materiali detritici trasportati dalle acque.

La situazione è inoltre complicata dalla presenza, a valle, dello svincolo autostradale di Cavaria che costituisce una sorta di sbarramento artificiale al rapido allontanamento delle acque esondate.

Ponti e restrizioni d'alveo lungo il torrente Tenore presso il punto d'immissione nel Torrente Arno.

Si tratta di una serie di manufatti che, durante i periodi di piena, potrebbero determinare la tracimazione delle acque torrentizie a causa del sottodimensionamento delle opere stesse in relazione alla sezione idraulica. Spesso, la situazione è complicata dall'accumulo di resti vegetali e detriti trasportati dal fiume in corrispondenza delle opere che tendono così ad occludere totalmente la sezione.

Il medesimo fenomeno si manifesta in corrispondenza del ponte immediatamente a Sud di quello descritto, ove il Torrente Tenore passa sotto il tracciato autostradale.



Fenomeni geomorfologici attivi

Sottobacino del Torrente Tenore

Gli unici fenomeni geomorfologici attivi nel bacino del Torrente Arno sono stati rilevati in corrispondenza dell'alveo del Torrente Tenore. Si tratta di frane per scivolamento di modesta entità (dimensioni del corpo di frana mai superiori ai 5-6 m) che coinvolgono gli argini (**erosione spondale**), costituiti da materiali morenici, in corrispondenza di meandri o ampie anse. Le nicchie hanno sempre contorno semicircolare. L'orlo della scarpata denota in alcuni punti fenomeni di arretramento del ciglio superiore. La netta prevalenza granulometrica di materiali fini costituenti il versante come limo e limo argilloso inglobante ghiaia e ciottoli, comporta, in occasione di intense precipitazioni, l'assorbimento di notevoli quantitativi d'acqua che accentuano il carattere di plasticità del deposito, che ne determinano l'instabilità. I fattori scatenanti sono: l'aumento del potenziale erosivo delle acque durante gli eventi di piena e l'altra pendenza dei versanti ai lati dell'alveo (fino a 60°-70°). In relazione alle ridotte dimensioni e all'ubicazione (si collocano tutte al di fuori del territorio comunale) non è risultato possibile cartografarle.

ELEMENTI IDROGEOLOGICI

In questo paragrafo vengono descritti ed esaminati gli ambiti interessati da dissesto idrogeologico, derivante nello specifico essenzialmente dalla circolazione di acque sotterranee subsuperficiali. La localizzazione di tali settori, avvenuta sulla base degli accertamenti compiuti nel corso del rilievo di dettaglio delle dinamiche geomorfologiche attive, è riportata nell'**ALL. 5 - CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA DINAMICA QUATERNARIA**.

Area a dissesto idrogeologico

Settore occidentale del bacino idrografico del torrente Arno

Si tratta di un'area contraddistinta dalla circolazione di acque sotterranee a debole profondità dal p.c. nell'ambito di lenti o di orizzonti discontinui difficilmente localizzabili, dotate di maggiore permeabilità rispetto al corpo litologico morenico nel quale sono contenute. Nell'ambito di tale settore, a causa della ridotta permeabilità degli intervalli superficiali, si verificano fenomeni di ristagno delle acque meteoriche, dovuti alla difficoltà di smaltimento delle stesse da parte dei materiali degli strati di terreno superficiali. **Nell'ambito di tutto il settore Occidentale del territorio comunale, contraddistinto dalle medesime condizioni litologiche (depositi morenici) e, conseguentemente idrogeologiche, si riscontrano le medesime condizioni di dissesto idrogeologico precedentemente descritte.**



ELEMENTI ANTROPICI

Area rimodellata

Settore Sud - Occidentale del territorio comunale - svincolo autostradale

Si tratta di un riporto antropico legato alla realizzazione dello svincolo autostradale di Cavaria. Tale area, che si estende per una superficie complessiva di circa 34.000 m², è topograficamente rilevata rispetto alle aree limitrofe e costituisce uno sbarramento artificiale alle acque di esondazione del torrente Arno durante eventi di rotta che si incanalano lungo una fascia allungata posta ad ovest dell'autostrada. Tale situazione è amplificata dall'inefficienza del sistema di drenaggio che collega le aree ad ovest del tracciato autostradale con quelle ad est dello stesso con impossibilità di smaltimento delle suddette acque di piena straordinaria.

Interventi di sistemazione spondale

Sia nell'ambito del Torrente Arno che del Torrente Tenore sono stati rilevati interventi **di sistemazione spondale** (argini in terra, in pietra - scogliere - ed in muratura) così distinti:

Alveo Torrente Arno:

- ad Est dello svincolo autostradale di Cavaria. In questo tratto il torrente compie tre ampie curve per aggirare lo svincolo. Al fine di evitare fenomeni di erosione spondale durante i periodi di piena, gli argini esterni delle anse sono stati attrezzati con difese tipo scogliera per un tratto complessivo di circa 300 m.
- in corrispondenza del punto di confluenza del Torrente Tenore, si individuano tre opere tipo scogliera su altrettante anse del Torrente Arno per una lunghezza complessiva di circa 170 m.

Alveo Torrente Tenore:

- ad Sud di Via Molinello, dove il corso compie un ampio meandro. Al fine di evitare fenomeni di erosione spondale durante i periodi di piena, gli argini esterni delle anse sono stati attrezzati con difese tipo scogliera per un tratto complessivo di circa 80 m.
- Poco oltre, lungo un tratto rettilineo del corso d'acqua, si osservano difese spondali a protezione delle proprietà subito a ridosso dell'alveo fluviale. Si tratta di difese tipo scogliera per una lunghezza complessiva di circa 400 m.
- Punto di confluenza con il Torrente Arno. Opere tipo gabbionata per una lunghezza complessiva di circa 10 m. Si tratta di opere volte a rinforzare la sponda in corrispondenza del punto di attraversamento del tracciato autostradale al fine di ridurre la forza erosiva delle acque.



Parte dell'alveo dei Torrente Tenore, ed in particolare nel tratto a nord della via Molinello, risulta parzialmente combinato al fine di consentirne il passaggio attraverso il centro abitato.

USO DEL SUOLO

Il territorio in oggetto presenta l'elemento geomorfologico fondamentale rappresentato dall'area di pertinenza del Torrente Arno.

La restante porzione del bacino idrografico in esame risulta interessata dalla presenza di materiali di origine morenica, contraddistinti da permeabilità superficiale assai ridotta, naturalmente soggetti a fenomeni di ristagno delle acque meteoriche, condizionando in maniera evidente l'uso del suolo.

La superficie globale, risulta occupata per il 60% da insediamento URBANO, qui comprendendo sia la destinazione ad uso residenziale, sia quella produttivo-terziaria.

La SUPERFICIE BOSCATI, pari a c.a kmq 0.32, si ubica prevalentemente nei settori meridionali e settentrionali caratterizzati da un tasso di urbanizzazione leggermente inferiore. La tipologia prevalente è il bosco ceduo.

La superficie ad INCOLTO-PRATO, pari a c.a kmq 0.30, si ubica nella porzione orientale e settentrionale del bacino.

La sua presenza costituisce un elemento positivo, in quanto il suolo, caratterizzato da drenaggio buono/mediocre, svolge un'azione ritardante nei confronti della circolazione superficiale delle acque meteoriche.

La superficie caratterizzata da coltivazioni (in particolare a MAIS), pari a c.a. kmq 0.075, si ubica prevalentemente nella porzione settentrionale del territorio comunale.



BACINO DI ALIMENTAZIONE DELL'AREA DEI FONTANILI

IL BACINO DI ALIMENTAZIONE DEI FONTANILI si colloca nella porzione occidentale del territorio comunale ed è costituito da tre sottobacini due dei quali solcati da corsi d'acqua a regime torrentizio. Esso è impostato per la maggior parte nell'ambito del dosso morenico contraddistinto da depositi prevalentemente limosi e limoso-argillosi con ghiaia e ciottoli di età rissiano-wunniana.

In relazione alla natura litologica del substrato ed alle caratteristiche geomorfologiche dell'area, si sviluppa un reticolato idrografico di tipo subdendritico, talora complicato da particolari condizioni locali di natura morfologica.

Si osservano numerose zone di ristagno, alimentate da piccoli corsi d'acqua a regime stagionale o temporaneo, la cui origine è legata alla bassa permeabilità dei depositi morenici ed alla morfologia dell'area collinare che, talora, comporta l'esistenza di valli cieche o bacini di ristagno con bassa o nulla capacità di deflusso delle acque.

All'interno di questo bacino si possono ulteriormente distinguere due subaree:

- **Sottobacino A (centro-orientale):** caratterizzato da buone condizioni di deflusso delle acque superficiali. Sono presenti due corsi d'acqua a regime annuale ed a carattere torrentizio con portate modeste e sezioni d'alveo mai superiori ai 5-6 m. La direzione di deflusso è mediamente NNE-SSW per entrambi.
- **Sottobacino B (occidentale):** caratterizzato da condizioni di deflusso delle acque superficiali da mediocri a lente che determinano numerose zone di ristagno associate a vegetazione di tipo palustre.

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI ED IDROGRAFICI

In questo paragrafo vengono descritti ed esaminati gli aspetti geomorfologici ed idraulici derivati dal rilievo di dettaglio che ha interessato nella fattispecie l'area di alimentazione dei Fontanili, le cui evidenze sono riportate nell'**ALL. 5 - CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA DINAMICA QUATERNARIA**.

Di seguito vengono descritte le singole problematiche con indicazione del numero progressivo di riferimento.



Aree di potenziale ristagno acque meteoriche

Sono aree caratterizzate da ristagno di acque meteoriche in depressioni morfologiche del territorio a deflusso superficiale ostacolato, nelle quali la dispersione sotterranea è impedita per scarsa permeabilità degli strati di terreno superficiali. Si collocano, prevalentemente, nel settore occidentale

Settore Settentrionale del territorio comunale - Località Cascina Caverzaschi

Si tratta di un'insieme di piccole aree caratterizzate da bassa permeabilità del substrato di natura argilloso limosa e da morfologia naturalmente depressa. Non esistono fossi di drenaggio atti ad allontanare le acque.

Settore Nord-Occidentale del territorio comunale - Ovest di via Menzago

Si tratta di un'estesa area, compresa completamente all'interno del sottobacino occidentale, con morfologia subpianeggiante con numerose ondulazioni del piano campagna. Nell'ambito di questo settore, la cui superficie indicativa è pari a circa 35000 mq, si verificano fenomeni di ristagno delle acque meteoriche defluenti dagli adiacenti settori maggiormente rilevati. A questa superficie occorre aggiungere ulteriori 20000 mq definiti come aree a potenziale ristagno delle acque che si potrebbero accumulare durante eventi meteorici di maggiore intensità. Lo smaltimento delle acque che vi si raccolgono appare difficoltoso sia a causa delle condizioni di debole permeabilità dei depositi superficiali ivi presenti, sia per l'azione di sbarramento operata dal rilevato stradale di Via per Besnate, ubicata a sud dell'area in questione, che ostacola il regolare deflusso delle acque meteoriche verso valle. Stati creati ad in questione. Due fossi ad ovest dell'area, non risultano sufficienti per smaltire completamente le acque delle zone umide.

Settore Meridionale del territorio comunale - Zona del M. te Moscone

In questo ambito, compreso nel sottobacino posto nel settore centrale, sono presenti numerose, minuscole zone di ristagno. La causa comune è la bassa permeabilità del substrato legata a particolari situazioni morfologiche locali variabili da caso a caso.

- *Area a nord-ovest del Mte Moscone*: presenta una superficie di 7500 mq ed è legata ad una risorgenza diffusa delle acque subsuperficiali. La passata attività estrattiva (argilla) ha comportato l'abbassamento della superficie topografica originaria con conseguente affioramento della superficie piezometrica.
- *Area a nord del Mte Moscone*: ha un'estensione di circa 1750 mq. Si tratta di un'area topograficamente depressa delimitata a nord da un accumulo antropico e a sud da terreni coltivati con quote lievemente superiori. Tale conformazione morfologica rende l'area un naturale punto di ristagno permanente delle acque meteoriche. A sud esiste un piccolo fosso, attualmente ostruito, che dovrebbe consentire il deflusso delle acque.



-
- Aree ad est del Mte Moscone, su di una superficie pari a circa 16.000 mq. Il ristagno è determinato dalla presenza di una contropendenza che genera un naturale bacino di raccolta delle acque meteoriche. Tale situazione è complicata dalla presenza del rilevato stradale di Via Rimembranze che costituisce un ostacolo artificiale al deflusso delle acque verso sud.

Fenomeni geomorfologici attivi

Il rilievo geomorfologico nell'ambito del bacino idrografico in esame ha evidenziato che le dinamiche geomorfologiche sono pressoché riconducibili a fenomeni di dissesto in atto in corrispondenza dell'alveo del torrente a sud di Cascina Cassano Grosso:

Alveo della Roggia Rocca

Si tratta di un alveo fluviale profondamente inciso nei depositi morenici a matrice argilloso, limosa inglobante ciottoli e blocchi di dimensioni anche metriche. La vallecchia in cui si ubica è caratterizzata da pendenze medie dei versanti piuttosto rilevanti (dai 20° fino ai 70° nei punti più pendenti). Nell'ambito di questo settore, interessato da numerosi fenomeni di dissesto in atto (fenomeni di erosione spondale) di dimensioni ma superiori alla decina di metri, si individuano una serie di frane per scivolamento in seguito a scalzamento di materiale al piede dei versanti ad opera delle acque del torrente, soprattutto durante eventi di piena.

La netta prevalenza granulometrica di materiali fini costituenti il versante comporta, in occasione di intense precipitazioni, l'assorbimento di notevoli quantitativi d'acqua che accentuano il carattere di plasticità del deposito e che ne determinano l'instabilità. La presenza della vegetazione arbustiva e di tipo ceduo rappresenta comunque un elemento stabilizzante nei riguardi dell'eventuale accentuazione dei fenomeni in atto.

Lo schema di evoluzione del fenomeno è raffigurato in *Fig. 4*.



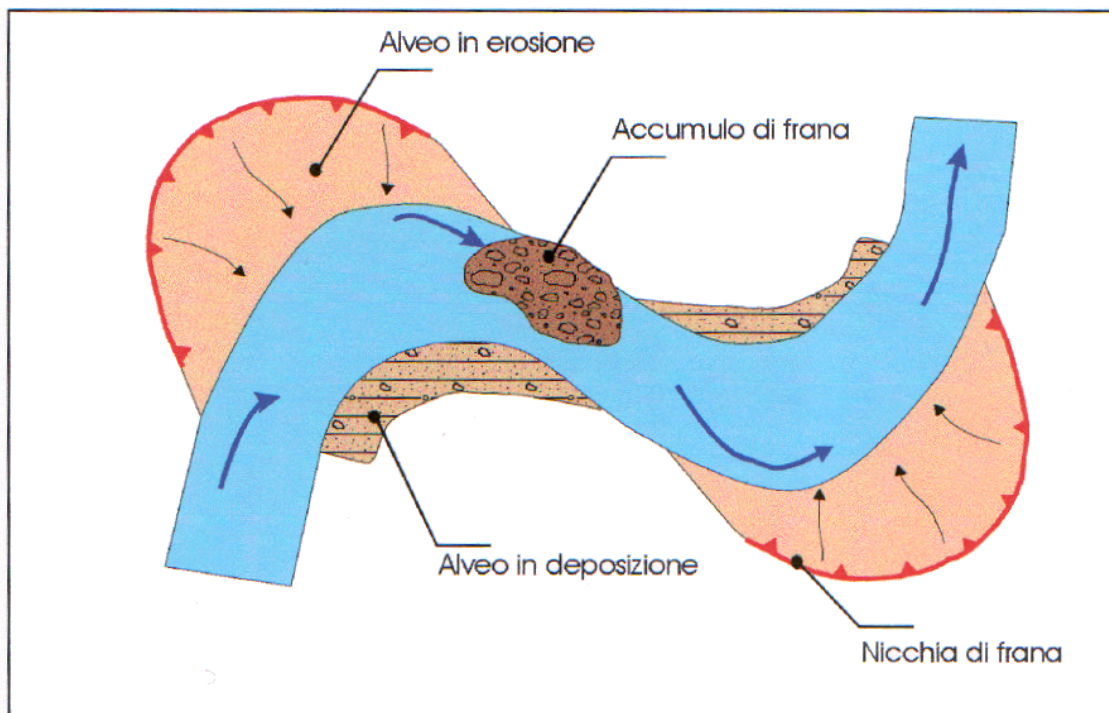


Fig. 4

ELEMENTI IDROGEOLOGICI

In questo paragrafo vengono descritti ed esaminati gli ambiti interessati da dissesto idrogeologico, derivante nello specifico essenzialmente dalla circolazione di acque sotterranee subsuperficiali. La localizzazione di tali settori, avvenuta sulla base degli accertamenti compiuti nel corso del rilievo di dettaglio delle dinamiche geomorfologiche attive, è riportata nell'**ALL. 5 - CARTA GEOMORFOLOGICA E DELLA DINAMICA QUATERNARIA**.

Aree di emergenza diffusa/zone umide

La zona Sud-Occidentale del territorio comunale di Jerago è caratterizzata dalla presenza di alcune zone di emergenza diffusa che danno luogo ad altrettante zone umide.

Queste sono presenti in alcune depressioni ed alla testata di alcuni impluvi.

Le aree di emergenza diffusa sono legate alla circolazione di acque subsuperficiali all'interno di interstrati a buona permeabilità intercalati nei corpi morenici a permeabilità mediamente bassa. Le sorgenti e le zone di emergenza diffuse occupano, dal punto di vista geologico-geomorfologico i seguenti settori:



Settore Meridionale del territorio comunale-Monte Moscone

In questo ambito si trova la più importante delle zone a risorgenza diffusa individuate. Si ubica in corrispondenza dell'area soggetta ad attività di cava pregressa, successivamente parzialmente colmata con materiale di riporto.

La genesi è riconducibile alla presenza di un limite di permeabilità indefinito all'interno di depositi morenici che, nel complesso risultano contraddistinti da valori di permeabilità molto esigui. Le acque risorgive delle zone citate recapitano nella modesta rete idrografica superficiale oppure si concentrano sulla superficie del suolo, dando luogo a fenomeni di ristagno. L'allontanamento delle acque è impedito sia dalla morfologia dell'ambito, che si presenta depresso ed imbutiforme, sia dalle caratteristiche di bassa permeabilità del substrato (Cfr. Fig. 5).

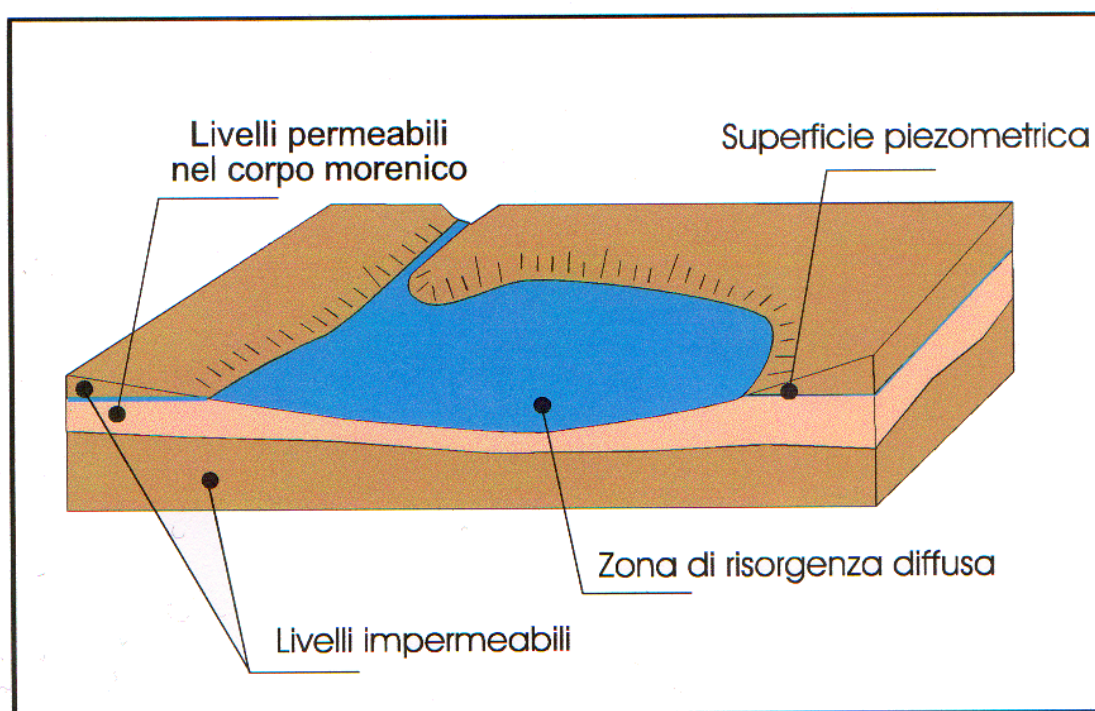


Fig. 5

Nello stesso settore a est del Castello di Jerago si osserva una sorgente puntiforme legata anch'essa all'affioramento della superficie piezometrica. Alimenta il corso d'acqua poco più a valle.



Settore Nord-Occidentale del territorio comunale

Si osservano una serie di aree caratterizzate da ristagno delle acque superficiali. Seppur parte di queste sono legate a fenomeni di ristagno delle acque meteoriche non è da escludere la presenza di zone di risorgenza diffusa in virtù del riscontro, nei sondaggi limitrofi, di una falda sospesa subsuperficiale in concomitanza di orizzonti permeabili nei depositi morenici a matrice argillosa prevalente.

Area a dissesto idrogeologico

Bacino di alimentazione all'area dei fontanili

Si tratta di un'area contraddistinta dalla circolazione di acque sotterranee a debole profondità dal p.c. nell'ambito di lenti o di orizzonti discontinui difficilmente localizzabili, dotati di maggiore permeabilità rispetto al corpo litologico morenico nel quale sono contenute.

Nell'ambito di tale settore, a causa della ridotta permeabilità degli intervalli superficiali, si possono verificare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche, dovuti alla difficoltà di smaltimento delle stesse da parte dei materiali presenti in superficie.

Nell'ambito di tutto il settore Occidentale del territorio comunale, contraddistinto dalle medesime condizioni litologiche (depositi morenici) e, conseguentemente idrogeologiche, si riscontrano le medesime condizioni di dissesto idrogeologico precedentemente descritte.

Bacino di alimentazione della Roggia Rocca

Nell'area in esame oltre, alle problematiche legate agli ambiti morenici (presenza di falde subsuperficiali sospese, talora affioranti in superficie con formazione di ristagni permanenti), si sommano problematiche di carattere idraulico associate al corso d'acqua che scorre a sud della Cascina Cassano Grosso.

Nell'ambito di questo settore, interessato da numerosi fenomeni di dissesto in atto, ma di dimensioni mai superiori alla decina di metri, si individuano infatti una serie di frane per scivolamento in seguito a scalzamento di materiale al piede dei versanti ad opera delle acque del torrente, soprattutto durante eventi di piena.



ELEMENTI ANTROPICI

Area cavata

Località Monte Moscone

Il principale elemento morfologico riconducibile all'attività antropica è costituito dall'area in località Monte Moscone, oggetto in tempi passati da attività estrattiva di cava (argilla). L'area è stata successivamente parzialmente colmata con materiale di riporto. E substrato è costituito da depositi di origine morenica a granulometria argilloso-limosa. Il settore maggiormente incavato riceve acque meteoriche defluenti dai settori adiacenti altimetricamente più rilevati. Sono, inoltre, presenti modesti corsi d'acqua naturali alimentati sia dall'emergenza di acqua sotterranea, sia dalle acque meteoriche. La superficie interessata dall'escavazione è pari a circa 8.000 m².

Aree colmate

Località Monte Moscone

Si tratta del settore settentrionale dell'area soggetta ad escavazione sopra menzionata ed anch'essa in passato oggetto di attività estrattiva.

L'area è stata successivamente completamente colmata fino al raggiungimento delle quote dei p.c. originario. Il materiale utilizzato per il rinterro presenta granulometria prevalente argilloso-limosa.

Complessivamente, occupa una superficie pari a circa 12.000 m².

USO DEL SUOLO

La superficie globale interessata dal rilievo, stimata in circa 2.00 km², risulta occupata per il 50% da SUPERFICIE BOSCATI.

L'insediamento URBANO, qui comprendendo sia la destinazione ad uso residenziale, sia quella produttivo-terziaria, occupa una superficie di circa 0,50. km²

Si ubica principalmente nella porzione centrale del territorio comunale.

La superficie ad INCOLTO-PRATO, pari a c.a kmq 0.40, si ubica nella porzione meridionale dell'area rilevata e testimonia la scarsa vocazione agricola della medesima in virtù dei 0,07 km² adibiti a coltivo (per lo più mais).

Nell'ambito nord-occidentale e meridionale del territorio comunale, si osserva la tipica VEGETAZIONE PALUSTRE costituita da canneti e piccoli arbusti, caratteristica delle aree a risorgenza diffusa o umide o aree con ristagni delle acque meteoriche. La superficie interessata da questa tipologia vegetazionale risulta pari a circa 0.2 kmq.



4.3 Fattori antropici

Sono stati individuati e cartografati i seguenti **FATTORI ANTROPICI** intesi come **produttori reali o potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei e superficiali** (Cfr. **ALL.4 – CARTA GEOTECNICA E DEI FATTORI ANTROPICI**).

AREA CAVATA

Località Monte Moscone

Il principale elemento morfologico riconducibile all'attività antropica è costituito dall'area in località Monte Moscone oggetto, in tempi passati da attività estrattiva di cava (argilla). L'area è stata successivamente parzialmente colmata con materiale di riporto. Il substrato è costituito da depositi di origine morenica a granulometria argilloso-limosa. Il settore maggiormente incavato riceve acque meteoriche defluenti dai settori adiacenti altimetricamente più rilevati. Sono, inoltre, presenti modesti corsi d'acqua naturali alimentati sia dall'emergenza di acqua sotterranea, sia dalle acque meteoriche. La superficie interessata dall'escavazione è pari a circa 8.000 m².

AREA COLMATA

Località Monte Moscone

Si tratta del settore settentrionale dell'area soggetta ad escavazione sopra menzionata ed anch'essa in passato oggetto di attività estrattiva.

L'area è stata successivamente completamente colmata fino al raggiungimento delle quote dei p.c. originario. Il materiale utilizzato per il rinterro presenta granulometria prevalente argilloso-limosa.

Complessivamente, occupa una superficie pari a circa 12.000 m².

AREA RIMODELLATA

Settore Sud - Occidentale del territorio comunale - svincolo autostradale

Si tratta di un riporto antropico legato alla realizzazione dello svincolo autostradale di Cavaria. Tale area, che si estende per una superficie complessiva di circa 34.000 m², è topograficamente rilevata rispetto alle aree circostanti e costituisce sbarramento artificiale alle acque di esondazione del torrente Arno durante eventi di rotta che si incanalano lungo una fascia allungata posta ad ovest dell'autostrada. Tale situazione è amplificata dall'inefficienza del sistema di drenaggio che collega le aree ad ovest del tracciato autostradale con quelle ad est dello stesso con impossibilità di smaltimento delle suddette acque di piena straordinaria.



RETE FOGNARIA

La rete fognaria comunale presenta una discreta distribuzione dei propri collettori sull'area urbana. Ciò premesso, non si hanno informazioni riguardo le aree effettivamente collegate a questa rete tecnologica e l'eventuale presenza di pozzi perdenti nel sottosuolo.

Nell'**ALL. 4 - CARTA GEOTECNICA E DEGLI ELEMENTI ANTROPICI** viene rappresentata la rete fognaria delle acque nere, miste e bianche, i punti di recapito della stessa nei corsi d'acqua (principalmente nel Torrente Arno) e gli sfioratori di piena.

CIMITERO

L'area cimiteriale comunale si ubica nella porzione meridionale del territorio comunale, ad nord-est dei Monte Moscone.



4.4 Indagine geotecnica

Al fine di pervenire ad una prima **CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA** dei sottosuolo dei territorio comunale è stata eseguita un'indagine geotecnica così organizzata:

- esecuzione di **n.5 pozzetti esplorativi** eseguiti con escavatore meccanico alla profondità di circa 2,00-- 2,70 m dal p.c., osservazione, descrizione e classificazione geotecnica delle unità litologiche individuate.

Le indagini sono state eseguite in data **23.11.00**.

Le ubicazioni dei pozzetti esplorativi, la caratterizzazione geotecnica del territorio e le schede dei pozzetti esplorativi sono riportate in:

ALL.3 - SCHEDE GEOTECNICHE DEI POZZETTI ESPLORATIVI

ALL. 4 - CARTA GEOMORFOLOGICA CON ELEMENTI GEOTECNICI E FATTORI ANTROPICI

In particolare, i pozzetti sono così ubicati:

Pozzetto esplorativo	Località
1	Via Onetto
2	Pozzo 3
3	Via Giambello
4	Svincolo Autostradale
5	Via Ronchetti



4.4.1 Pozzetti esplorativi

Per ognuno dei pozzetti si è proceduto all'osservazione, alla descrizione in campagna, alle riprese fotografiche ed alla classificazione geotecnica sintetizzata nelle schede geotecniche secondo il seguente schema:

STRATIGRAFIA

Da p.c. a ... m	SUOLO Umidità - colore - scheletro - natura granulometrica - natura calcarea - limite inferiore.
Da ... m a ... m	SUBSTRATO PEDOGENETICO Natura granulometrica - colore, dimensioni, forma, natura e grado di alterazione degli elementi lapidei - presenza della falda.

Fig. 6

SUBSTRATO

CLASSIFICAZIONE ASTM e AASHO-UNI 10008

PROFONDITA'	SUBSTRATO PEDOGENETICO
	Classificazione ASTM:
	Ritiro e rigonfiamento:
	Permeabilità:
	Consistenza/addensamento:
	Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:
	Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:

Fig. 7

NOTE

- ⇒ Relativamente alla composizione granulometrica si è fatto riferimento alla classificazione ASTM 1969 – 1975 riportata in Fig. 6;
- ⇒ Relativamente alle indicazioni di carattere geotecniche si è fatto riferimento alla classificazione funzionale UNI 10008 o AASHO riportata in Fig. 7.

Nell'**ALL. 3 - SCHEDE GEOTECNICHE DEI POZZETTI ESPLORATIVI** sono riportate le schede geotecniche e le fotografie relative ad ognuno dei pozzetti esplorativi ubicati



4.4.2 Considerazioni riassuntive

Sulla base della caratterizzazione litologica delle risultanze delle indagini eseguite a mezzo pozzetti esplorativi (Cfr. **ALL. 3 - SCHEDE GEOTECNICHE DEI POZZETTI ESPLORATIVI**) e osservazioni stratigrafiche nell'ambito di spaccati naturali e zone di affioramento in corrispondenza degli impluvi, risulta possibile individuare TRE ambiti distinti con differenti caratteristiche litologiche superficiali così identificabili (Cfr. **ALL. 4 - CARTA GEOTECNICA E DEGLI ELEMENTI ANTROPICI**):

ZONA AD ARGILLA E AD ARGILLA CON CIOTTOLI E BLOCCHI

Caratterizzata dalle stratigrafie dei pozzetti esplorativi n. 1, 2 e 5.

Deposito di origine morenica, comprendente la porzione centrale ed occidentale del territorio dei Comune di Jerago con Orago. È contraddistinta dalla presenza di depositi costituiti da **Argilla con ciottoli e blocchi**, con ciottoli subarrotondati a bassa sfericità talora profondamente alterati e disgregati con formazione di un'argilla color rosso ruggine, coesiva, colore da marrone-rosso a giallo. Talora, si intercalano orizzonti a maggiore classazione con frazioni sabbioso-ghiaiose più abbondanti e caratterizzate da cospicue venute d'acqua. . Nell'ambito di questi orizzonti, è stata rilevata la presenza di acqua ad una profondità di circa 2,10÷2,30 m dal p. c. riconducibile alla presenza di corpi idrici discontinui difficilmente localizzabili che, localmente, possono interferire negativamente con la realizzazione di opere sotterranee.

A questa litologia prevalente fa eccezione quella osservata nello scavo 1 ove l'argilla non è associata a frazioni granulometriche più grossolane e il deposito si presenta ben classato.

Il complesso delle osservazioni effettuate consente una valutazione qualitativa dei materiali costituenti il substrato pedogenetico che può venire così sintetizzata:

- i materiali costituenti l'immediato substrato pedogenetico possono essere classificati *come "terreni con qualità portanti mediocri con permeabilità medio-scarsa"*.

ZONA A GHIAIA CON SABBIA E CIOTTOLI

Caratterizzata dalle stratigrafie dei pozzetti esplorativi n. 3 e 4.

Comprende la porzione orientale del territorio comunale nell'ambito relativo alla piana alluvionale del torrente Arno. Data la posizione e le caratteristiche litostratigrafiche, il deposito si definisce di natura alluvionale e fluvioglaciale.

E' contraddistinta dalla presenza di depositi costituiti da Ghiaia con sabbia e ciottoli debolmente argillosa. Ampia classazione. Ciottoli eterogenici subarrotondati a bassa sfericità, talora profondamente alterati, con asse A parallelo alla stratificazione dominante (suborizzontale). Dmax pari a circa 30 cm, Drappr pari a 2-3 cm. Si osservano localmente globuli argilioso-sabbiosi giafiastrati derivanti da ciottoli completamente alterati e disgregati. Colore marrone grigio passante in profondità a grigio plumbeo.



Nell'ambito di questo deposito, è stata rilevata la presenza di acqua ad una profondità di circa 1,00÷1,50 m dal p.c. riconducibile a corpi acquiferi subsuperficiali sospesi, discontinui, sostenuti da livelli a frazione argillosa.

Il complesso delle osservazioni effettuate consente una valutazione quantitativa dei materiali costituenti l'immediato substrato pedogenetico sino ad una profondità di c.a 2,50 m dal p.c., che possono essere classificati come *"terreni con mediocri qualità portanti con permeabilità complessiva medio-alta"*.



4.5 Consultazione Tavole RIS del PTCP della Provincia di Varese

Dalla consultazione delle Tavole del Rischio del PTCP della Provincia di Varese si è riscontrato quanto segue:

- **RISCHIO - Carta del Rischio - RIS1 g**

Nel territorio comunale di Jerago con Orago sono mappati unicamente:

- ***Rischio incidente rilevante:***
 - *Attività e stabilimenti R.I.R. soggetti a D. Lgs. 334/99: art. 5.2 - cerchio violetto;*
- ***Delimitazione delle fasce fluviali:***
 - *Limite tra la fascia A e la fascia B: linea blu;*
 - *Limite tra la fascia B e la fascia C: linea blu;*
 - *Limite esterno fascia C: linea blu;*
 - *(D) Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C: linea blu;*
- ***Reticolo stradale;***
- ***Corpi idrici / Fiumi.***

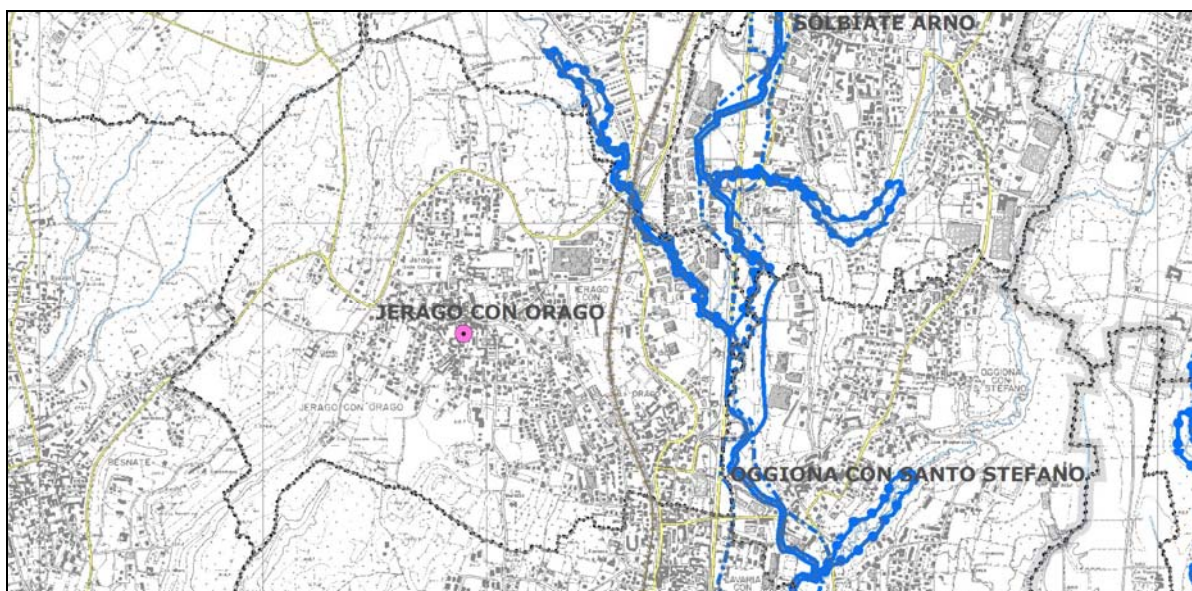


Fig. 8: Estratto carta del rischio - PTCP Provincia di Varese



- **RISCHIO - Carta censimento dissesti - RIS2**

Nel territorio comunale di Jerago con Orago sono mappati:

- ***Corpi idrici / Fiumi.***

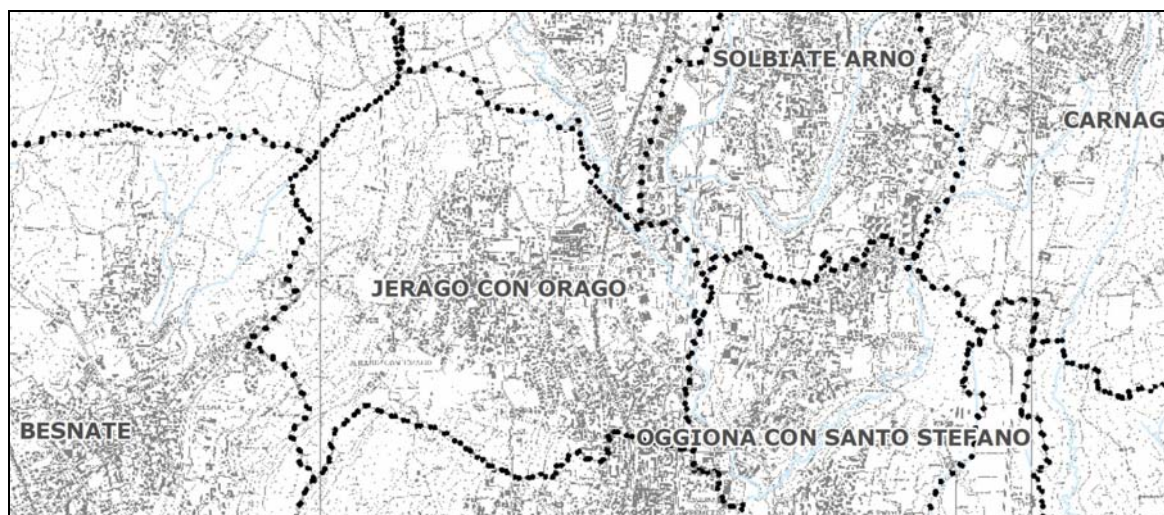


Fig. 9: Estratto carta censimento dissesti - PTCP Provincia di Varese

- **RISCHIO - Carta della pericolosità frane - RIS3**

Nel territorio comunale di Jerago con Orago sono mappati:

- ***Corpi idrici / Fiumi.***



Fig. 10: Estratto carta della pericolosità frane - PTCP Provincia di Varese



- **RISCHIO - Carta della pericolosità frane di crollo- RIS4**

Nel territorio comunale di Jerago con Orago sono mappati:

- ***Corpi idrici / Fiumi.***



Fig. 11: Estratto carta della pericolosità frane di crollo - PTCP Provincia di Varese

- **RISCHIO - Carta tutela risorse idriche - RIS5**

Nel territorio comunale di Jerago con Orago sono mappati unicamente:

- ***Isofreatiche - marzo m2003 (Fonte dati: PTUA);***
- ***Aree di riserva provinciale (Proposta PTCP);***
- ***Corpi idrici / Fiumi.***

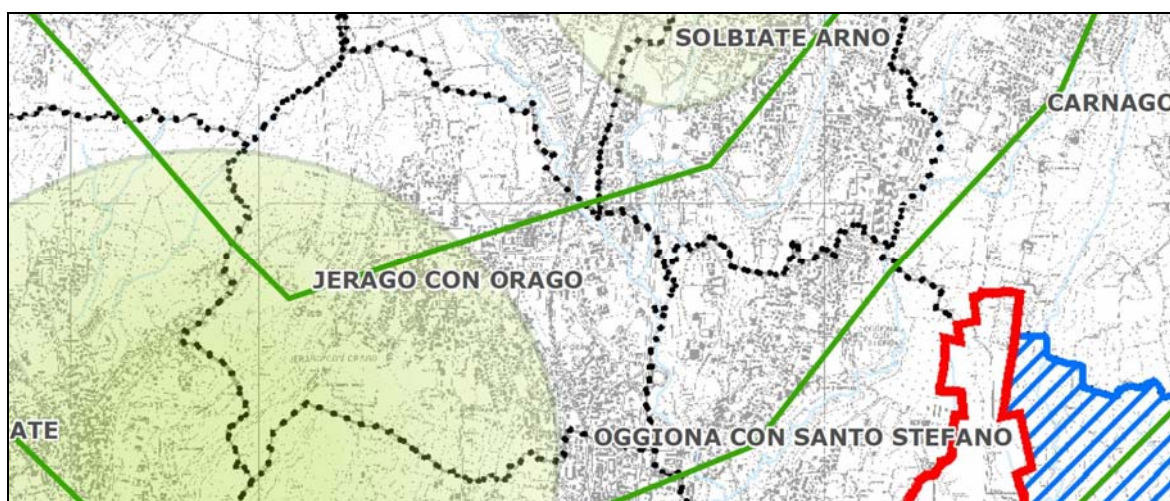


Fig. 12: Estratto carta tutela risorse idriche - PTCP Provincia di Varese



4.6 Valutazione delle condizioni di rischio sismico

L'analisi del rischio sismico è stata predisposta sulla base dei criteri individuati dall' ALL. 5 della D.G.R. n. 8/7374 del 28.05.2008 e successivo aggiornamento.

In particolare, in questo capitolo vengono analizzate le condizioni locali che possono influenzare le pericolosità sismica di base variando la risposta di un terreno alle sollecitazioni sismiche previste.

La metodologia prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente, dove il primo livello, obbligatorio per tutti i comuni, prevede la realizzazione della CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE sulla base delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio comunale in esame.

Il grado di approfondimento della risposta sismica locale dipende dalla classificazione sismica in cui ricade il territorio in oggetto: il comune di Jerago con Orago appartiene alla ZONA SISMICA 4 (minor grado di rischio sismico).

La normativa regionale prevede diversi gradi di approfondimenti sulla base dell'appartenenza del comune ad una determinata zona sismica, così come evidenziato dalla tabella sottostante:

Livelli di approfondimento e fasi di applicazione			
<i>Zona sismica</i>	<i>1^ livello fase pianificatoria</i>	<i>2^ livello fase pianificatoria</i>	<i>3^ livello fase progettuale</i>
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 (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

Da tale tabella si ricava che per il Comune di Jerago con Orago gli approfondimenti di 2° e 3° livello sono obbligatori solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione, ovvero, per gli edifici di interesse strategico e le opere infrastrutturali che possano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (d.d.u.o n.19904/03).



4.6.1 Primo livello di approfondimento

Il primo livello di approfondimento consiste nell'analisi dei dati esistenti individuati nelle carte di analisi e inquadramento e la successiva realizzazione della carta della pericolosità sismica.

La tabella seguente dell'ALL. 5 della DGR n. 8/7374 prende in considerazione diverse situazioni-tipo geologiche-geomorfologiche in grado di determinare gli effetti sismici.

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 scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali



Nel territorio comunale di Jerago con Orago gli scenari di pericolosità sismica presenti sono i seguenti (Cfr. ALL. 6a – CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE):

ZONA DI INSTABILITA'

Z1A – ZONA CARATTERIZZATA DA MOVIMENTI FRANOSI ATTIVI

Le aree interessate da tale scenario sono le seguenti:

- ⇒ Porzione meridionale del territorio comunale in prossimità del confine con il Comune di Cavaria con Premezzo ubicata in corrispondenza di una scarpata morfologica in sponda idrografica destra della Roggia Rocca.

Z1B – ZONA CARATTERIZZATA DA MOVIMENTI FRANOSI QUIESCENTI

Le aree interessate da tale scenario sono le seguenti:

- ⇒ Porzione meridionale del territorio comunale in prossimità del confine con il Comune di Cavaria con Premezzo ubicata in corrispondenza di una scarpata morfologica in sponda idrografica destra della Roggia Rocca.

CEDIMENTI E / O LIQUEFAZIONI

Z2A – ZONE CON TERRENI DI FONDAZIONE PARTICOLARMENTE SCADENTI (AREE DI POSSIBILE RISTAGNO ACQUE METEORICHE, AREE PALUOSE E AREE COLMATE)

L'area interessata da tale scenario è la seguente:

- ⇒ Porzione settentrionale del territorio comunale (zona Cascina Caverzaschi): presenza di n. 6 aree paluose di ridotte dimensioni;
- ⇒ Porzione centro-settentrionale del territorio comunale (zona a nord di Via Europa): presenza di n. 2 aree paluose di ridotte dimensioni;
- ⇒ Porzione occidentale del territorio comunale (zona a nord di Via Besnate / Via Jerago): presenza di n. 5 aree paluose e n. 4 aree a possibile ristagno di acque meteoriche;
- ⇒ Porzione meridionale del territorio comunale compresa tra Via Vittoria e Via per Premezzo: presenza di n. 6 aree paluose, n. 2 aree a possibile ristagno di acque meteoriche e n. 1 area colmata;



AMPLIFICAZIONI TOPOGRAFICHE

Z3A – ZONA DI CIGLIO $H > 10$ M (ORLO DI TERRAZZO FLUVIALE) – AREE CON PENDENZA $P > 15^\circ$

Le aree interessate da tale scenario si ubicano in corrispondenza delle scarpate che delimitano i dossi morenici, in particolare:

- ⇒ Porzione centro-settentrionale e centro-occidentale: in prossimità del confine comunale con il Comune di Albizzate;
- ⇒ Porzione meridionale e sud-occidentale: in prossimità del confine comunale con il Comune di Cavaria con Premezzo;
- ⇒ Porzione orientale: sponda idrografica destra del T. Arno.

AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE E GEOMETRICHE

Z4A – ZONA DI FONDOVALLE E DI PIANURA CON PRESENZA DI DEPOSITI ALUUVIONALI E / O FLUVIO-GLACIALI

Le aree interessate da tale scenario si ubicano rispettivamente:

- ⇒ Nella porzione orientale del territorio comunale (sponda idrografica destra del T. Arno)..

Le caratteristiche litologiche/geometriche presenti sono le seguenti:

- ♣ *Depositi fluvioglaciali e fluviali wurmiani – Ghiaie e sabbie*

Z4C – ZONA MORENICA CON PRESENZA DI DEPOSITI GRANULARI E/O COESIVI

Le aree interessate da tale scenario si ubicano rispettivamente:

- ⇒ Nella porzione centrale e occidentale del territorio comunale.

Le caratteristiche litologiche/geometriche presenti sono le seguenti:

- ♣ *Depositi morenici wurmiani e rissiani - Ghiaie, sabbie, blocchi e limi*

La CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (Cfr. **ALL. 6a**) e le relative prescrizioni sono state definite assegnando alle aree individuate la relativa classe di pericolosità sismica e il livello di approfondimento richiesto.



Di seguito si evidenziano le aree evidenziate che necessitano di approfondimento:

Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' LOCALE	Classe di PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 – Livello di approfondimento 3°
Z2a	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°
Z4c	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e / o fluvio-glaciali	H2 – Livello di approfondimento 2°
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	H2 – Livello di approfondimento 2°

Tenuto conto che la DGR n. 8/7374 specifica che “*gli approfondimenti di 2° e 3° livello non devono essere eseguite in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall’applicazione di altra normativa specifica*”, sulla base delle caratteristiche evidenziate sono necessari approfondimenti di 2° livello solo in fase pianificatoria per edifici strategici e rilevanti su tutto il territorio comunale (d.d.u.o n.19904/03), in quanto sono presenti in modo continuo scenari che comportano amplificazioni di tipo litologico, geometrico o topografico.

Relativamente agli approfondimenti di 3° livello, da effettuarsi solo in fase progettuale, si evidenzia che, relativamente al territorio comunale di Jerago con Orago, gli scenari Z1a e Z1b, che si ubicano in corrispondenza di porzioni di territorio comunale attualmente inedificabili, e Z2a devono essere sviluppati solamente per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (d.d.u.o n.19904/03).

4.6.2 Riferimenti normativi

- **DGR 22 Dicembre 2005 n.8/1566 della Regione Lombardia:** per norme e prescrizioni sismiche;
- **DGR 28 Maggio 2008 n.8/7374 della Regione Lombardia:** per norme e prescrizioni sismiche;
- **D.M. 14.09.2005 (Norme tecniche per le costruzioni):** per indagini e approfondimenti relativi alla fase progettuale;
- **D.M. 14.01.2008 (Approvazione delle Nuove Norme tecniche per le costruzioni):** per indagini e approfondimenti relativi alla fase progettuale;
- **Ordinanza Presidente Consiglio dei ministri n.3274 del 20.03.2003 e ordinanza 3431 del 03.05.2005** per indagini e approfondimenti relativi alla fase progettuale.



4.6.3 Secondo livello di approfondimento

Il secondo livello di approfondimento si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche e riguarda costruzioni il cui uso prevede normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, industrie con attività non pericolose, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione non provoca situazioni di emergenza.

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago non essendo previsti interventi edificatori strategici e rilevanti non deve essere sviluppato il secondo livello di approfondimento.

Di seguito si riporta una sintesi degli studi e delle attività da prevedersi nel caso in cui si prevedano interventi edificatori strategici e rilevanti.

Gli studi da condurre con metodi quantitativi semplificati forniscono la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (*Fa*).

Il valore di *Fa* si riferisce agli intervalli di periodo 0,1-0,5 s (per costruzioni relativamente basse, regolari e piuttosto rigide) e 0,5-1,5 (costruzioni alte e flessibili).

Per gli effetti litologici si considerano entrambi gli intervalli di periodo considerati.

Per gli effetti morfologici si considera soltanto l'intervallo 0,1-0,5 s.

Per ciò che concerne le *tipologie di terreno* indicate nei valori di soglia individuati dalla Banca dati della Regione Lombardia per il Comune di Jerago con Orago, di seguito vengono evidenziate la classificazione presente nelle N.T.C. 2008 (D.M 14/01/2008) - Cfr. *Tab. 1*:



Categoria suolo	Descrizione geotecnica	V _{S30} (m/s)
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V _{S30} >800m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5m	>800
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o 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 V _{S30} compresi tra 360m/s e 800m/s (ovvero resistenza penetrometrica N SPT > 50, o coesione non drenata c _u >250 kPa).	360÷800
C	Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V _{S30} compresi tra 180m/s e 360m/s (15 < N SPT < 50, 70 < c _u <250 kPa).	180÷360
D	Depositi di granulari da sciolti a poco addensati o coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di V _{S30} < 180m/s (N SPT < 15, c _u <70 kPa).	<180
E	Depositi di granulari da sciolti a poco addensati o coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di V _{S30} < 180m/s	-
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (IP>40) e contenuto d'acqua, caratterizzati da valori di V _{S30} < 100m/s	<100
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti	-

Tab. 1 - Classificazione dei suoli - D.M.14.01.2008

Dalla consultazione della banca dati **soglie_lomb.xls** i valori di soglia validi per il Comune di Jerago con Orago sono per gli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e tra 0.5-1.5 s sono così identificati:

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s				
COMUNE	Valori soglia			
	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Jerago con Orago	1,4	1,8	2,2	2,0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s				
COMUNE	Valori soglia			
	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Jerago con Orago	1,7	2,4	4,2	3,1



I valori di soglia di cui alle precedenti tabelle costituiranno il riferimento per gli eventuali approfondimenti di 2° livello conseguenti agli interventi edificatori di edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (*d.d.u.o n.19904/03*).

Qualora il valore del fattore di amplificazione *Fa* misurato sia maggiore del valore soglia indicato per il comune di Jerago con Orago e riportato nelle tabelle precedenti, il progetto dovrà essere sottoposto alle analisi di 3° livello di cui all'ALL. 5 della DGR 8/7374 del 28 Maggio 2008.

4.6.4 Terzo livello di approfondimento

Il terzo livello di approfondimento si applica in fase progettuale agli scenari qualitativi suscettibili di instabilità (Z1a e Z1b), cedimenti e/o liquefazioni (Z2a), per le aree suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche e litologiche) che sono caratterizzate da un valore di *Fa* superiore al valore di soglia corrispondente così come ricavato dall'applicazione del 2° livello.

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

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

Attualmente nel territorio comunale di Jerago con Orago non sono stati pianificati edifici strategici e rilevanti (*d.d.u.o n.19904/03*).

Gli approfondimenti di 2° e 3° livello non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.



5 FASE DI DIAGNOSI

I risultati delle indagini svolte nell'ambito delle analisi

GEOMORFOLOGICA, IDROGRAFICA, IDROGEOLOGICA e ATTIVITA' ANTROPICA

sono stati sintetizzati nell'**ALL. 6c - CARTA DI SINTESI**, che forniscono un quadro riassuntivo dello stato del territorio per le valutazioni diagnostiche.

In particolare, vengono individuati i seguenti elementi caratteristici del territorio in grado di condizionarne le destinazioni d'uso:

CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE ED IDROGRAFICHE

CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE

VULNERABILITA' / RISCHIO IDROGEOLOGICO



6 FASE SINTESI / VALUTAZIONE

6.1 Vincoli Normativi

I vincoli di natura fisico-ambientale di tipo geologico presenti sul territorio comunale di Jerago con Orago, riportati nell'**ALL. 6a – CARTA DEI VINCOLI**, sono di seguito riportati:

- D.Lgs. 258/2000, DGR 7/12693/03 e D.Lgs. 152/06
Il D.Lgs 258/2000 contiene le disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 11 Maggio 1999 n.152 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.
La DGR 7/12693 del 2003 costituisce la normativa regionale in merito alla disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano.
Nel D.Lgs. 152/06, con specifico riferimento all'Art. 94, si fa riferimento alla "disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano".

L'acquedotto del comune di Jerago con Orago (VA), gestito dal 2005 dalla Società Aspem S.p.A. di Varese, è costituito da n. 5 pozzi pubblici ad uso idropotabile (di cui n. 2 pozzi ubicati in territorio comunale di Besnate (VA)) e da n.2 serbatoi di stoccaggio acqua di seguito sintetizzati:

Pozzo	Comune
1 (Via Don Cervini)	Jerago con Orago
2 (Via Montenero-Campaccio)	Jerago con Orago
3 (Via Bernini)	Besnate
4 (Via Bernini)	Besnate
5 (Via Vittoria)	Jerago con Orago

Serbatoio	Comune
Ronchetti	Jerago con Orago
Rimembranze	Jerago con Orago

L'utilizzo delle acque di tali pozzi è idropotabile e le aree di rispetto sono perimetrare con criterio idrogeologico ed geometrico.

Le aree di rispetto sono state approvate dall'Autorità Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Varese (Prot. n. 2060 del 05.09.2007) con delimitazione mediante criterio idrogeologico e geometrico, come da studio idrogeologico redatto dal Dott. Alberto Venegoni, Geologo nell'Aprile 2001 (Cfr. ALLEGATO AL TESTO / ALL. B – SCHEDE PER IL CENSIMENTO DEI POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE).



Di seguito si riporta una sintesi della tipologie e caratteristiche delle fasce di rispetto relative a ciascun pozzo.

Pozzo	Comune	Area di rispetto	Dimensione
1	Jerago con Orago	Criterio idrogeologico	R = 10 m
2	Jerago con Orago	Criterio idrogeologico	R = 10 m
3	Besnate	Criterio geometrico	R = 200 m
4	Besnate	Criterio geometrico	R = 200 m
5	Jerago con Orago	Criterio geometrico	R = 200 m

In territorio comunale di Jerago la rete acquedottistica comprende anche n. 2 serbatoi di stoccaggio acqua per la successiva immissione in rete.

La compilazione delle schede per il censimento dei pozzi pubblici ad uso idropotabile è stata effettuata solamente per i pozzi pubblici ubicati nel territorio comunale di Jerago con Orago e specificatamente per i pozzi n. 1, n. 2 e n. 5.

- L. 523/1904 E S.M.I.

Il Regio Decreto n.523 del 1904, “*Testo Unico sulle opere idrauliche*”, ha costituito storicamente la principale norma di riferimento per regolamentare le attività di polizia idraulica. Il decreto indica, all’interno di ben definite fasce di rispetto dei corsi d’acqua pubblici, le attività vietate (*art.96*), quelle consentite previa autorizzazione (*artt. 97, 98*) o nulla osta idraulico (*art. 59*).

L’**art.3, comma 144** della **L.R. 1/2000**, in attuazione al **d.lgs. n. 112/98** stabilisce che “*ai comuni siano trasferite le funzioni relative all’adozione dei provvedimenti di Polizia Idraulica concernenti il Reticolo Idrico Minore*”, previa individuazione da parte della Regione Lombardia del reticolo idrico principale, sul quale essa mantiene la competenza. La **D.G.R. n. IX/2761 del 22 Dicembre 2011** costituisce l’attuale normativa di riferimento in quanto:

- Definisce il reticolo idrico principale e fornisce un elenco dei corsi d’acqua che lo costituiscono (allegato A);
- stabilisce i criteri per la definizione del Reticolo Idrico Minore e i criteri per l’esercizio dell’attività di Polizia Idraulica di competenza comunale (allegato B);
- determina i canoni regionali di Polizia Idraulica (allegato C);
- individua il reticolo dei corsi d’acqua (canali di bonifica) gestiti dai Consorzi di Bonifica (allegato D).

Sino al recepimento a livello comunale dello studio di cui alla D.G.R. n. IX/2761 del 22 Dicembre 2011 e del parere favorevole della Regione Lombardia – STER di Varese vigono i vincoli disposti dall’art.96 lettera f) del R.D. 523/1904 (vincolo di inedificabilità assoluta di 10 m dal piede degli argini).



-
- L. 183/1989 art. 17, comma 6-ter e s.m.i.

La Legge 183/89 definisce i vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ed il raccordo con gli strumenti di pianificazione sovra ordinata.

In particolare si fa riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con **d.p.c.m. 24 Maggio 2001** ed il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvato con **d.p.c.m. 24 Luglio 1998**.

Nel territorio comunale si riscontra la presenza di aree classificate come fascia fluviale A, B, C e il limite progetto tra la fascia B e C di pertinenza del T. Arno e del T. Tenore.

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago sono presenti ulteriori vincoli di tipo fisico-ambientale, che non avendo carattere di tipo geologico, non sono stati mappati nell' **ALL. 6a – CARTA DEI VINCOLI** e, specificatamente:

- L.R. n° 27 del 28.10.2004 e s.m.i.

La L.R. n° 27 del 28.10.2004, "Tutela e valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale" sostituisce la L.R. 8/1976 e la L.R. 80/1989.

Vengono preliminarmente inseriti negli ambiti soggetti alle norme di cui alla L.R. 27/2004 tutte le aree attualmente ricoperte da vegetazione boschiva, tenuto conto delle specifiche contenute nella legge medesima, delle quali si riportano le principali linee guida:

- *Definizione di bosco* (art. 3): I Piani di indirizzo forestale individuano e delimitano le aree definite bosco dalla legge, che avranno **valore probatorio**. La colonizzazione spontanea di incolti da parte di specie arboree o arbustive non comporterà la classificazione a bosco del terreno per tutta la validità del piano.
- *Programmazione* (art. 2, 8 e 9): è affidata alla Regione e alle Province, da realizzarsi attraverso **linee guida regionali** o contenute nei piani agricoli triennali.
- *Pianificazione* (art. 2, 8 e 9): è affidata alle Province, alle Comunità Montane e ai Parchi, da realizzarsi attraverso i **piani di indirizzo forestale** che diventano piani di settore del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia.
- *Raccordo con la pianificazione urbanistica* (art. 9): gli strumenti urbanistici comunali recepiscono i contenuti dei piani di indirizzo e dei piani di assestamento forestale. La delimitazione delle superfici a bosco e le prescrizioni sulla trasformazione del bosco stabilite nei piani di indirizzo forestale sono immediatamente esecutive e costituiscono automaticamente variante agli strumenti urbanistici vigenti
- *Sistemi informativi* (art. 7; art. 11 c. 8): la nuova legge prevede la realizzazione della **carta forestale regionale** e del sistema informativo per la raccolta e gestione dei dati di importanza regionale, quale il **catasto degli strumenti di pianificazione e di gestione forestale** e la presentazione tramite internet delle **denunce di taglio bosco**.
- *Gestione* (art.8, c. 5; art. 17): la gestione del bosco è affidata ai proprietari, singoli, associati o consorziati, attraverso i **piani di assestamento forestale**. È promossa la gestione attiva del bosco, in particolare attraverso i **consorzi forestali**.



- *Modalità di intervento, utilizzazione e manutenzione delle superfici boschive*: sono definite le "**attività selvicolturali**" (art. 11); esse potranno avvenire esclusivamente secondo precise e dettagliate prescrizioni, indicate in specifiche norme tecniche, chiamate "**norme forestali regionali**", che prenderanno il posto delle "Prescrizioni di massima e di polizia forestale" (r.r. 1/1993). I tagli e le altre attività selvicolturali condotte in conformità alle norme tecniche e alla pianificazione forestale sono considerati **interventi non soggetti ad autorizzazione paesaggistica**. Scompare, fra l'altro, il divieto generalizzato di **taglio a raso** (inteso come attività selvicolturale), che sarà però regolamentato nelle nuove norme forestali regionali.
- *Tutela dei boschi dalla distruzione* (art. 4): il mutamento di destinazione d'uso dei terreni boscati prende il nome di "**trasformazione del bosco**" (in coerenza col D. Lgs. 227/2001) ed, in quanto soggetto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004, è di competenza delle Province, delle Comunità Montane e dei Parchi. L'eventuale autorizzazione è subordinata all'esecuzione di specifici **interventi compensativi**, a spese dei richiedenti, diversi fra zone di pianura e di montagna (art. 4). I **Piani di indirizzo forestale** delimitano le aree dove la trasformazione può essere autorizzata; definiscono modalità e limiti, anche quantitativi, per le autorizzazioni alla trasformazione del bosco; stabiliscono tipologie, caratteristiche qualitative e quantitative e localizzazione dei relativi interventi compensativi. In assenza di piani di indirizzo forestale è vietata la trasformazione dei **boschi d'alto fusto**, salvo autorizzazione della Giunta regionale.
- *Difesa dal dissesto idrogeologico*: le attività selvicolturali sono considerate opere dirette di **prevenzione del dissesto idrogeologico** e delle calamità naturali (art. 13); aumentano i casi di **delega ai Comuni** per l'autorizzazione ad interventi in zone con vincolo idrogeologico (art. 5);
- *Protezione dagli incendi boschivi e difesa fitosanitaria* (art. 6): vengono previste precise norme, adeguate alla Legge 353/2000, in materia di protezione e difesa **dagli incendi boschivi e di difesa fitosanitaria**.
- *Tutela degli alberi di pregio* (art. 14): la Giunta regionale promuove l'individuazione, la manutenzione e la conservazione degli **alberi di particolare pregio** naturalistico, storico, paesaggistico e culturale.

La L.R. 27/2004 è stata successivamente modificata ed integrata dalla **L.R. 7 febbraio 2006 n. 3**, dalla **L.R. 27 febbraio 2007 n. 5** e dalla **L.R. 31 luglio 2007 n. 18**.

- L.R. 431/1985, LETTERA C e s.m.i
La tutela e la valorizzazione del paesaggio e degli elementi che lo costituiscono è disciplinata in modo organico e coordinato dal Nuovo "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (**D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42**) che raccoglie e coordina le leggi del settore. Il decreto disciplina i beni culturali in senso stretto, coincidenti con gli elementi d'interesse storico, artistico, archeologico etc., di cui alla ex legge 1089/39, ed il paesaggio italiano, (di cui alle ex leggi 1497/39 e 431/85 - "Legge Galasso"), ossia beni immobili o complessi di beni immobili di singolare bellezza o valore estetico, bellezze panoramiche, ecc., nonché elementi specifici del paesaggio quali fiumi, laghi, territori alpini, ghiacciai, parchi, ecc.



Gli *Ambiti di particolare interesse ambientale* sono stati individuati con la Deliberazione di Giunta Regionale 10 dicembre 1985, n. 4/3859, in attuazione delle disposizioni della L. 431/85, art. 1-ter., in attesa dell'adozione del Piano paesistico regionale previsto dalla stessa Legge.

Il vincolo al quale fa riferimento la L.R.431/1985 alla lettera c) riguarda "*fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti idroelettrici, approvato con Regio Decreto 11.12.1933 n.1775, e relative sponde o piede arginale per una fascia di 150 metri ciascuna*".

Sulla base della cartografia redatta nell'ambito del progetto S.I.B.A della Regione Lombardia **rientrano in area di vincolo di cui alla L.R. 431/1985 lettera c) e s.m.i. le fasce di 150 m individuate dall'asta fluviale del T.Arno, del T. Tenore e della Roggia Rocca.**

- Parco Locale di interesse sovracomunale "PARCO VALLE DEL BOIA"
Parco locale di interesse sovracomunale ubicato nella porzione meridionale del territorio comunale di Jerago con Orago.



6.2 Ambiti di pericolosità omogenea

Nel presente capitolo si definiscono gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che vengono rappresentati nell'ALL. 6c – CARTA DI SINTESI al fine della zonazione di aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

6.2.1 Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago si individuano le seguenti tipologie di fenomeni che possono determinare una pericolosità potenziale dal punto di vista dell'instabilità dei versanti:

- Aree di frana attiva /Aree di frana quiescente

Nell'ambito del territorio comunale sono stati mappati, in relazione della tipologia e dello sviluppo i dissesti di seguito riportati (Cfr. ALL. 6c – CARTA DI SINTESI):

Sottobacino del Torrente Tenore

Gli unici fenomeni geomorfologici attivi nel bacino del torrente Arno sono stati rilevati in corrispondenza dell'alveo dei Torrente Tenore. Si tratta di frane per scivolamento di modesta entità (dimensioni del corpo di frana mai superiori ai 5-6 m) che coinvolgono gli argini (**erosione spondale**), costituiti da materiali morenici, in corrispondenza di meandri o ampie anse. Le nicchie hanno sempre contorno semicircolare. L'orlo della scarpata denota in alcuni punti fenomeni di arretramento del ciglio superiore. La netta prevalenza granulometrica di materiali fini costituenti il versante come limo e limo argilloso inglobante ghiaia e ciottoli, comporta, in occasione di intense precipitazioni, l'assorbimento di notevoli quantitativi d'acqua che accentuano il carattere di plasticità del deposito, che ne determinano l'instabilità.

I fattori scatenanti sono: l'aumento del potenziale erosivo delle acque durante gli eventi di piena e l'altra pendenza dei versanti ai lati dell'alveo (fino a 60°-70°).

In relazione alle ridotte dimensioni e all'ubicazione (si collocano tutte al di fuori del territorio comunale) non è risultato possibile cartografarle.



Alveo della Roggia Rocca

Il rilievo geomorfologico nell'ambito del bacino idrografico in esame ha evidenziato che le dinamiche geomorfologiche sono pressoché riconducibili a fenomeni di dissesto in atto in corrispondenza dell'alveo del torrente a sud di Cascina Cassano Grossa.

Si tratta di un alveo fluviale profondamente inciso nei depositi morenici a matrice argilloso, limosa inglobante ciottoli e blocchi di dimensioni anche metriche. La vallecchia in cui si ubica è caratterizzata da pendenze medie dei versanti piuttosto rilevanti (dai 20° fino ai 70° nei punti più pendenti). Nell'ambito di questo settore, interessato da numerosi fenomeni di dissesto in atto (**fenomeni di erosione spondale**) di dimensioni non superiori alla decina di metri: si individuano una serie di frane per scivolamento in seguito a scaldamento di materiale al piede dei versanti ad opera delle acque del torrente, soprattutto durante eventi di piena.

La netta prevalenza granulometrica di materiali fini costituenti il versante comporta, in occasione di intense precipitazioni, l'assorbimento di notevoli quantitativi d'acqua che accentuano il carattere di plasticità del deposito e che ne determinano l'instabilità. La presenza della vegetazione arbustiva e di tipo ceduo rappresenta comunque un elemento stabilizzante nei riguardi dell'eventuale accentuazione dei fenomeni in atto.

In relazione alle ridotte dimensioni e all'ubicazione (si collocano tutte al di fuori del territorio comunale) non è risultato possibile cartografarle ad eccezione dei dissesti attivi e quiescenti come riportati nell' **ALL. 6c – CARTA DI SINTESI**.

- Aree a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati (Porzioni con pendenza > 20°) - Dissesto idrogeologico medio

Porzioni di territorio con pendenza > 20° impostati su terreni di origine principalmente glaciale interessati da aree a dissesto idrogeologico medio-basso.

- Aree a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati (Porzioni con 10° < p < 20°) - Dissesto idrogeologico basso

Porzioni di territorio con 10° < p < 20° impostati su terreni di origine principalmente glaciale interessati da aree a dissesto idrogeologico basso.



6.2.2 Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago si individuano le seguenti tipologie di fenomeni e caratteristiche che possono determinare una pericolosità potenziale dal punto di vista idrogeologico:

- **Aree con emergenze idriche**

La ZONA OCCIDENTALE del territorio comunale di Jerago è caratterizzata dalla presenza di alcune aree di risorgenza diffusa (depressioni e testate alcuni impluvi) che danno luogo ad altrettante zone umide, la cui ubicazione è rappresentata nell'**ALL. 6c – CARTA DI SINTESI**.

Le aree di emergenza diffuse, dovute alla venuta in superficie di acqua sotterranea per cause naturali e per effetto dell'assetto idrogeologico locale, occupano, dal punto di vista geologico-geomorfologico prevalentemente l'ambito territoriale dei DEPOSITI MORENICI.

All'interno di questo ambito si individua un'area di emergenza diffusa di estensione pari a circa 7500 m², localizzata all'estremità meridionale del territorio comunale, nelle vicinanze del Pozzo n. 5.

Tra le aree di emergenza diffusa censite, è quella che presenta estensione e portate di entità più elevata.

Le acque di risorgiva contribuiscono all'alimentazione del corso d'acqua superficiale che si sviluppa con andamento rettilineo e con direzione di percorrenza da Est verso Ovest per poi cambiare bruscamente direzione in prossimità della Cascina Cassano Grosso. L'area di risorgenza in oggetto è legata all'affioramento della superficie piezometrica.

Altre aree di risorgenza si sono individuate:

- Lungo il lato orientale del promontorio sul quale si colloca il Castello di Jerago: qui è stata individuata una sorgente legata all'affioramento della superficie piezometrica.
- Nell'ambito Nord-Occidentale del territorio comunale si osservano una serie di ristagni d'acqua permanenti legati a fenomeni di risorgenza.

Queste aree di emergenza diffusa danno luogo ad altrettante zone umide di estensione areale totale approssimativamente pari a circa 1800 mq.

La genesi è probabilmente riconducibile alla presenza di un limite di permeabilità indefinito all'interno dei depositi morenici che, nel complesso, risultano contraddistinti da valori di permeabilità molto esigui.

Le acque risorgive delle zone citate recapitano nella medesima rete idrografica superficiale, oppure danno luogo a fenomeni di ristagno in corrispondenza di idonee condizioni geomorfologiche.



-
- Aree a dissesto idrogeologico basso
Bacino di Alimentazione dei Fontanili

IL *Bacino di Alimentazione dei Fontanili* (Cfr. ALL: 6c – CARTA DI SINTESI) si colloca nella porzione occidentale del territorio comunale ed è costituito da tre sottobacini due dei quali solcati da corsi d'acqua a regime torrentizio. Esso è impostato per la maggior parte nell'ambito del dosso morenico contraddistinto da depositi prevalentemente limosi e limoso-argillosi con ghiaia e ciottoli di età rissiano-wunniana.

Si tratta di un'area contraddistinta dalla circolazione di acque sotterranee a debole profondità dal p.c. nell'ambito di lenti o di orizzonti discontinui difficilmente localizzabili, dotati di maggiore permeabilità rispetto al corpo litologico morenico nel quale sono contenute.

Nell'ambito di tale settore, a causa della ridotta permeabilità degli intervalli superficiali, si possono verificare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche, dovuti alla difficoltà di smaltimento delle stesse da parte dei materiali presenti in superficie.

In relazione alla natura litologica del substrato ed alle caratteristiche geomorfologiche dell'area, si sviluppa un reticolato idrografico di tipo subdendritico, talora complicato da particolari condizioni locali di natura morfologica.

Si osservano numerose zone di ristagno, alimentate da piccoli corsi d'acqua a regime stagionale o temporaneo, la cui origine è legata alla bassa permeabilità dei depositi morenici ed alla morfologia dell'area collinare che, talora, comporta l'esistenza di valli cieche o bacini di ristagno con bassa o nulla capacità di deflusso delle acque.

All'interno di questo bacino si possono ulteriormente distinguere due subaree:

- **Subarea A (centro-orientale):** costituita da n. 2 sottobacini e caratterizzata da buone condizioni di deflusso delle acque superficiali. Sono presenti due corsi d'acqua a regime annuale ed a carattere torrentizio con portate modeste e sezioni d'alveo mai superiori ai 5-6 m. La direzione di deflusso è mediamente NNE-SSW per entrambi. Nell'ambito della **Subarea A** è compreso il *Bacino di alimentazione della Roggia Rocca* caratterizzato da problematiche determinate dalla presenza di falde subsuperficiali sospese, talora affioranti in superficie con formazione di ristagni permanenti proprie degli ambiti morenici a cui si sommano problematiche di carattere idraulico associate al corso d'acqua che scorre a sud della Cascina Cassano Grasso.
Nell'ambito di questo settore, interessato da numerosi fenomeni di dissesto in atto, ma di dimensioni mai superiori alla decina di metri, si individuano infatti una serie di frane per scivolamento in seguito a scalzamento di materiale al piede dei versanti ad opera delle acque del torrente, soprattutto durante eventi di piena.
- **Subarea B (occidentale):** caratterizzata da condizioni di deflusso delle acque superficiali da mediocri a lente che determinano numerose zone di ristagno associate a vegetazione di tipo palustre.



-
- Aree a dissesto idrogeologico medio
Bacino T. Arno

Il **Bacino Idrografico del Torrente Arno** (Cfr. ALL: 6c – CARTA DI SINTESI), situato nel territorio comunale di Jerago con Orago, si sviluppa in parte nei depositi morenici di età rissiana, in parte nei depositi fluviali e fluvioglaciali wurmiani ed in parte nei depositi fluvioglaciali mindeliani rimaneggiati e rimodellati dall'azione erosiva fluviale attuale.

La vallata del torrente Arno, caratterizzata da depositi alluvionali recenti ed attuali prevalentemente costituiti da sabbia limosa con ghiaia e limo sabbioso con intercalazioni argillose, è interposta a due settori laterali morfologicamente più rilevati e contraddistinti, in sponda destra, da depositi di origine morenica, prevalentemente limosi e limoso-argillosi con ghiaia e ciottoli, mentre in sponda sinistra si osservano depositi di origine fluvioglaciale di età mindeliana, prevalentemente limoso argillosi con ciottoli e ghiaia talora molto alterati.

Le caratteristiche di moderata permeabilità dei depositi alluvionali ha consentito lo sviluppo di una rete di drenaggio a media densità: il torrente Arno mantiene la peculiarità di un corso d'acqua a carattere torrentizio con lunghi periodi di scarse portate alternati a periodi con portate elevate associati ad eventi meteorici di particolare intensità e durata.

L'asta principale è orientata grosso modo N-S: nell'ambito del territorio comunale, il principale affluente secondario è il torrente Tenore che si ubica al confine nord-orientale con il comune di Solbiate Arno in corrispondenza della quota 270,4.

Nella porzione settentrionale e centrale del bacino, tra le quote 270,5 m e 266,4 m, lo sviluppo del tracciato appare blandamente meandriforme, con alveo scarsamente inciso e larghezza massima pari a 2,5-3,0 m.

Il torrente Arno presenta un alveo ben definito con elevato livello di antropizzazione: per quasi tutto il percorso analizzato, le sponde sono costituite da argini di varia tipologia in muratura, in pietra (scogliere) ed in terra. L'area di pertinenza fluviale appare molto ridotta a causa dell'elevata urbanizzazione alla quale l'area immediatamente a ridosso dell'asta fluviale è stata sottoposta in epoche storiche. Le forme di antropizzazione sono riferibili a: tracciato autostradale Milano-Varese, edifici residenziali nell'ambito del settore settentrionale e centrale della valle, edifici artigianali e industriali a Sud.

Settore occidentale del bacino idrografico del T. Arno

Si tratta di un'area contraddistinta dalla circolazione di acque sotterranee a debole profondità dal p.c. nell'ambito di lenti o di orizzonti discontinui difficilmente localizzabili, dotate di maggiore permeabilità rispetto al corpo litologico morenico nel quale sono contenute.

Nell'ambito di tale settore, a causa della ridotta permeabilità degli intervalli superficiali, si verificano fenomeni di ristagno delle acque meteoriche, dovuti alla difficoltà di smaltimento delle stesse da parte dei materiali degli strati di terreno superficiali.



- Permeabilità del substrato

Nel territorio comunale di Jerago con Orago si identificano tre zone caratterizzate da diversa permeabilità di seguito riportate:

ZONA OCCIDENTALE

E' caratterizzata da condizioni di permeabilità del substrato MEDIO-BASSA e si ubica nel settore Occidentale dell'area in esame in corrispondenza dell'area collinare, ad uso per lo più boschivo, caratterizzata da depositi morenici wurmiani a scarsa o nulla alterazione degli orizzonti superficiali.

Complessivamente le condizioni di drenaggio si possono ritenere uniformi su tutta l'area con valori compresi tra BUONO e RAPIDO. Le migliori condizioni di drenaggio (RAPIDO) si osservano in corrispondenza dei versanti dei dossi morenici a maggiore acclività, mentre le condizioni leggermente più sfavorevoli corrispondono ad aree subpianeggianti o vallive.

ZONA CENTRALE

E' caratterizzata da condizioni di permeabilità del substrato BASSA e si localizza in corrispondenza del dosso morenico rissiano nella porzione centrale del territorio comunale di Jerago e nei settori occidentali dei territori di Albizzate e Cavaria.

Per ciò che concerne il drenaggio del suolo, questa zona vede la presenza contemporanea delle Classi BUONA, e MEDIOCRE/LENTA.

Le aree caratterizzate da condizioni BUONE di drenaggio sono localizzate nei settori settentrionale e meridionale del territorio comunale di Jerago, in corrispondenza delle zone altimetricamente più rilevate e con pendenza dei versanti mediamente elevata, caratteristica, quest'ultima, che garantisce il rapido allontanamento delle acque di precipitazione dagli orizzonti superficiali del suolo.

Le aree caratterizzate da condizioni di drenaggio da MEDIOCRE a LENTO, sono localizzate nei settori E, NE e SO del territorio in esame in corrispondenza di aree a moderata pendenza, talora caratterizzate dalla presenza di zone di risorgenza diffusa.

ZONA ORIENTALE

E' caratterizzata da condizioni di permeabilità del substrato BUONE e si ubica all'estremità del settore Orientale dell'area in esame in corrispondenza dell'area di affioramento dei depositi fluvioglaciali e fluviali wurmiani.

Essa presenta condizioni di drenaggio del suolo omogenee, contraddistinte da valori BUONI.



- Vulnerabilità complessiva dell'acquifero

Relativamente al I acquifero sono stati stimati i seguenti gradi di vulnerabilità complessiva (V.C.):

<i>ZONA OCCIDENTALE</i>	V.C.=MEDIA
<i>ZONA CENTRO-OCCIDENTALE</i>	V.C.=BASSA
<i>ZONA ORIENTALE</i>	V.C.=ELEVATA



6.2.3 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago si individuano le seguenti tipologie di fenomeni e caratteristiche che possono determinare una pericolosità potenziale dal punto di vista idraulico:

- **Fasce fluviali**

- *Fascia A (PAI – L. 183/1989, Art. 17, comma 6-ter)*

Fascia di piena relativa al T. Arno (territorio comunale di Jerago con Orago).

- *Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C (PAI – L. 183/1989, Art. 17, comma 6-ter)*

Fascia di progetto relativa al T. Tenore (territorio comunale di Jerago con Orago).

- *Fascia B (PAI – L. 183/1989, Art. 17, comma 6-ter)*

Fascia di esondazione esterna ai centri abitati relativa al T. Arno (territorio comunale di Jerago con Orago).

- *Fascia C (PAI – L. 183/1989, Art. 17, comma 6-ter)*

Fascia di inondazione per piena catastrofica relativa al T. Arno (territorio comunale di Jerago con Orago).

- **Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali**

È l'area di fondovalle del T. Arno interessata da fenomeni di esondazione durante eventi meteorologici particolarmente intensi o di durata eccezionale. L'area di esondazione si trova ai lati di una fascia torrentizia canalizzata e rappresenta la zona inondabile dalle acque di piena. Tale settore rappresenta la zona più depressa della piana alluvionale e presenta allungamento nella direzione della valle.

Area di fondovalle del T. Arno

Corrisponde ad un'estesa fascia di territorio comunale disposta parallelamente all'alveo fluviale ed indica il settore che, durante episodi meteorologici di particolare intensità e/o durata, può essere interessato dalla acqua fluviali determinando fenomeni di allagamento. La delimitazione di tale settore, così come riportato nell'**ALL. 6c – CARTA DI SINTESI**, è stata eseguita sulla base delle indicazioni storiche raccolte (in particolare degli eventi meteorologici critici degli anni 1992 e 1995) e di rilievi di campagna.



Tale settore presenta, da Nord verso Sud, estensione laterale gradualmente decrescente in virtù essenzialmente di fenomeni morfologici (pendenza media dei versanti laterali), topografici (elevazione media rispetto al fondovalle) ed antropici (presenza di numerosi interventi edificatori in prossimità dell'alveo fluviale).

In particolare, nel settore più settentrionale del bacino idrografico, a causa delle limitatissime pendenze trasversali e delle particolari condizioni idrogeologiche, l'area interessata da eventuali fenomeni di alluvionamento ha estensione laterale massima pari a c.a 350.0 m da ciascuna sponda.

Nel settore centrale e meridionale, e precisamente tra la quota 268.2 m e il confine comunale con Cavaria, tale ambito appare meno esteso rispetto all'asse fluviale e contraddistinto da ampiezze che raggiungono i 200 m da ciascuna sponda fluviale.

- Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa

Aree adiacenti a corsi d'acqua ubicati in territorio comunale e appartenenti al Reticolo Idrico Minore da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa.

Tali aree vengono preliminarmente individuate con fascia di larghezza pari a 10 m.

- Punto di potenziale tracimazione delle acque incanalate - Restringimento / ostruzione della sezione dell'alveo

Sono legati a fenomeni strettamente connessi all'attività antropica dove nella realizzazione di opere di varia natura non si è tenuto conto delle peculiarità morfologiche ed idrografiche della zona.

In particolari condizioni meteorologiche, si assiste alla fuoriuscita delle acque torrentizie. Vengono in particolari descritti alcuni dei punti di tracimazione più significativi relativi agli ultimi episodi alluvionali ed in particolare a quelli del 1992 e del 1995.

A seguito degli eventi alluvionali degli ultimi anni, in questi settori sono in corso di realizzazione opere strutturali quali argini sopraelevati e muri di contenimento delle acque di piena.

Ponte alla quota 276.60 m s.l.m.

Pur trovandosi in territorio comunale di Solbiate Arno, costituisce un punto problematico per le aree in territorio comunale di Jerago poste a sud dello stesso. Si ubica in corrispondenza del punto in cui il torrente Arno sottopassa il tracciato autostradale deviando in modo sostanziale la sua direzione di deflusso passando da N-S a monte dell'ostacolo ad E-O una volta superato. L'insieme di questi due fattori comporta che durante gli eventi di piena le acque fluviali tracimano e rimangono incanalate nella stretta fascia di territorio compresa tra l'autostrada, posta a quote maggiori rispetto alle aree circostanti, e la base del pendio morenico ad ovest dell'autostrada. Durante i periodi di piena del t. Arno, la luce del ponte stesso, essendo sottodimensionata, potrebbe venire ulteriormente ridotta per l'accumulo di materiali detritici trasportati dalle acque.



La situazione è inoltre complicata dalla presenza, a valle, dello svincolo autostradale di Cavaria che costituisce una sorta di sbarramento artificiale al rapido allontanamento delle acque esondate.

Ponti e restrizioni d'alveo lungo il torrente Tenore presso il punto d'immissione nel Torrente Arno.

Si tratta di una serie di manufatti che, durante i periodi di piena, potrebbero determinare la tracimazione delle acque torrentizie a causa del sottodimensionamento delle opere stesse in relazione alla sezione idraulica. Spesso, la situazione è complicata dall'accumulo di resti vegetali e detriti trasportati dal fiume in corrispondenza delle opere che tendono così ad occludere totalmente la sezione.

Il medesimo fenomeno si manifesta in corrispondenza del ponte immediatamente a Sud di quello descritto, ove il Torrente Tenore passa sotto il tracciato autostradale.



6.2.4 Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago la pericolosità potenziale dovuta a scadenti caratteristiche geotecniche si associa a fenomeni prevalentemente di tipo idraulico, e specificatamente, a ristagni localizzati associati ad una litologia prevalente di tipo limosa-argillosa:

- **Aree di possibile ristagno acque meteoriche / Aree paludose (Ristagni d'acqua di modesta entità)**

Sono aree caratterizzate da ristagno di acque meteoriche in depressioni morfologiche del territorio a deflusso superficiale ostacolato, nelle quali la dispersione sotterranea è impedita per scarsa permeabilità degli strati di terreno superficiali. Si collocano, prevalentemente, nel settore occidentale

Settore Settentrionale del territorio comunale - Località Cascina Caverzaschi

Si tratta di un'insieme di piccole aree caratterizzate da bassa permeabilità del substrato di natura argilloso limosa e da morfologia naturalmente depressa. Non esistono fossi di drenaggio atti ad allontanare le acque.

Settore Nord-Occidentale del territorio comunale - Ovest di via Menzago

Si tratta di un'estesa area, compresa completamente all'interno del sottobacino occidentale, con morfologia subpianeggiante con numerose ondulazioni del piano campagna

Nell'ambito di questo settore, la cui superficie indicativa è pari a circa 35000 mq, si verificano fenomeni di ristagno delle acque meteoriche defluenti dagli adiacenti settori maggiormente rilevati. A questa superficie occorre aggiungere ulteriori 20000 mq definiti come aree a potenziale ristagno delle acque che si potrebbero accumulare durante eventi meteorici di maggiore intensità. Lo smaltimento delle acque che vi si raccolgono appare difficoltoso sia a causa della condizioni di debole permeabilità dei depositi superficiali ivi presenti, sia per l'azione di sbarramento operata dal rilevato stradale di Via per Jerago con Orago, ubicata a sud dell'area in questione, che ostacola il regolare deflusso delle acque meteoriche verso valle.



Settore Meridionale dei territorio comunale - Zona del M. te Moscone

In questo ambito, compreso nel sottobacino posto nel settore centrale, sono presenti numerose, minuscole zone di ristagno. La causa comune è la bassa permeabilità del substrato legata a particolari situazioni morfologiche locali variabili da caso a caso.

- Area a nord-ovest del M.te Moscone: presenta una superficie di 7500 mq ed è legata ad una risorgenza diffusa delle acque subsuperficiali. La passata attività estrattiva (argilla) ha comportato l'abbassamento della superficie topografica originaria con conseguente affioramento della superficie piezometrica.
- Area a nord del Mte Moscone: ha un'estensione di circa 1750 mq. Si tratta di un'area topograficamente depressa delimitata a nord da un accumulo antropico e a sud da terreni coltivati con quote lievemente superiori. Tale conformazione morfologica rende l'area un naturale punto di ristagno permanente delle acque meteoriche. A sud esiste un piccolo fosso, attualmente ostruito, che dovrebbe consentire il deflusso delle acque.
- Aree ad est del Mte Moscone, su di una superficie pari a circa 16.000 mq. Il ristagno è determinato dalla presenza di una contropendenza che genera un naturale bacino di raccolta delle acque meteoriche. Tale situazione è complicata dalla presenza del rilevato stradale di Via Rimembranze che costituisce un ostacolo artificiale al deflusso delle acque verso sud.

- Aree colmate

Località Monte Moscone

Area interessata in passato da attività estrattiva di cava (argilla). Il substrato è costituito da depositi di origine morenica a granulometria argilloso-limosa.

L'area è stata successivamente completamente colmata fino al raggiungimento delle quote del p.c. originario. Il materiale utilizzato per il rinterro presenta granulometria prevalente argilloso-limosa. Complessivamente, occupa una superficie pari a circa 12.000 m².



6.3 Elementi di dinamica geomorfologica

- Orlo di scarpata di erosione attivo

Orlo di scarpata di erosione attivo ubicato nella porzione meridionale del territorio comunale di Jerago con Orago in prossimità del confine comunale con Cavaria con Premezzo e specificatamente in corrispondenza del versante in sponda idrografica destra della Roggia Rocca.

- Orlo di scarpata di erosione quiescente

Orlo di scarpata di erosione quiescente ubicato nella porzione meridionale del territorio comunale di Jerago con Orago in prossimità del confine comunale con Cavaria con Premezzo e specificatamente in corrispondenza del versante in sponda idrografica destra della Roggia Rocca.

- Rottura di pendenza

Evidenze morfologiche riscontrate nella porzione sud-occidentale del territorio comunale e specificatamente (Cfr. **ALL. 6c – CARTA DI SINTESI**):

- Versante a sud del Castello di Jerago;
- Versante a sud-ovest di Cascina Cassano Grossa;
- Versante in sponda idrografica destra della Roggia Rocca in prossimità del confine comunale con Cavaria con Premezzo.

- Erosione incanalata

Fenomeni riscontrati in corrispondenza di un corso d'acqua appartenente al Reticolo Idrico Minore e in n. 2 incisioni in cui si ha circolazione idrica superficiale (a seguito di eventi meteorici di una certa intensità) in un contesto principalmente extraurbano, come riportato nell'**ALL. 6c – CARTA DI SINTESI**, e precisamente:

- Porzione nord-orientale del territorio comunale di Jerago con Orago in sponda idrografica destra di un corso d'acqua appartenente al Reticolo Idrico Minore;
- Porzione settentrionale del territorio comunale di Jerago con Orago in sponda idrografica destra della Roggia Rocca.



6.4 Elementi antropici

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago si individuano i seguenti elementi antropici:

- Rete Fognaria

La rete fognaria comunale presenta una discreta distribuzione dei propri collettori sull'area urbana.

Ciò premesso, non si hanno informazioni riguardo le aree effettivamente collegate a questa rete tecnologica e l'eventuale presenza di pozzi perdenti nel sottosuolo.

Nell'**ALL. 6c – CARTA DI SINTESI** viene rappresentata la rete fognaria del Collettore Consortile, delle acque miste, i punti di recapito della stessa nei corsi d'acqua (principalmente nel T. Arno) e gli sfioratori di piena.

- Depuratore

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago è presente un depuratore attualmente non attivo. Le acque della rete fognaria vengono inviate al Depuratore Consortile S. Antonino in territorio comunale di Gallarate.

- Area di cava dismessa

Località Monte Moscone

Il principale elemento morfologico riconducibile all'attività antropica è costituito dall'area in località Monte Moscone, oggetto in tempi passati da attività estrattiva di cava (argilla). L'area è stata successivamente parzialmente colmata con materiale di riporto.

Il substrato è costituito da depositi di origine morenica a granulometria argilloso-limosa.

Il settore maggiormente incavato riceve acque meteoriche defluenti dai settori adiacenti altimetricamente più rilevati.

Sono, inoltre, presenti modesti corsi d'acqua naturali alimentati sia dall'emergenza di acqua sotterranea, sia dalle acque meteoriche. La superficie interessata dall'escavazione è pari a circa 8.000 m² mentre la superficie totale interessata dal successivo riempimento è stimata in circa 12000 m².

- Area rimodellata

Settore Sud - Occidentale del territorio comunale - svincolo autostradale

Si tratta di un riporto antropico legato alla realizzazione dello svincolo autostradale di Cavaria.



Tale area, che si estende per una superficie complessiva di circa 34.000 m², è topograficamente rilevata rispetto alle aree circostanti e costituisce uno sbarramento artificiale alle acque di esondazione del torrente Arno che si incanalano lungo una fascia allungata posta ad ovest dell'autostrada.

Tale situazione è amplificata dall'inefficienza del sistema di drenaggio che collega le aree ad ovest del tracciato autostradale con quelle ad est dello stesso con impossibilità di smaltimento delle suddette acque di piena straordinaria.

- **Cimitero**

Nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago sono presenti n. 2 aree cimiteriali di cui una nella porzione meridionale del territorio comunale, ad nord-est del Monte Moscone e l'altra nella porzione centro orientale del territorio comunale adiacente alla rete ferroviaria.

- **Interventi di sistemazione spondale**

Sia nell'ambito del Torrente Arno che del Torrente Tenore sono stati rilevati interventi **di sistemazione spondale** (argini in terra, in pietra - scogliere - ed in muratura) così distinti:

Alveo Torrente Arno:

- **Est dello svincolo autostradale di Cavaria**

In questo tratto il torrente compie tre ampie curve per aggirare lo svincolo. Al fine di evitare fenomeni di erosione spondale durante i periodi di piena, gli argini esterni delle anse sono stati attrezzati con difese tipo scogliera per un tratto complessivo di circa 300 m.

- **In corrispondenza del punto di confluenza dei Torrente Tenore**

Si individuano tre opere tipo scogliera su altrettante anse del Torrente Arno per una lunghezza complessiva di circa 170 m.

Alveo Torrente Tenore:

- **Sud di Via Molinello**

Il corso compie un ampio meandro. Al fine di evitare fenomeni di erosione spondale durante i periodi di piena, gli argini esterni delle anse sono stati attrezzati con difese tipo scogliera per un tratto complessivo di circa 80 m.

- **Poco oltre Via Molinello**

Lungo un tratto rettilineo del corso d'acqua, si osservano difese spondali a protezione delle proprietà subito a ridosso dell'alveo fluviale. Si tratta di difese tipo scogliera per una lunghezza complessiva di circa 400 m.



○ Punto di confluenza con il Torrente Arno

Opere tipo gabbionata per una lunghezza complessiva di circa 10 m. Si tratta di opere volte a rinforzare la sponda in corrispondenza del punto di attraversamento del tracciato autostradale al fine di ridurre la forza erosiva delle acque.

Parte dell'alveo dei Torrente Tenore, ed in particolare nel tratto a nord della via Molinello, risulta parzialmente tombinato al fine di consentirne il passaggio attraverso il centro abitato.



7 FASE DI PROPOSTA

7.1 Fattibilità' geologica per le azioni di piano

La redazione della **CARTA DI FATTIBILITÀ** (Cfr. **ALL. 7a – CARTA DI FATTIBILITÀ' GEOLOGICA** e **ALL. 7b – CARTA DI FATTIBILITÀ' GEOLOGICA - BASE CTR**) è stata predisposta desumendo gli elementi di valutazione dalla **CARTA DI SINTESI** (Cfr. **ALL. 6c - CARTA DI SINTESI**) e attribuendo una classe di fattibilità a ciascuno dei poligoni individuati.

Al mosaico della fattibilità sono state poi sovrapposte le aree soggette ad amplificazione sismica così come desunte dalla **CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE** (Cfr. **ALL. 6a**), le quali non concorrono a definire la classe di fattibilità ma si associano ad una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del PGT.

L'assegnazione della classe di fattibilità è avvenuta attraverso l'attribuzione di un valore di ingresso agli ambiti omogenei per pericolosità geologica e geotecnica e vulnerabilità idraulica ed idrogeologica individuati nella fase di sintesi secondo la seguente tabella:

TIPOLOGIA	Classe di attribuzione
AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI	
Aree di frana attiva	4a
Aree di frana quiescente	4b
Aree a pericolosità potenziale legate alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati con pendenza > 20° dissesto idrogeologico medio	3b
AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO	
Aree con emergenze idriche	4c
Aree a dissesto idrogeologico medio (Bacino T. Arno)	3a
AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO	
Arre allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali	3e
Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa	4f
AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	
Aree di possibile ristagno acque meteoriche	3f
Aree paludose	3g
Aree colmate	3h
FASCE FLUVIALI - PAI	
Fascia A all'esterno dei centri edificati	4d
Territori di fascia C delimitati con segno grafico indicato come "Limite e progetto tra la fascia B e la fascia C"	4e
Fascia B all'esterno dei centri abitati	3c
Fascia C	3d

Fig. 13 – Attribuzione delle classi di ingresso



In funzione dell'assenza o della presenza contemporanea di uno o più dei fattori sopra esposti sono state delimitate porzioni di territorio con differente CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA secondo quanto previsto dalla L.R. 12/05, della D.G.R. n. 8/7374 del 28.05.2008 e della D.G.R. n. IX/2616 del 30.11.2011, e precisamente sono state individuate QUATTRO classi di FATTIBILITA' GEOLOGICA così definite:

CLASSE 1 (bianca) - Fattibilità senza particolari limitazioni

CLASSE 2 (gialla) – Fattibilità con modeste limitazioni

CLASSE 3 (arancione) - Fattibilità con consistenti limitazioni

CLASSE 4 (rossa) - Fattibilità con gravi limitazioni

Le porzioni di territorio comunali caratterizzate da classe di ingresso 3 o 4 (vedi *Fig. 13*) sono state confermate nelle relative CLASSI DI FATTIBILITA' operando una suddivisione in sottoclassi caratterizzate da condizioni di pericolosità e/o vulnerabilità omogenee.

Nel caso in un'area vi sia la presenza contemporanea di più classi di pericolosità/vulnerabilità, è stato attribuito il valore di classe più elevato. La normativa associata contiene le prescrizioni che considerano la sussistenza di tutti i fenomeni evidenziati.

Le porzioni di territorio comunale non direttamente ricadenti in una delle classi e sottoclassi individuate in *Fig. 13* sono state inserite nella classe di fattibilità più idonea, valutata sulla base delle condizioni limitative presenti e desunte dalla cartografia di inquadramento, approfondimento e sintesi.

Non è richiesta l'individuazione nella carta di fattibilità dei perimetri delle aree di rispetto e di tutela assoluta dei pozzi ad uso idropotabile, in quanto soggetta a specifica normativa.

La zonazione del territorio è rappresentata nell'**ALL. 7a - CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA** e nell' **ALL. 7b – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA - BASE CTR.**



8 NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Nel presente capitolo si espongono le “*norme geologiche di piano*” contenenti la normativa d’uso della carta di fattibilità (cfr. **ALL. 7a** e **ALL. 7b**).

Per ciascuna classe di fattibilità si riportano le indagini di approfondimento da effettuarsi prima di interventi urbanistici (per le classi 2, 3 e 4 le indagini e gli approfondimenti prescritti, limitatamente ai casi consentiti, devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione degli interventi stessi e alla loro progettazione), le opere di mitigazione del rischio da realizzarsi e le prescrizioni inerenti alle tipologie costruttive riferite agli ambiti di pericolosità omogenea.

Relativamente alle aree soggette ad amplificazione sismica, agli approfondimenti e prescrizioni derivanti dalla classe di fattibilità devono essere associate le norme specifiche previste dal *D.M. 14 Gennaio 2008 e s.m.i.*

Nel caso tali norme non siano sufficientemente cautelative (Fa calcolato > valore di soglia comunale) si dovrà fare riferimento alla normativa specifica derivante dagli approfondimenti di secondo e terzo livello.

Nello specifico, le norme relative alle classi individuate sono le seguenti:

<p><u>CLASSE 1</u></p> <p><u>fattibilità senza particolari limitazioni</u></p>
--

In questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all’urbanizzazione o alla modifica di destinazione d’uso del suolo.

Ambito territoriale

Alla **CLASSE 1** non viene ascritta alcuna porzione di territorio comunale.



CLASSE 2

fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate condizioni limitative alla modifica di destinazioni d'uso dei terreni per superare le quali si rendono necessari approfondimenti di carattere idraulico, idrogeologico e geotecnico finalizzati ad opere di sistemazione e bonifica.

Ambito territoriale

Alla **CLASSE 2** vengono ascritte le seguenti sottoclassi:

2a) Aree a dissesto idrogeologico basso (Bacino di alimentazione dei Fontanili);

2b) Aree a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati con pendenza $10^\circ < p < 20^\circ$.

Fattori caratterizzanti

DISSESTO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO	Basso
CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE	Pendenza $10^\circ < p < 20^\circ$
FENOMENI GEOMORFOLOGICI ATTIVI	Potenziali / Presenti
RISCHIO IDROGEOLOGICO	Medio-basso

Le caratteristiche geotecniche, generalmente discrete, non assumono una particolare valenza in funzione delle destinazioni d'uso.

La porzione territoriale ricadente in Classe 2 è così articolata:

- Alla **Sottoclasse 2a** viene ascritta la porzione centro-occidentale del territorio comunale comprendente il Bacino di alimentazione dei Fontanili e caratterizzata da dissesto idrogeologico e idraulico basso.
- Alla **Sottoclasse 2b** vengono ascritti alcuni settori ubicati nella porzione centro-occidentale del territorio comunale caratterizzati da dissesto idrogeologico e idraulico medio-basso e da una pendenza $10^\circ < p < 20^\circ$.



Prescrizioni

Destinazioni d'uso

In ambito urbano, quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti.

Indagini e studi

Quanto previsto dal D.M. 14.01.08 (Norme Tecniche per le costruzioni) e successive modifiche per opere pubbliche e private.

Nell'ambito di interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture, studio e caratterizzazione idrogeologica dell'area di dissesto idrogeologico con progettazione di opere per lo smaltimento e la gestione ottimale delle acque meteoriche.

In sede di verifica geotecnica,, valutazione dei cedimenti relativi ed assoluti per i terreni di fondazione.

Opere di riduzione del rischio

In ambito urbano, allacciamento alla rete fognaria delle porzioni non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti al fine della diminuzione del grado di Rischio idrogeologico.

In ambito industriale, allacciamento alla rete fognaria delle porzioni non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti al fine della diminuzione del grado di Rischio idrogeologico.

I nuovi insediamenti dovranno prevedere la realizzazione di opere per la raccolta ed il recapito delle acque meteoriche e delle acque nere in tratti di fognatura separati.

Gli insediamenti agricoli e le relative attività dovranno escludere lo spagliamento superficiale di acque reflue, ovvero, il recapito delle stesse in fognatura o lo stoccaggio in vasche a tenuta.



CLASSE 3

fattibilità con consistenti limitazioni

Questa classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica di destinazione d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area o nell'immediato intorno.

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla maggiore conoscenza idraulica, idrogeologica e geotecnica mediante studi specifici. Per l'edificato esistente dovranno essere previste indagini per la progettazione e realizzazione delle opere di difesa e sistemazione idraulica ed idrogeologica.

Individuazione sottoclassi

Alla CLASSE 3 vengono ascritte le seguenti sottoclassi:

3a) Aree a dissesto idrogeologico medio (Bacino T. Arno)

3b) Area a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati con pendenza > 20°;

3c) Fascia di esondazione (Esterno centro abitati) – Fascia B (PAI – L. 183/1989, Art. 17 comma 6-ter;

3d) Fascia di inondazione per piena catastrofica – Fascia C (PAI – L. 183/1989, Art. 17 comma 6-ter;

3e) Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali;

3f) Area di possibile ristagno acque meteoriche;

3g) Aree paludose;

3h) Aree colmate.

Nei paragrafi seguenti verranno trattate separatamente le sottoclassi individuate.



Sottoclasse 3a
Aree a dissesto idrogeologico medio (Bacino T. Arno)

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3a** viene ascritta la porzione orientale del territorio comunale, con specifico riferimento al Bacino Idrografico del T. Arno, caratterizzata da condizioni di dissesto idrogeologico e idraulico medio.

All'area di esondazione del T. Arno, inclusa nella Classe 3, è stata assegnata la Sottoclasse 3e di seguito riportata.

Fattori caratterizzanti

DISSESTO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO	Medio
CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE	Potenziali
FENOMENI GEOMORFOLOGICI ATTIVI	Presenti
RISCHIO IDROGEOLOGICO	Medio
CARATTERISTICHE GEOTECHNICHE	Medio-Buone

Prescrizioni

Destinazioni d'uso

In ambito urbano ed extraurbano, quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti;

Nell'ambito di interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture, studio e caratterizzazione idrogeologica dell'area di dissesto idrogeologico con progettazione di opere per lo smaltimento e la gestione ottimale delle acque meteoriche.



Indagini e studi

Quanto previsto dal D.M. 14.01.08 (Norme Tecniche per le costruzioni) e successive modifiche per opere pubbliche e private;

Valutazione del carico ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione;

Studio di valutazione della fattibilità per la realizzazione di infrastrutture;

Studio per la previsione di opere di mitigazione del rischio in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità / vulnerabilità;

*Studio e progettazione per interventi di sistemazione e progettazione finalizzati allo smaltimento delle acque meteoriche nell'area di pertinenza dei depositi rissiano-wurmiani e studi di compatibilità idraulica per i settori relativi all'area di esondazione del T. Arno (Sottoclasse 3e);
Copia degli studi effettuati deve essere presentata in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, Art. 38)*

Opere di riduzione del rischio

In ambito urbano, allacciamento alla rete fognaria delle porzioni non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti al fine della diminuzione del grado di Rischio idrogeologico.

In ambito industriale, allacciamento alla rete fognaria delle porzioni non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti al fine della diminuzione del grado di Rischio idrogeologico.

I nuovi insediamenti dovranno prevedere la realizzazione di opere per la raccolta ed il recapito delle acque meteoriche e delle acque nere in tratti di fognatura separati.



Sottoclasse 3b

Aree a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati con pendenza > 20°

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3b** vengono ascritte le porzioni di territorio comunale caratterizzate da una pendenza > 20°, da fenomeni di erosione superficiale dovuti al ruscellamento delle acque meteoriche e da un substrato costituito da materiale fine di seguito riportate:

- ⇒ Porzione nord-occidentale del territorio comunale (porzione a nord di Via per Jerago con Orago): presenza di n. 1 area di ridotte dimensioni;
- ⇒ Porzione sud-occidentale del territorio comunale (porzioni immediatamente ad ovest ed ad est del Castello di Jerago con Orago): presenza di n. 2 aree di ridotte dimensioni;
- ⇒ Porzione meridionale del territorio comunale in prossimità del confine comunale con Cavaria con Premezzo ad est di Cascina Fornace: presenza di n. 1 area di limitata estensione;
- ⇒ Porzione orientale del territorio comunale ad est del tracciato ferroviario ed ad ovest di Via Varesina: presenza di n. 2 aree di limitata estensione;

Fattori caratterizzanti

DISSESTO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO	Medio
CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE	Pendenza $p > 20^\circ$
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	Terreni a prevalente granulometria fine
FENOMENI GEOMORFOLOGICI ATTIVI	Presenti
RISCHIO IDROGEOLOGICO	Medio



Prescrizioni

Destinazioni d'uso

In ambito urbano ed extraurbano, quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti, tenuto conto che la maggior parte del territorio comunale ricadente nella Sottoclasse 3b è inedificabile a causa della morfologia dei versanti.

Sono da prevedersi interventi sistematori dei versanti instabili, per la prevenzione di potenziali fenomeni franosi;

Sono sconsigliati nuovi interventi edificatori nell'ambito e nelle immediate porzioni a monte.

Indagini e studi

Quanto previsto dal D.M. 14.01.08 (Norme Tecniche per le costruzioni) e successive modifiche per opere pubbliche e private;

Valutazione del carico ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione;

Studio di valutazione della fattibilità per la realizzazione di infrastrutture;

Studio di dettaglio per la valutazione della stabilità dei versanti prima e dopo la realizzazione dell'opera;

Studio per la previsione di opere di mitigazione del rischio in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità / vulnerabilità;

Copia degli studi effettuati deve essere presentata in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, Art. 38)

Opere di riduzione del rischio

Adozione di opere di mitigazione del rischio legate allo studio della dinamica geomorfologica dei versanti.

Allacciamento alla rete fognaria dei nuovi insediamenti urbani e/o industriali con censimento e bonifica dei pozzi perdenti.



Sottoclasse 3c
Fascia di esondazione (Esterno centro abitati) – Fascia B del PAI

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3c** vengono ascritte le porzioni di territorio comunale ricadenti all'interno della **Fascia B** del PAI.

Fattori caratterizzanti

CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE ED IDRAULICHE **Fascia di esondazione al verificarsi dell'evento di riferimento**

Prescrizioni

Destinazioni d'uso

Preliminarmente a qualsiasi nuovo intervento o cambiamento di destinazione d'uso, dovrà essere valutata la compatibilità idraulica ai sensi della deliberazione dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5/98 (D.G.R. 7/7365 2001); Consentiti solo gli interventi previsti dagli Art. 30, 32, 38, 38bis, 38 ter, 39 e 41 delle N.d.A. del PAI.

Indagini e studi

Studio geologico, geotecnico, idrogeologico ed idraulico per la valutazione di compatibilità delle opere in progetto; Per le costruzioni, quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) con valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione; Copia degli studi effettuati deve essere presentata in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, Art. 38);

Opere di riduzione del rischio

Allacciamento alla rete fognaria dei nuovi insediamenti urbani e/o industriali con censimento e bonifica dei pozzi perdenti; Adozione di opere di mitigazione del rischio previsto in fase progettuale.



Sottoclasse 3d
Fascia di inondazione per piena catastrofica – Fascia C del PAI

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3d** vengono ascritte le porzioni di territorio comunale ricadenti all'interno della Fascia C del PAI.

Fattori caratterizzanti

CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE ED IDRAULICHE **Fascia di inondazione al verificarsi dell'evento di riferimento**

Prescrizioni

Destinazioni d'uso

Preliminarmente a qualsiasi nuovo intervento o cambiamento di destinazione d'uso, dovrà essere valutata la compatibilità idraulica ai sensi della deliberazione dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5/98 (D.G.R. 7/7365 2001); Consentiti solo gli interventi previsti dagli Art. 31 delle N.d.A. del PAI.

Indagini e studi

Studio geologico, geotecnico, idrogeologico ed idraulico per la valutazione di compatibilità delle opere in progetto; Per le costruzioni, quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) con valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione; Copia degli studi effettuati deve essere presentata in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, Art. 38);

Opere di riduzione del rischio

Allacciamento alla rete fognaria dei nuovi insediamenti urbani e/o industriali con censimento e bonifica dei pozzi perdenti; Adozione di opere di mitigazione del rischio previsto in fase progettuale.



Sottoclasse 3e

Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3e** viene ascritta la porzione orientale del territorio comunale di Jerago con Orago con specifico riferimento alla confluenza del T. Tenore con il del T. Arno e ed una area ristretta, a valle della confluenza, ad ovest del tracciato autostradale.

Fattori caratterizzanti

CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE ED IDRAULICHE Area allagabili in occasione di eventi meteorici eccezionali

Prescrizioni

Destinazioni d'uso

*Quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti;
Preliminarmente a qualsiasi nuovo intervento o cambiamento di destinazione d'uso, dovrà essere valutata la compatibilità idraulica ai sensi della deliberazione dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5/98 (D.G.R. 7/7365 2001).*

Indagini e studi

*Studio geologico, geotecnico, idrogeologico ed idraulico per la valutazione di compatibilità delle opere in progetto;
Per le costruzioni, quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) con valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione.*

Opere di riduzione del rischio

*Allacciamento alla rete fognaria dei nuovi insediamenti urbani e/o industriali con censimento e bonifica dei pozzi perdenti;
Realizzazione di opere idrauliche finalizzate alla riduzione del rischio di esondazione del T. Arno;
Adozione di opere di mitigazione del rischio previsto in fase progettuale.*



Sottoclasse 3f
Aree di possibile ristagno acque meteoriche

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3f** vengono ascritte le porzioni di territorio comunale di seguito riportate che in relazione alla morfologia della superficie, alla direzione di scorrimento delle acque superficiali e alla composizione granulometrica del substrato favoriscono il ristagno delle acque meteoriche (carattere stagionale):

- ⇒ Porzione occidentale del territorio comunale (zona a nord di Via Jerago con Orago / Via Jerago): presenza n. 4 aree a possibile ristagno di acque meteoriche;
- ⇒ Porzione meridionale del territorio comunale compresa tra Via Vittoria e Via per Premezzo: presenza di n. 2 aree a possibile ristagno di acque meteoriche.

Fattori caratterizzanti

CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE ED IDRAULICHE **Ristagno di acque superficiali**
Drenaggio da mediocre a lento

Prescrizioni

Destinazioni d'uso

In ambito urbano ed extraurbano, quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti previa realizzazione di interventi di sistemazione idraulica.



Indagini e studi

Quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e successive modifiche.

In specifico:

Studio idrogeologico ed idraulico per la valutazione della compatibilità dell'opera e per la progettazione di opere di regimazione, dispersione e smaltimento delle acque;

Studio per la previsione di opere di mitigazione del rischio in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità;

Per le costruzioni, valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione;

Copia degli studi effettuati deve essere presentata in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, Art. 38);

Opere di riduzione del rischio

Allacciamento alla rete fognaria dei nuovi insediamenti urbani e/o industriali con censimento e bonifica dei pozzi perdenti;

Ai fini della tenuta, i nuovi tratti fognari dovranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate al fine di garantire la tenuta bidirezionale, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompi tratta i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattamento;

Adozione di opere di mitigazione del rischio mediante regimazione e collettamento delle acque (bonifica dell'area).



Sottoclasse 3g
Aree paludose

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3f** vengono ascritte le porzioni di territorio comunale di seguito riportate che in relazione alla morfologia della superficie, alla direzione di scorrimento delle acque superficiali, alla composizione granulometrica del substrato ed alla modesta emergenza idrica favoriscono la formazione di aree paludose (presenza costante di acqua):

- ⇒ Porzione settentrionale del territorio comunale (zona Cascina Caverzaschi): presenza di n. 6 aree paludose di ridotte dimensioni;
- ⇒ Porzione centro-settentrionale del territorio comunale (zona a nord di Via Europa): presenza di n. 2 aree paludose di ridotte dimensioni;
- ⇒ Porzione occidentale del territorio comunale (zona a nord di Via Jerago con Orago / Via Jerago): presenza di n. 5 aree paludose;
- ⇒ Porzione meridionale del territorio comunale compresa tra Via Vittoria e Via per Premezzo: presenza di n. 6 aree paludose;

Fattori caratterizzanti

CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE ED IDRAULICHE

Ristagno / emergenza di acque superficiali
Drenaggio da mediocre a lento

Prescrizioni

Destinazioni d'uso

In ambito urbano ed extraurbano, quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti previa realizzazione di interventi di sistemazione idraulica.



Indagini e studi

Quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e successive modifiche.

Inoltre:

Studio idrogeologico ed idraulico per la valutazione della compatibilità dell'opera e per la progettazione di opere di regimazione, dispersione e smaltimento delle acque;

Studio per la previsione di opere di mitigazione del rischio in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità;

Per le costruzioni, valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione;

Copia degli studi effettuati deve essere presentata in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, Art. 38);

Opere di riduzione del rischio

Allacciamento alla rete fognaria dei nuovi insediamenti urbani e/o industriali con censimento e bonifica dei pozzi perdenti;

Ai fini della tenuta, i nuovi tratti fognari dovranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate al fine di garantire la tenuta bidirezionale, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompi tratta i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattamento;

Adozione di opere di mitigazione del rischio mediante regimazione e collettamento delle acque (bonifica dell'area).



Sottoclasse 3h
Aree colmate

Ambito territoriale

Alla **Sottoclasse 3h** viene ascritta una porzione di territorio comunale caratterizzata dal riempimento con materiale di riporto di un'area in passato interessata da attività estrattiva (cava di argilla) e di seguito identificata:

⇒ Porzione meridionale del territorio comunale compresa tra Via Vittoria e Via per Premezzo.

Fattori caratterizzanti

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Presenza di materiale di riporto

Prescrizioni

Destinazioni d'uso

Quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti previa bonifica e recupero ambientale del vuoto estrattivo.

Indagini e studi

Quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e successive modifiche.

Inoltre:

Indagini specifiche per la determinazione della tipologia e delle caratteristiche chimiche dei materiali di riempimento e la necessità di eventuali interventi di bonifica ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.;

Valutazione delle idonee opere di sottofondazione da adottare per fondare su materiali in posto, calcolo del carico unitario ammissibile e dei cedimenti relativi ed assoluti dei terreni di fondazione;

Studio idrogeologico ed idraulico per la valutazione della compatibilità dell'opera e per la progettazione di opere di regimazione, dispersione e smaltimento delle acque;

Copia degli studi effettuati deve essere presentata in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, Art. 38);

Opere di riduzione del rischio

Adozione di idonee opere di sottofondazione e di idonee strutture atte a sopportare cedimenti differenziali sensibili.



CLASSE 4

fattibilità con gravi limitazioni

L'alto rischio comporta gravi limitazioni per la modifica d'uso delle particelle. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione se non opere finalizzate al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente interventi così come definiti dall'Art.31, lettere a), b) e c) della L. R. 12/05.

Eventuali opere pubbliche o di interesse pubblico dovranno essere corredate con specifica relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi con la situazione di rischio idrogeologico.

Ambito territoriale

Alla **CLASSE 4** vengono ascritte le seguenti sottoclassi:

4a) Aree di frana attiva;

4b) Aree di frana quiescente;

4c) Aree con emergenze idriche;

4d) Fascia di deflusso piena – Fascia A (PAI – L. 183/1989, Art. 17, comma 6-ter);

4e) Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C (PAI – L. 183/1989, Art. 17, comma 6-ter);

4f) Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa.



Fattori caratterizzanti

DISSESTO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO **Potenziale**

CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE **Pendenza $p > 20^\circ$
Aree di frana attive
Aree di frana quiescente**

FENOMENI GEOMORFOLOGICI ATTIVI **Presenti**

RISCHIO IDROGEOLOGICO **Da basso ad elevato**

La porzione territoriale ricadente in Classe 4 si contraddistingue per la presenza di gravi limitazioni derivanti dai seguenti fattori caratterizzanti:

- Pericolosità legata all'instabilità dei versanti;
- Vulnerabilità dal punto di vista idrogeologico;
- Vulnerabilità dal punto di vista idraulico;
- Presenza di vincoli normativi (Fascia A PAI e Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C del PAI)

e risulta così caratterizzata:

- Le **aree di frana attiva (Sottoclasse 4a)** si ubicano nella porzione meridionale del territorio comunale in prossimità del confine con il Comune di Cavaria con Premezzo in corrispondenza di una scarpata morfologica in sponda idrografica destra della Roggia Rocca. Riscontrate principalmente in ambito territoriale extraurbano e i relativi fenomeni di dissesto verificatesi sono stati favoriti dalla combinazione dei seguenti fattori:
 - Pendenza del versante $> 20^\circ$;
 - Terreni dalle scadenti caratteristiche geotecniche;
 - Presenza di circolazione idrica superficiale o sub superficiale.
- Le **aree di frana quiescente (Sottoclasse 4b)** si ubicano nella porzione meridionale del territorio comunale in prossimità del confine con il Comune di Cavaria con Premezzo in corrispondenza di una scarpata morfologica in sponda idrografica destra della Roggia Rocca. Riscontrate principalmente in ambito territoriale extraurbano e i relativi fenomeni di dissesto verificatesi sono stati favoriti dalla combinazione dei seguenti fattori:
 - Pendenza del versante $> 20^\circ$;
 - Terreni dalle scadenti caratteristiche geotecniche;
 - Presenza di circolazione idrica superficiale o sub superficiale.



-
- Le **aree con emergenze idriche (Sottoclasse 4c)** si ubicano nella porzione meridionale del territorio comunale a nord-est della Cascina Fornace.
 - In corrispondenza del corso del T. Arno (nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago) sono presenti i vincoli relativi alla Fascia A del PAI (L. 183/1989 e s.m.i.) - **Sottoclasse 4d**.
 - In corrispondenza del corso del T. Tenore (nell'ambito del territorio comunale di Jerago con Orago) sono presenti i territori di fascia C delimitati con segno grafico indicato come "limite e progetto tra la fascia B e la fascia C" del PAI (L. 183/1989 e s.m.i.) - **Sottoclasse 4e**.
 - Le **aree** caratterizzate da **vulnerabilità dal punto di vista idraulico (Sottoclasse 4f)** si ubicano in corrispondenza dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Minore e al Reticolo Principale e ne interessano le aree adiacenti al corso.
In particolare la pericolosità rilevata in tali aree è data dal rischio di esondazione dei corsi d'acqua e dall'azione erosiva degli stessi.

Le disposizioni di cui alla L. 523/1904 restano in vigore sino al recepimento dello studio per l'individuazione del Reticolo Idrico minore e delle regole di polizia idraulica di cui al D.Lgs. di cui alla D.G.R. n. IX/2761 del 22 Dicembre 2011.



Prescrizioni

Destinazioni d'uso

Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione ad esclusione di opere finalizzate al consolidamento ed alla protezione idrogeologica;

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate se non altrimenti localizzabili previo studio di compatibilità e fattibilità;

Per gli edifici esistenti saranno consentiti i soli interventi di ristrutturazione ordinaria e straordinaria senza aumenti di volume - Art.27, comma 1, lettere a), b) e c) della L.R.12/05;

Sono consentite innovazioni per l'adeguamento alla normativa sismica;

All'interno della fascia di rispetto dei corsi d'acqua (pari a 10 m dalla sponda) vigono i disposti di cui alla L.523/1904 e s.m.i. relativamente alle attività vietate (art.96), quelle consentite previa autorizzazione (artt. 97, 98) o nulla osta idraulico (art. 59).

Nella Fascia A del PAI all'esterno dei centri edificati vige quanto disposto dall'Art. 29, 38, 38 bis, 38 ter, 39 e 41 delle NdA del PAI

Nei territori di fascia C delimitati con segno grafico indicato come "limite e progetto tra la fascia B e la fascia C", fino ad avvenuta valutazione delle condizioni di rischio, si applicano le norme riguardanti la fascia B fino al limite esterno della fascia C.

Indagini e studi

Analisi di stabilità e progetti di sistemazione dei fenomeni franosi;

Studio e progettazione di interventi per la sistemazione e la consolidazione dei versanti in condizioni di dissesto geomorfologico in atto.

Studi geologico, geotecnico, idrogeologico ed idraulico per la progettazione delle opere di consolidamento.

Studi idraulici in arre in sottoclasse 4f per la riduzione del rischio.



Opere di riduzione del rischio

Valutazione della necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico di fenomeni in atto o quiescenti;

Interventi di sistemazione dei dissesti e difesa di aree potenzialmente a rischio;

Opere di sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza di aree a rischio;

Opere di difesa spondale e/o risistemazione delle opere esistenti ammalorate o non più efficaci;

Opere di regimazione Idraulica.

Adozione di opere di mitigazione del rischio previsto in fase progettuale.

