



Studio di Geologia e Geotecnica

Dr. Geol. Amedeo Dordi



COMUNE DI LIMBIATE

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA

RELAZIONE GEOLOGICA

**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA
E SISMICA DELLA VARIANTE AL P.G.T.
COMUNALE (D.G.R. IX 2616/2011)**

Settembre 2025



Sommario

- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE -	1
PREMESSA	1
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	2
RICERCA BIBLIOGRAFICA E STORICA	3
<i>Documentazione preesistente</i>	3
SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE REGIONALE (GEOPORTALE REGIONALE)	5
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	6
GEOLOGIA	6
GEOMORFOLOGIA	9
IDROGRAFIA	11
INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	15
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	25
“OCCHI POLLINI”	26
STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	30
SINTESI DELLO STUDIO	30
POTENZIALE DI INFILTRAZIONE NEL TERRITORIO DI LIMBIATE	32
SINTESI DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE EVIDENZIATE	33
RIEPILOGO DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE CON RELATIVI INTERVENTI RISOLUTIVI	36
RICERCA STORICA EVENTI ALLUVIONALI - DISSESTI	42
PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	43
ANALISI SISMICA DI 2° LIVELLO	49
ANALISI SISMICA DI 3° LIVELLO	56
CARTA PAI PGRA	58
PROPOSTA MODIFICA	58
CARTA DEI VINCOLI	60
VINCOLI DERIVATI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA LEGGE 183/89	60
VINCOLI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)	62
VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA	62
SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE	63
VINCOLI DERIVANTI DA P.T.R.	65
VINCOLI DERIVANTI DALLLO STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	65
CARTA DI SINTESI	66



AMBITI DI PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ	66
CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO	69
CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI	70
CLASSE 3 – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	71
- NORME GEOLOGICHE DI PIANO –	74
ARTICOLO 1- PREMESSE	75
ARTICOLO 2- DEFINIZIONI	76
ARTICOLO 3- INDAGINI E APPROFONDIMENTI GEOLOGICI	85
ARTICOLO 4- CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	86
CLASSE 4 – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI.....	87
CLASSE 3 – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	93
ARTICOLO 5 – NORME DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO	103
ARTICOLO 6 – NORME DERIVANTI DAL PGRA	111
ARTICOLO 7 – NORME DI POLIZIA IDRAULICA.....	114
ARTICOLO 8 – NORME DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO POTABILE.....	115
ARTICOLO 9 – NORME DAL PTR (PIANO TERRITORIALE REGIONALE).....	119
NORME PER PREVISIONE DI INFRASTRUTTURE PER LA DIFESA DEL SUOLO (PTR)	119
ARTICOLO 10 – NORME DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE	120
ARTICOLO 11 – NORME DERIVANTI DALLLO STUDIO DEL RISCHIO IDRAULICO	121
ARTICOLO 12 – GESTIONE ACQUE SUPERFICIALI, SOTTERRANEE E DI SCARICO	122
ARTICOLO 13 – NORME AMBIENTALI.....	123
ARTICOLO 14 – NORME SISMICHE.....	125
ARTICOLO 15 – REGOLE E STRUMENTI DELL’INVARIANZA IDRAULICA	129
ARTICOLO 16 - ESPOSIZIONE AL GAS RADON	138
ELABORATI CARTOGRAFICI	
Tavola 1 - Carta geologica e geomorfologica;	
Tavola 1b – Sezione geologica interpretativa;	
Tavola 2a – Carta idrografica e idrogeologica;	
Tavola 2b – Carta piezometrica;	
Tavola 2c – Carta della soggiacenza;	
Tavola 3 - Carta di prima caratterizzazione geotecnica;	
Tavola 4 - Carta di Pericolosità e Rischio Idraulico del Torrente Cissara;	
Tavola 5 - Carta di Pericolosità Sismica Locale;	
Tavola 6 – Carta PAI-PGRA;	
Tavola 7 – Carta dei Vincoli geologici;	
Tavola 8 – Carta di Sintesi degli elementi conoscitivi;	
Tavola 9 – Carta di Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano;	
Tavola 10 – Carta dei Fattibilità con elementi di Pericolosità Sismica Locale.	



PARTE PRIMA

- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE -



Premessa

La seguente relazione riguarda l'aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale di Limbiate del 2012 a seguito di una variante di P.G.T. Le cartografie sono redatte secondo le normative della D.G.R. IX 2616/2011.

Tra i documenti tecnici di supporto al P.G.T. vigente è presente lo studio relativo alla Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica, redatta a novembre 2012 dal Dott. Geol. Vincenzo Giovine.

Nell'ultimo decennio si è assistito ad un'evoluzione normativa in materia di prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, oltre che all'avvento di nuove conoscenze geologiche e specifici studi. Da qui è derivata la necessità di predisporre, avviato il procedimento di variante generale al P.G.T., un aggiornamento e revisione dei documenti ed elaborati relativi alla componente geologica del territorio comunale per il quale è stato incaricato il Dott. Geol. Amedeo Dordi.

Alla luce del pregresso, il presente studio si configura pertanto come aggiornamento del precedente lavoro del 2012, in recepimento ai sopravvenuti studi e aggiornamenti normativi in materia. Tra gli studi si menzionano:

- *“Variante di aggiornamento della delimitazione delle Fasce fluviali del fiume Po: torrente Seveso da Lucino alla confluenza nella Martesana in Milano”* approvata il 30 dicembre 2020 con Decreto n. 484 del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, ai fini dell'adeguamento delle integrazioni introdotte dalle Mappe della pericolosità e del rischio alluvioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto idrografico del fiume Po. Per effetto dell'approvazione, con riferimento alle aree incluse nell'ambito territoriale oggetto della delimitazione delle Fasce fluviali (di cui all'Allegato 1 delle Variante di aggiornamento), trovano integralmente applicazione le disposizioni relative alle Fasce fluviali contenute nell'Elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) del PAI vigente le quali sostituiscono, per tali aree, le disposizioni relative alle aree allagabili del PGRA precedentemente stabilite in ottemperanza al Titolo V delle suddette Nda del PAI.
- *“Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico”*, redatto ai sensi R.R. 23 novembre 2017 n. 7 e s.m.i. da RTP J+S Srl, STUDIOSPS Srl e Idrostudi Srl per conto di BrianzAcque S.r.l., marzo 2021, quale gestore del servizio idrico integrato dell'intero comprensorio provinciale di Monza e Brianza, per mezzo



del quale è stata data rappresentazione delle condizioni di rischio idraulico derivanti dai contributi del reticolo idrico superficiale e fognario e sono state fornite le conseguenti misure atte al controllo e alla riduzione delle condizioni di rischio.

- Aggiornamento del quadro conoscitivo del fenomeno degli occhi pollini (2020-2022). Questo studio ha portato all'emanazione della d.g.r. n. XI/7564 del 15 dicembre 2022 "Integrazione dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio relativa al tema degli sprofondamenti (Sinkhole)".

In sintesi, come poi meglio descritto, il presente studio si prefigge di aggiornare completamente gli elaborati costituenti lo studio geologico del 2012 come richiesto da Regione Lombardia e dalla Provincia di Monza e Brianza.

Gli elaborati cartografici, parte integrante del presente lavoro, sono stati redatti utilizzando come base topografica il Data Base Topografico regionale aggiornato rispetto alle attuazioni intercorse e riscontri su ortofoto; gli elaborati, evidenziando quelli che aggiornano e integrano quelli del precedente studio, sono così costituiti:

- Tavola 1 - Carta geologica e geomorfologica;
- Tavola 1b – Sezione geologica interpretativa;
- Tavola 2a – Carta idrografica e idrogeologica;
- Tavola 2b – Carta piezometrica;
- Tavola 2c – Carta della soggiacenza;
- Tavola 3 - Carta di prima caratterizzazione geotecnica;
- Tavola 4 - Carta di Pericolosità e Rischio Idraulico del Torrente Cisnara;
- Tavola 5 - Carta di Pericolosità Sismica Locale;
- Tavola 6 – Carta PAI-PGRA;
- Tavola 7 – Carta dei Vincoli geologici;
- Tavola 8 – Carta di Sintesi degli elementi conoscitivi;
- Tavola 9 – Carta di Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano;
- Tavola 10 – Carta dei Fattibilità con elementi di Pericolosità Sismica Locale

La cartografia è a scala 1:6.000 ad eccezione della "Tavola 4 - Carta di Pericolosità e Rischio Idraulico del Torrente Cisnara" a scala 1:3,000;

Gli studi e le elaborazioni cartografiche effettuati hanno carattere generale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini geognostiche di maggior dettaglio, per la soluzione di problemi geotecnici, e idrogeologici puntuali, prescritte dal D.M. 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». *(Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale)*

Inquadramento geografico

Il Comune di Limbiate si trova nella fascia di alta pianura a Nord di Milano; dal punto di vista amministrativo dal 2009 ricade nella Provincia di Monza e Brianza, mentre precedentemente era compreso nel territorio della Provincia di Milano.



Il comune confina con i comuni di Bovisio Masciago (MB), Cesate(MI), Paderno Dugnano(MI), Senago (MI), Solaro (MI), Varedo (MB).

Il territorio comunale si estende per circa 12,29 km². km² con una quota che varia tra i 216 m s.l.m. nella zona a Nord e 175-174 m della zona Sud.

Dal punto di vista cartografico è compreso nelle sezioni B5A4, B5B4, B5A5 e B5B5 della Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia (ed. 1980-1994); recentemente è stato editato il database topografico, utilizzato come base cartografica per le tavole del presente studio.

Ricerca bibliografica e storica

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

- Archivi comunali;
- Provincia di Monza e Brianza;
- Regione Lombardia;
- Autorità di Bacino del Fiume Po (AdBPo);
- Agenzia Interregionale per il Po (AIPo);
- Ente gestore del Servizio Idrico Integrato – BrianzAcque srl;

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

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e sue varianti;
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) rev. 2022;
- Piano Territoriale Regionale;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale;
- Programma di Tutela e Uso delle Acque.

Documentazione preesistente

Nella fase di analisi è stata effettuata una ricerca bibliografica ed una raccolta della documentazione tecnica di carattere generale disponibile, riguardante gli aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici ed idraulici del territorio di Limbiate e di un suo intorno.

- Avanzini M., Beretta G.P., Francani V., Nespoli M. (1995) - Indagine preliminare sull'uso sostenibile delle falde profonde nella Provincia di Milano. C.A.P. Milano.



- Desio A. e Villa F. (1960) – Stratigrafie dei pozzi per acqua della pianura padana I- Lombardia. Università degli studi di Milano, Istituto di Geologia.
- Francani e Pozzi (1981) – Considerazione di alimentazione delle riserve idriche del territorio milanese. La rivista della strada, L303.
- Giudici M., Ponzini G., Romano E., Vassena C. (2007) – Some lessons from modeling ground water flow in the metropolitan area of Milano at different scales. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVI: 207-218.
- Martinis B. Mazzarella S. (1971) – Prima ricerca idrica profonda nella pianura lombarda. Mem. Ist. Geol. e Min. Univ. Padova, Vol. XXVIII, Padova.
- Porto G., Mauri S., Arduini C. (2006) – Nuova carta della vulnerabilità della falda ai nitrati come strumento per la pianificazione delle risorse idriche e gestione delle emergenze. Provincia di Milano.
- Regione Lombardia & Eni-Agip (2002) – Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia. S.EL.CA. (Firenze).
- Regione Lombardia (2014) – Progetto di piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni – rev. 2015. Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. n. 49 del 23/02/2010;
- Regione Lombardia (2016) - Programma di Tutela e Uso delle Acque. Direzione Generale Servizi di Pubblica Utilità, Unità Organizzativa Risorse Idriche.
- Regione Lombardia (2017) – Elaborazione e sintesi del quadro ambientale del sottobacino del Torrente Seveso.
- Servizio geologico d'Italia (2014) – Carta geologica d'Italia scala 1:50.000: Foglio 096 Seregno. Progetto CARG.
- Servizio geologico d'Italia (2016) – Carta geologica d'Italia scala 1:50.000, Foglio 118 Milano. Progetto CARG.
- Tomasi F. (2001) – I depositi Plio-quadernari tra la valle del Torrente Lura e la Valle del Torrente Seveso (CO). Tesi di laurea inedita, Università degli Studi di Milano, a.a. 2000-2001.

Studi di dettaglio

- Ambito Territoriale Ottimale Monza e Brianza (2014) – Proposta di Piano d'Ambito. Ufficio d'Ambito della Provincia di Monza e Brianza; aggiornamento Dicembre 2014.
- Agenzia Interregionale per il Po (2011) - Studio idraulico del torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa C.S.N.O. in località Palazzolo in comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del C.S.N.O. a Senago (MI) (MI-E-781M).
- Agenzia Interregionale per il Po (2014) – Area di laminazione del torrente Seveso nei comuni di Varedo e Bovisio Masciago (MB) MI-E-795.
- Agenzia Interregionale per il Po (2021) – Area di laminazione del torrente Seveso nei Comuni di Paderno Dugnano (MI), Varedo (MB), Limbiate (MB). Progetto esecutivo.
- Autorità di Bacino del Fiume Po (2001) – Piano stralcio per l'assetto idrogeologico.



- Autorità di Bacino del fiume Po (2004) – Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona.
- Autorità di Bacino del Fiume Po (2020) – Variante al PAI: torrente Seveso da Lucino (Montano Lucino – CO) alla confluenza nella Martesana in Milano. Piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni.
- Ing. O. W. Cella (2018) – Studio idraulico di dettaglio a supporto della proposta di ricollocazione e ripermetrazione della vasca di laminazione del t. Garbogera in Limbiate prevista dallo Studio di Fattibilità di AdBPo del 2004.
- Tomasi F. et al. (2011) – Approfondimenti sul fenomeno delle cavità sotterranee dette “occhi pollini” e sui siti di interesse geologico finalizzati alla predisposizione del PTCP. Provincia di Monza e Brianza, Settore Pianificazione e Parchi.
- Tomasi F., Strini A. (2020) – Aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alla suscettività del territorio della Provincia di Monza e Brianza al fenomeno degli occhi pollini (2018-2019). BrianzAcque S.r.l..
- Tomasi F., Strini A. (2023) – Aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alla suscettività del territorio della Provincia di Monza e Brianza al fenomeno degli occhi pollini (2020-2022). BrianzAcque S.r.l..

Documentazione specifica acquisita presso gli uffici comunali

- S. Azzan (2024) – Relazione geologica e geotecnica. Nuovo asilo nido, Comune di Limbiate.
- BrianzaAcque (2021) – Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico, r.r. 23 novembre 2017-art. 14 c. 7. Comune di Limbiate. RTP J+S Srl & STUDIOSPS Srl, Idrostudi Srl.
- S. Sesana (2017) – Relazione geologica e geotecnica. Nuova scuola primaria Anna Frank e palestra polivalente: progetto esecutivo. Comune di Limbiate.
- V. Giovine (2012) – Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT. Comune di Limbiate.
- Segnalazione di allagamenti in territorio comunale: ex area Greenland.

Sistema Informativo Territoriale Regionale (Geoportale Regionale)

Le banche dati del geoportale regionale hanno permesso di raccogliere informazioni relative a tematismi diversi, utilizzate nell'ambito dell'aggiornamento e revisione dello studio geologico redatto nel 2012.



Inquadramento geologico e geomorfologico

Geologia

Relativamente agli aspetti tematici specifici facenti parte della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica, con il presente studio sono state aggiornate le parti del precedente studio geologico del 2012 relative alla definizione dei caratteri litologici data la nuova cartografia geologica.

Da un punto di vista geologico, il territorio di Limbiate ricade nella parte di alta pianura che si trova poco più a Sud del massimo limite raggiunto dai ghiacciai pleistocenici. L'estensione delle diverse glaciazioni non è stata sempre la medesima, con le glaciazioni più antiche generalmente più estese di quelle più recenti.

Allo sbocco delle grandi vallate alpine si sono quindi sviluppati, con il tempo, grandi anfiteatri morenici con le morene più antiche in posizione più esterna rispetto a quelle più recenti; dalle cerchie moreniche si dipartivano gli scaricatori glaciali che, trasportando ingenti quantità di materiale, di fatto andavano a costituire le piane fluvioglaciali. Ad ogni glaciazione il ghiacciaio, e gli scaricatori, trovavano un passaggio già formato, con una propria idrografia e orografia che condizionava lo sviluppo del ghiacciaio e degli scaricatori.

Nel processo di costruzione della pianura si sono alternate fasi di deposizione e successiva erosione ad opera di corsi d'acqua, creando quindi superfici a quote differenti, i terrazzi, separate da scarpate o valli. Durante i periodi interglaciali sui sedimenti appena deposti e su quelli precedenti si è sviluppata la pedogenesi grazie all'accumulo di materia organica e all'alterazione dei sedimenti. I sedimenti più antichi, che costituiscono le cerchie moreniche più esterne e i terrazzi di quota più elevata, sono stati esposti a più periodi interglaciali e hanno quindi un suolo più sviluppato, più profondo e con alterazione maggiore rispetto a depositi più recenti o addirittura attuali; i depositi più recenti, invece, hanno alterazione via via minore e suoli meno sviluppati.

Le scarpate dei terrazzi, procedendo dall'alta alla media - bassa pianura in genere diminuiscono la loro altezza, cosicché nelle aree di pianura spesso esse sono ridotte a poche decine di centimetri; complice il rimodellamento esercitato dall'uomo, le scarpate possono oggi essere totalmente o quasi totalmente obliterate.

È per questi motivi che le aree di pianura sono spesso molto eterogenee dal punto di vista granulometrico. A causa della natura stessa della deposizione possono trovarsi a contatto sedimenti di granulometria anche differente, disposti in letti e lenti con limitata continuità laterale e verticale e, a causa dell'originale modesto



rilievo e del successivo rimaneggiamento, possono essere presenti sedimenti con diverso grado di alterazione in aree a prima vista omogenee.

In particolare, in questo settore, il territorio è stato interessato dal fronte del ghiacciaio proveniente dalla Valtellina che, superata la valle lago di Como, si espandeva nella pianura. Nelle glaciazioni più antiche il ghiacciaio costituiva un lobo unico, continuo, di cui oggi rimangono solo lembi frammentati a causa dell'erosione successiva, mentre nelle glaciazioni più recenti, meno estese, il ghiacciaio si divideva in più lobi.

Il territorio di Limbiate si trova a Sud delle grandi cerchie moreniche, nella zona delle grandi piane fluvioglaciali correlate alle glaciazioni più recenti.

Da un punto di vista più strettamente geologico nel territorio di Limbiate era un tempo inquadrato in quello che era il "diluvium tardivo" (carte geologica d'Italia alla scala 1:100.000, foglio 45 MILANO); dall'esame della nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000 (fogli 118 Milano e 96 Seregno), basata su criteri di rilevamento più recente e su più dettagliate indagini, si evince come siano presenti, in superficie, i depositi fluvioglaciali e fluviali relativi a tre unità geologiche; dalla più antica alla più giovane le unità sono denominate Unità di Guanzate, appartenente al Supersintema del Bozzente, Sintema della Specola, Sintema di Besnate, Supersintema di Venegono e Sintema del Po.

SUPERSINTEMA DEL BOZZENTE

Il supersintema del Bozzente, indicato come Mindel dagli Autori precedenti, è costituito da depositi marcatamente alterati, con più del 90% dei clasti alterati e matrice arrossata con colori 5YR e 7 5YR. Litologicamente è costituito da ghiaie grossolane massive o con rozza stratificazione e intercalazione di orizzonti sabbiosi; localmente cementate: depositi fluviali e fluvioglaciali. L'alterazione interessa l'intero spessore dell'unità, con più del 90% dei clasti alterati Colore della matrice 5YR e 7 5YR nelle porzioni superiori, 10YR e 2.5Y scendendo nella successione Presenza di patine e screziature Fe/Mn. Limi sabbiosi laminati: depositi glaciolacustri. Il supersintema del Bozzente costituisce aree rilevate (in Lombardia denominate *pianalti*) rispetto al livello generale della pianura, tagliate e isolate dagli eventi deposizionali successivi

SINTEMA DELLA SPECOLA

Diamicton massivi a supporto di matrice: depositi glaciali. Ghiaie a supporto di matrice con clasti isorientati e locali intercalazioni sabbiose, ghiaie massive a supporto di matrice: depositi fluvioglaciali. L'alterazione interessa circa l'80% dei clasti, con profilo di alterazione che può raggiungere spessori di 6-8 metri.

Il sintema della Specola è coperto, con limite erosivo, dai depositi del sintema di Binago, del supersintema di Besnate (unità di Guanzate, unità di Bulgarograsso), dai depositi del supersintema di Venegono, del sintema di Cantù e del sintema del Po. Occasionalmente il limite superiore può coincidere con la superficie topografica.



SINTEMA DI BESNATE – UNITÀ DI CADORAGO

Ghiaie medio grossolane massive, debolmente stratificate a supporto sia di matrice sia clastico, sabbie medio fini massive con clasti: Depositi fluvioglaciali. Profilo di alterazione poco evoluto su spessori di circa 2 metri.

SUPERSINTEMA DI VENEGONO

Limi sabbioso argillosi, limi argillosi con clasti alterati sparsi (*loess* colluviati); limi sabbiosi, sabbie limose, ghiaie poligeniche poco alterate (depositi fluviali). Ghiaie massive a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi, ghiaie massive a supporto di clasti: depositi di versante. Superficie limite superiore con suoli acidi e desaturati derivati da sedimenti di suoli erosi dal pianalto delle Groane Privi di forme proprie (versanti) o con forme ben conservate (terrazzi fluviali).

SINTEMA DI CANTÙ

Ghiaie grossolane massive e stratificate a supporto sia di matrice sia clastico; sabbie stratificate e laminate con strutture di trazione e massive, alternate a limi sabbiosi con accenni di laminazione incrociata; sabbie limose debolmente argillose; alternanze di livelli limoso argillosi e livelli sabbiosi; sabbie laminate passanti verso l'alto a sabbie limose massive con ghiaie; sabbie limose da fini a grossolane: depositi fluvioglaciali. Alterazione da assente a scarsa con spessore massimo di 1-1,5 m.

SINTEMA DEL PO

Rappresenta i depositi postglaciali; da sabbie a supporto di matrice a ghiaie fini con sabbia grossolana a supporto di clasti, ma con matrice abbondante costituita da sabbie grossolane: depositi fluviali.

Le informazioni riguardanti il primo sottosuolo sono ricavate dall'analisi di precedenti indagini geologiche nonché dai dati forniti dal Comune di Varedo e dall'analisi delle stratigrafie di pozzi per acqua, piezometri e sondaggi desunti dalle banche dati regionali e provinciali, già ricomprese nel precedente studio del 2012.

Per ricostruire la geologia di sottosuolo si è fatto principalmente riferimento ai dati desunti dalle stratigrafie di pozzi per acqua; in un contesto di pianura come quello in studio, in cui gli agenti deposizionali nel corso del tempo sono sempre stati gli scaricatori glaciali che divagavano nella pianura, non si è avuta una sostanziale modifica nella natura dei sedimenti trasportati. Le stratigrafie dei pozzi appaiono come monotone sequenze di ghiaie e sabbie; data la natura stessa dei depositi, che mancano in origine di una certa continuità laterale, diventa molto difficile effettuare le correlazioni. Infatti, le differenze di tra i depositi di una unità o l'altra risiedono spesso nella sola alterazione che si esplica con una colorazione diversa della matrice, l'arenizzazione o argillificazione dei ciottoli o la presenza, al tetto, di un suolo sepolto. Queste caratteristiche non sono però sempre riportate dai sondatori che si limitano spesso ai caratteri più macroscopici. Le correlazioni



e la ricostruzione del sottosuolo risultano quindi necessariamente di massima e interpretativa.

Dai dati stratigrafici si desume che il sottosuolo è costituito prevalentemente da ghiaie e, in misura minore, da sabbie.

Dall'analisi della sezione 1 (cfr. Tavola 1A – Sezioni geologica interpretativa) si evince che fino a una profondità di circa 30 m sono presenti in prevalenza ghiaie e sabbie (Supersintema del Bozzente); nella sola parte ad ovest del territorio comunale sono presenti, entro questo intervallo livelli di limi, limi argillosi, argille e sabbie (Unità di Cadorago).

A partire da circa 30 m di profondità sono presenti in modo abbastanza continuo e diffuso livelli di conglomerato che costituiscono bancate di spessore plurimetrico fino ad una profondità di circa 50-70 m dal piano campagna; al di sotto dei conglomerati, come testimoniato dai pozzi più profondi, è presente una lunga sequenza argillosa che sfocia molto probabilmente nelle argille marine o di transizione.

Nella carta sono rappresentati anche gli areali di pericolosità al fenomeno degli occhi pollini come da studio pubblicato sul sito della Provincia di Monza-Brianza (Il fenomeno degli Occhi Pollini) e riportati sul geoportale regionale. Il limite tra pericolosità H3 e H2 è stato adeguato alla rappresentazione geologica, quindi non è sempre fedele a quanto visibile su geoportale.

Dal punto di vista pedologico, il territorio comunale di Limbiate è caratterizzato da suoli con drenaggio generalmente moderato o scarso, ad eccezione delle aree fluviali che solcano il pianalto delle Groane. I terreni di copertura delle aree pianeggianti, ad ovest il settore del terrazzo altimetricamente più elevato (circa 200 m s.l.m.) ad est l'area pianeggiante del livello fondamentale della pianura (circa 180 m s.l.m.) sono caratterizzati da suoli a tessitura fine poco drenante. Le colture più praticate nel territorio, in accordo con le caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche, sono a seminativo ed a prato.

Geomorfologia

A livello altimetrico la quota media generale comunale è di 194 m s.l.m., passando da una quota massima di 214 m s.l.m. a Nord alla quota minima di 176 m s.l.m. a sud, con un dislivello medio di 38 m. La pendenza media del territorio è di circa lo 0.88 %.

Analizzando nel dettaglio la situazione altimetrica del comune appare evidente un aumento delle quote topografiche muovendosi, oltre che in senso nord - sud, anche in senso ovest - est con diminuzione dei valori da ovest ad est. In particolare, ad ovest, si riscontra un'altezza media di 202 m s.l.m. che passa, spostandosi verso est, a 182 m s.l.m. con un dislivello medio di 20 m ed una pendenza media dello 0.60 % circa.



Considerando la corografia del paesaggio emerge, inoltre, come la pendenza media calcolata in senso ovest - est non sia costante ma subisca una brusca variazione.

Dall'analisi della carta, il territorio in esame presenta una serie di morfologie dovute ad interventi di origine antropica od all'azione di elementi naturali modellanti.

A livello morfologico, l'azione antropica si evidenzia, soprattutto, nella porzione centro - orientale del territorio nelle aree di cava per la coltivazione ed estrazione di inerti evidenziando, laddove l'attività è tuttora in atto, delle vere e proprie voragini con profonde pareti verticali o, al contrario, notevoli accumuli di terreno.

A livello naturale si riscontrano la scarpata di raccordo tra il pianalto delle Groane e la pianura e le scarpate, più o meno incise, delle sponde dei Torrenti Cislara, Lombra e Garbogera. All'interno delle aree di pertinenza fluviale si riscontrano fenomeni di erosione localizzata in corrispondenza dei meandri e, non sempre ben definiti, le scarpate dei terrazzi fluviali.



Idrografia

L'idrografia del territorio di Limbiate è costituita dal Canale Villoresi, Torrente Cisnara, Torrente Lombra e Torrente Garbogera

CANALE VILLORESI

Il Canale Villoresi nasce dall'idea di E. Villoresi come canale irriguo e viene realizzato tra il 1881 ed il 1891. Il canale trae le sue acque dal fiume Ticino presso Somma Lombardo (VA) e, con andamento ovest - est, termina nell'Adda, passando al disotto del Naviglio Martesana, dopo un percorso di 86 Km.

Attualmente il Villoresi permette la distribuzione di acqua in un'area di pianura di circa 85000 ettari per mezzo di una fitta rete di canali a diversa gerarchia che, complessivamente, raggiungono circa 3000 km di lunghezza.

I canali secondari, aventi uno sviluppo di 115 km, si aprono direttamente sul canale principale diretti, in prevalenza, in senso nord - sud. A loro volta i secondari subiscono l'inserimento di 256 canali terziari il cui sviluppo complessivo è di circa 1200 km. Da questi ultimi, in modo capillare, dipartono i cavi minori a completare il reticolo.

Il Villoresi svolge un ruolo importante nell'approvvigionamento idrico a scopo industriale ed è caratterizzato da una discreta regolarità di funzionamento e da una portata che raggiunge i 70 mc/s.

L'elevata efficienza e le caratteristiche tecniche adeguate rendono, inoltre, minimi i valori delle perdite di rete, in genere inferiori al 15% dei volumi idrici.

TORRENTE CISNARA

Il Torrente Cisnara scorre con direzione circa nord/nordovest - sud/sudest attraversando la porzione più occidentale del comune di Limbiate.

Il Cisnara nasce all'interno del terrazzo "Groane" nel territorio di Ceriano Laghetto e procede verso sud, solcando il pianalto, attraversando i comuni di Solaro, Limbiate e Senago dove confluisce nel torrente Lombra.

Il torrente, nel suo corso, tende ad incassarsi all'interno del terrazzo Groane realizzando, morfologicamente, una valle incisa con alveo avente profondità media pari a circa $4 \div 5$ m rispetto al piano di campagna. A valle di Limbiate il torrente risulta in gran parte tombinato.

Il corso più meridionale, in territorio comunale, del Cisnara riceve in sponda idrografica destra le acque di un corso d'acqua secondario.



TORRENTE LOMBRA

Il torrente Lombra attraversa in senso nord - sud il territorio comunale di Limbiate. Per un breve tratto il corso del torrente delimita il territorio comunale segnando il confine nordoccidentale con il territorio di Solaro.

La Lombra nasce nel comune di Cogliate e durante il suo percorso attraversa i comuni di Ceriano Laghetto, Bovisio Masciago, Solaro e Senago dove riceve le acque della Cislara. Successivamente, attraversando Bollate arriva a Milano dove, come segnalato già in precedenza, la Lombra costituisce un affluente dell'Olna.

In corrispondenza della frazione abitata posta a sud del villaggio Brollo, ubicato nel comune di Solaro, riceve le acque di un affluente minore di destra.

Il corso più meridionale, in territorio comunale, del Lombra riceve in sponda idrografica sinistra le acque di un corso d'acqua secondario.

Nell'attraversamento del territorio comunale l'alveo risulta incassato all'interno dei sedimenti del terrazzo delle Groane, caratterizzato da sponde molto acclivi, depresse una decina di metri rispetto al piano campagna. Le sponde, talora, risultano soggette ad erosione in corrispondenza dei meandri.

TORRENTE GARBOGERA

Il torrente Garbogera scorre in senso nord - sud attraversando il centro abitato di Limbiate. La Garbogera nasce nel comune di Cesano Maderno per poi attraversare lungo il suo corso il comune di Bovisio Masciago, Limbiate, Senago, Bollate, Novate Milanese e Milano dove si getta nell'Olna.

Il torrente si snoda solo in parte all'interno dell'alto morfologico del terrazzo delle Groane, infatti, per la maggior parte, il suo percorso si svolge all'interno del livello fondamentale della pianura. Tuttavia per la parte iniziale l'alveo risulta morfologicamente profondamente incassato all'interno di una valle fluviale relativamente ampia (60 m circa), con pareti scoscese e profonde con un dislivello di circa 20 m rispetto al piano campagna. Tale situazione è visibile nella porzione nord del comune in corrispondenza della S.S. 527 nei pressi del villaggio Brollo.

Facendo riferimento allo Studio di Fattibilità redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po nel 2004 si riportano di seguito i livelli idrici e portate in alcune sezioni del Torrente Garbogera.

Sezione	Descrizione	T 10		T 100		T 500	
		Livello (m s.l.m.)	Portata (m³/s)	Livello (m s.l.m.)	Portata (m³/s)	Livello (m s.l.m.)	Portata (m³/s)
GA57	Limbiate - P.te S.S. 527	203.35	2.24	203.71	4.85	203.87	6.57
GA41	Limbiate - ingresso tombino	184.47	4.07	184.82	7.31	185.06	9.62
GA31	Sifone Canale Villaresi	173.80	6.57	174.13	11.01	174.86	14.07
GA23	Sfioratore CSNO	160.64	6.83	160.78	11.80	160.92	15.15
GA15	Bollate - ingresso tombino	156.31	4.72	156.48	7.73	156.73	8.57
GA05	Novate M. - attravers. A4 (MI-VE)	143.11	5.14	143.31	6.72	143.45	7.18
GA01	Milano - ingresso tombino	140.95	5.18	141.13	6.75	141.28	7.18
CSNO-GARBOGERA	Sfioratore CSNO	160.64	2.45	160.78	5.86	160.92	7.54



Vasca di laminazione del torrente Garbogera

La vasca di laminazione del torrente Garbogera si è resa necessaria al fine di contribuire alla riduzione della portata di piena per poter rispettare il vincolo imposto dalla tombinatura di Milano.

La vasca è ubicata in sponda destra del torrente Garbogera, poco a monte dell'imbocco della tombinatura di Limbiate. L'area è caratterizzata da una piana marcata, priva di vegetazione arbustiva se non in corrispondenza delle sponde del corso d'acqua, l'alveo inciso è ben marcato. Secondo il PRG e successivamente il PGT, l'area risulta vincolata. Le principali caratteristiche dimensionali della vasca sono riportate di seguito.

Sfioratore laterale in destra idrografica:

progr. 5435.79 m

$H_{\text{sfioro}} = 185.3 \text{ m s.l.m.}$ $L_{\text{sfioratore}} = 12 \text{ m}$

Sezione di controllo sul T. Garbogera con paratoia:

progr. 5442.79 m; $L_{\text{sezione}} = 4 \text{ m}$; $D_{\text{paratoia}} = 0.7 \text{ m}$

Vasca di laminazione:

volume 15.000 m^3 ; superficie circa $100 \times 100 \text{ m}$

h fondo vasca a monte = 184.2 m ; h fondo vasca a valle = 184.0

abbattimento Q_{100} : da $7.2 \text{ m}^3/\text{s}$ a $4.6 \text{ m}^3/\text{s}$

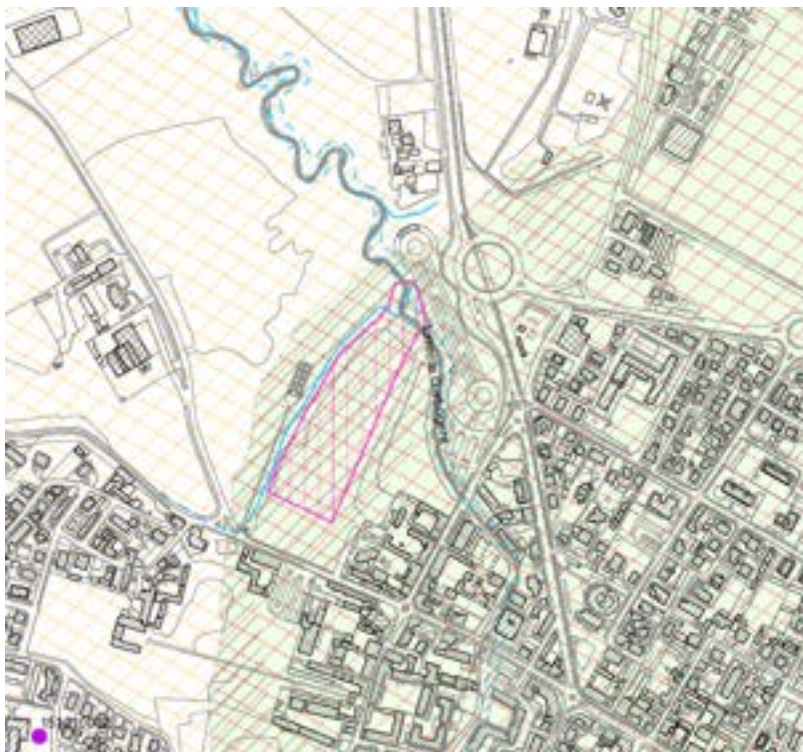


Fig.1: In barrato magenta l'area occupata dalla vasca di laminazione del Torrente Garbogera



Vasca di laminazione Seveso

Una piccola parte del territorio sudorientale di Limbiate, a prato, sarà interessato dalla costruzione della vasca di laminazione del Torrente Seveso.

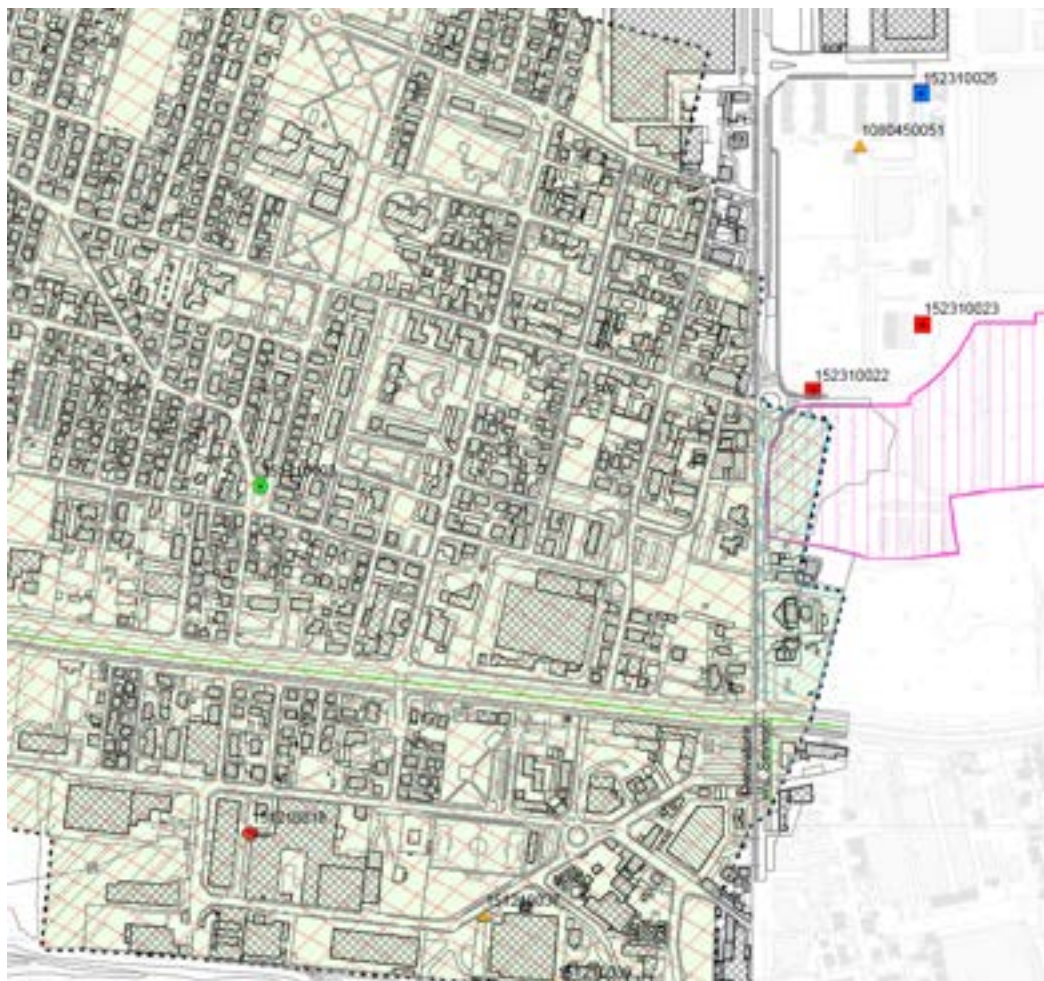


Fig.2: In barrato magenta l'area occupata dalla vasca di laminazione del Torrente Seveso.



Inquadramento idrogeologico

Le risorse idriche sotterranee sono contenute in diverse unità geologiche e presentano una differente potenzialità dal punto di vista quantitativo, mentre il consistente apporto meteorico garantisce loro possibilità di ricarica, ma solo in settori limitati.

La struttura idrogeologica presente nella parte meridionale dell'alta pianura (Province di Milano e Monza Brianza), mostra una relativa minore complessità rispetto alla parte settentrionale collinare della Provincia di Como o Lecco.

I principali acquiferi che si individuano sulla base dei dati di letteratura (Avanzini et alii, 1995; Beretta, 1984; Beretta et alii, 1984, 1985, 1986; Francani et alii, 1981, 1983) sono di seguito illustrati:

- 1) All'interno degli orizzonti più permeabili dei depositi glaciali si ha un ridotto immagazzinamento di acque nel sottosuolo a causa della loro scarsa continuità e del grado di permeabilità non elevato, nonché della presenza del substrato roccioso poco permeabile. Le falde sono sospese, libere o potenzialmente confinate, talora con carattere stagionale e la loro produttività è molto bassa, tanto che non sono sfruttate se non localmente; ciò anche a causa della ridotta permeabilità dei suoli superficiali che non consentono una buona alimentazione delle acque sotterranee.
- 2) I depositi glaciali sono incisi dai corsi d'acqua principali che hanno eroso e poi accumulato sedimenti ghiaioso-sabbiosi che possono avere uno spessore significativo, trattandosi di paleovalli talora non coincidenti con l'attuale andamento dei corsi d'acqua. In questi depositi si hanno falde libere con potenzialità medio-alte, caratterizzate da una portata specifica superiore anche a 10 l/s/m.
- 3) Al di sotto dei depositi glaciali e fluvioglaciali si trovano conglomerati e arenarie (ceppo s.l.) che possono contenere significativi volumi di acque negli orizzonti meno cementati e più fessurati; nella parte basale è minore il grado di cementazione e in letteratura tale orizzonte viene definito con la denominazione convenzionale di "acquifero sotto il ceppo". L'acquifero, che contiene una falda libera, è limitato inferiormente da argille e limi plio-pleistocenici e in contatto laterale con la falda dei depositi alluvionali e fluviali dei principali corsi d'acqua.
- 4) Gli acquiferi 2) e 3) sopra descritti sono limitati alla base dai depositi plio-pleistocenici argilloso-limosi che hanno all'interno lenti sabbiose e in parte ghiaiose contenenti falde confinate e semiconfinate la cui potenzialità è



bassa, raggiungendo portate specifiche del l/s/m. Il loro sfruttamento è stato consentito dalle ricerche idriche condotte nel tempo, in relazione alla scarsa potenzialità delle falde più superficiali e dai fenomeni di contaminazione che hanno caratterizzato le acque in territori fortemente urbanizzati. Talora le acque profonde, pur essendo protette dalle attività antropiche, possono presentare una facies idrochimica sfavorevole agli approvvigionamenti, essendo presenti ammoniaca, ferro, manganese e idrogeno solforato in concentrazioni al di sopra della norma, richiedendo quindi il trattamento delle acque prima della loro distribuzione. Inoltre la presenza in subaffioramento o in affioramento (come nella valle del Seveso) di questa unità determina l'assenza degli acquiferi precedentemente descritti 2) e 3).

Gli acquiferi 3) e 4), essendo sempre sovrapposti e determinando l'esistenza di falde differenziate che sono sfruttate dai pozzi pubblici e privati, anche se il maggiore grado di protezione dall'inquinamento degli acquiferi 4) dovrebbe riservarli all'approvvigionamento potabile.

Le unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie (facies fluviali del Pleistocene medio e inferiore) costituiscono il Gruppo Acquifero B, mentre l'unità sabbioso-argillosa (facies continentale e transizionale del Pleistocene inf. Pliocene sup. o Villafranchiano Superiore e Medio Auct.) il Gruppo Acquifero C e probabilmente il Gruppo Acquifero D, secondo la classificazione di Regione Lombardia-ENI (2002).

Per quanto attiene al flusso idrico sotterraneo misurato negli acquiferi 2) e 3) tra loro intercomunicanti, si osserva un generale andamento verso S, che viene tuttavia modificato in corrispondenza delle zone maggiormente permeabili poste lungo gli alvei dei corsi d'acqua, tra cui il Lambro. Infatti il reticolo di flusso risulta significativamente modificato dalle strutture drenanti presenti lungo i paleoalvei di tali corsi d'acqua, con inflessione verso N delle isopiezometriche anche di diversi km (Beretta et alii, 1984).

CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ IDROGEOLOGICHE

Nell'ambito della stesura del Piano di Tutela delle Acque (anno 2016) Regione Lombardia ha provveduto all'identificazione dei corpi idrici sotterranei partendo dall'identificazione dei Complessi Idrogeologici e, attraverso ulteriori suddivisioni, a identificare sub-complessi idrogeologici e le tipologie di acquiferi, per poi individuare gli acquiferi sulla base di considerazioni di natura idrogeologica ed in particolare sulla base dei flussi significativi e dei quantitativi significativi.

Tali ricostruzioni mantengono comunque come solido punto di partenza lo studio di Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia, condotto tra il 1999 e il 2002 in collaborazione tra Regione Lombardia e Eni - Divisione Agip, il quale ha suddiviso i depositi alluvionali della pianura Padana in 4 acquiferi (A, B, C e D).



Il subcomplesso dell'Idrostruttura Sotterranea Superficiale è stato a sua volta suddiviso in 13 singoli corpi idrici. Secondo tale suddivisione (cfr. Tab. 8, Elaborato 2 del PTUA 2016) il comune di Limbiate ricade nel “*Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Bacino Ticino – Adda*”.

Il corpo idrico si colloca in corrispondenza dei settori pedecollinari e di Alta Pianura, delimitato a ovest dal fiume Ticino e a est dal fiume Adda. Comprende i Comuni delle provincie di Varese, Como, Lecco, Monza Brianza e Milano. Il limite Settentrionale è posto in corrispondenza delle morfologie glaciali alpine, mentre il limite meridionale è posto indicativamente a una quota di 110 m s.l.m., al passaggio tra Alta e Media Pianura lombarda (all'altezza del limite superiore della fascia dei fontanili).

Lo spessore del corpo idrico, in corrispondenza dei settori pedecollinari di Monza Brianza è di oltre 100 metri; la base del corpo idrico Ticino Adda è separata dalla sottostante idrostruttura da orizzonti a bassa permeabilità (acquitardi), la cui continuità è interrotta al contatto del substrato roccioso o in corrispondenza di antichi paleoalvei.

Da un punto di vista idrostratigrafico l'unità comprende, nella parte superiore, i Gruppo Acquiferi A e B di ENI-Regione Lombardia.

Le litologie che lo caratterizzano, nella fascia di territorio in cui ricade il Comune di Limbiate, sono prevalentemente ghiaioso-sabbiose, localmente ghiaioso-argillose e sabbioso-limose nella parte superiore dell'idrostruttura. Nella parte profonda prevalgono litologie conglomeratiche a vario grado di cementazione.

IDROSTRUTTURA SOTTERRANEA PROFONDA (ISP)

L'Idrostruttura Sotterranea Profonda è costituita da un sistema di acquiferi multistrato caratterizzati da permeabilità media, sede di acquiferi confinati, i cui limiti coincidono nella parte alta della pianura con la base dell'ISS.

L'ISP costituisce corpo idrico di significativo interesse idrogeologico da un punto di vista sia quantitativo sia qualitativo, perché rappresenta il serbatoio idrico dell'alta pianura. Può tuttavia essere localmente interessato da scarsa qualità di base delle acque in esso circolanti a causa di fenomeni naturali. La suddetta idrostruttura comunica per drenanza con l'ISS in corrispondenza di paleoalvei e/o nei settori in cui l'unità tende a risalire per motivi neotettonica.

L'Idrostruttura Sotterranea Profonda è costituita da un solo corpo idrico sotterraneo.

La morfologia della superficie piezometrica evidenzia una falda radiale generalmente convergente nei settori centrale, sud-occidentale e orientale del corpo idrico, in relazione agli assi di drenaggio costituiti dal fiume Ticino e dal fiume Adda.

Le litologie prevalenti sono nel complesso costituite da alternanze tra argille, localmente torbose e fossilifere, e ghiaie frequentemente cementate e in minor misura sabbie.

In riferimento allo studio di Regione Lombardia e di Eni Divisione Agip (Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia - 2002), l'acquifero



è contenuto nel gruppo acquifero C ed è di tipo multistrato confinato, alimentato dalla idrostruttura superficiale.

CARATTERI IDROGEOLOGICI LOCALI

Quanto di seguito descritto ha come base di analisi i dati forniti da BrianzaAcque, estrapolati dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Monza e Brianza, oltre che dalle informazioni già contenute nelle precedenti versioni dello studio geologico comunale.

L'approvvigionamento potabile del Comune di Limbiate è garantito dallo sfruttamento di un sistema di sette pozzi pubblici.

I dati sui pozzi e piezometri (posizione, stratigrafia, ecc.) sono stati desunti dalla banca dati dal Sistema Informativo Falda (S.I.F.) della Provincia di Monza e Brianza.

ID	CODICE SIF	INDIRIZZO	PROPR	TIPO	STATO	QUOTA INIZIO FILTRI	QUOTA A FINE FILTRI	PROF (m)	QUOTA PC	UTILIZZO
1	151210001	Viale Lombardia I	PU	PO	A	49	101	105	181	Acquedotto
2	151210002	Viale Lombardia II	PU	PO	A	45	101	105	182	Acquedotto
3	151210003	Via Leonardo Da Vinci - Giovì	PU	PO	A	43	112	114	176	Acquedotto
4	151210004	Via Stromboli - Mombello Zona Esterna	PU	PO	A	63	111	116	210	Acquedotto
5	151210005	Via Pace - Scuole	PU	PO	A	48	104	110	179	Acquedotto
6	151210006	Via Luciano Manara	PU	PO	A	48	98	122	189	Acquedotto
7	151210010	Monte Grappa - Rossi	PR	PO	A	0	0	0	194	N/D
8	151210011	C/O Ist. Tecn. Agrario V. Garibaldi 35	PR	PO	C	0	0	0	196	N/D
8	151210012	Monte Grappa - Groane	PR	PO	C	0	0	0	199	N/D
10	151210015	Monte Grappa - Rossi	PR	PO	C	0	0	0	197	N/D
11	151210016	Via Marconi 19	PR	PO	A	0	0	0	176	N/D
12	151210017	Monte Grappa - Rossi	PR	PO	C	0	0	0	198	N/D
13	151210018	Via 2 Giugno 22	PR	PO	C	0	0	0	174	N/D
14	151210020	Via Montello 4	PR	PO	A	47	52	54	212	N/D
15	151210021	Via Dei Mille 80	PR	PO	C	39	51	51	181	N/D
16	151210022	Via L. Manara 1	PR	PO	A	0	0	0	188	Industriale
17	151210023	Via Dei Mille 104	PR	PO	A	39	51	51	181	Industriale
18	151210024	Via Laghetto	PR	PO	A	0	0	65	209	N/D
19	151210025	Via Monte Bianco N. 173	PR	PO	C	0	0	0	210	N/D
20	151210026	Via Lucania 3/5	PR	PO	C	0	0	0	179	N/D
21	151210027	Via Cisnara 39	PR	PO	A	0	0	0	200	N/D
22	151210028	Via Priv. Varese 8	PR	PO	A	0	0	0	181	N/D
23	151210029	Esterno	PR	PI	A	0	0	0	212	N/D
24	151210030	Zona Esterna-Est Area Rivetti	PR	PI	A	0	0	0	213	N/D
25	151210031	Loc. Castelletto Di Senago - Pz Di Monte	PR	PI	A	20	40	40	175	N/D
26	151210032	Via Bellaria	PU	PO	A	97	110	0	196	Acquedotto
27	151210033	Via Bellaria Via Della Porta Loc. Ceresolo - Li Co	PU	PO	A	151	162	174	196	Acquedotto



ID	CODICE SIF	INDIRIZZO	PROPRIETÀ	TIPO	STATO	QUOTA INIZIO FILTRI	QUOTA A FINE FILTRI	PROF (m)	QUOTA PC	UTILIZZO
28	151210036	Zona Esterna Rivetti-Valle Ex Discarica	PR	PI	A	0	0	0	212	N/D
29	151210037	Via 2 Giugno 9	PR	PI	A	0	0	40	171	N/D
30	151210039	Via 2 Giugno 9	PR	PI	A	0	0	40	171	N/D
31	151210041	Strada Privata Di Accesso Greenland	PR	PI	A	21	44	45	0	N/D
32	151210042	Via Giotto 44	PR	PI	A	0	0	45	0	N/D
33	151210043	Via Giotto 44	PR	PI	A	0	0	45	0	N/D
34	151210044	Via Giotto 44	PR	PI	A	0	0	45	0	N/D
25	151210045	Via Manara	PU	PO	A	0	0	200	0	Acquedotto
36	151210046	Via Apo	PR	PO	A	44	56	58	189	Geotermico area a verde
37	151210048	Via Asalerno Snc	PR	PI	A	0	0	48	191	N/D
38	151210049	Via Asalerno Snc	PR	PI	A	0	0	49	0	N/D
39	151210050	Via Asalerno Snc	PR	PI	A	0	0	48	0	N/D
40	1080270053	Via Roma	PR	PI	A	27	36	38	185	N/D
41	1080270054	Via Roma	PR	PI	A	28	37	38	184	Monitoraggio falda
42	1080270055	Via Roma	PR	PI	A	28	37	38	184	Monitoraggio falda

Tab.1: PO = pozzo, PI = piezometro, PU = pubblico, PR = privato, A = attivo, C = Cementato. In grassetto i pozzi captati ad uso idropotabile

Nella carta idrogeologica vengono riportate anche le criticità idrauliche:

- Aree potenzialmente interessate da alluvioni (PGRA vigente)
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni (proposta di modifica al PGRA vigente)
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti del reticolo idrografico naturale (*Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico, redatto da RTP J+S srl e STUDIOSPS srl, Idrostudio srl, per conto di BrianzAcque; marzo 2021*)
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti per insufficienza della rete fognaria (*Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico, redatto da RTP J+S srl e STUDIOSPS srl, Idrostudio srl, per conto di BrianzAcque; marzo 2021*)*
- Siti bonificati, contaminati e potenzialmente contaminati. Il Comune di Limbiate, consultando il portale Siti Contaminati PSC-AGISCO (agg. 2024) è interessato da due siti contaminati (Cava Manara e Europeir srl-Area1) e cinque siti bonificati (Falegnameria Spacol, Scuola A. Frank-serbatoi, Area ex Infa, MA FRA snc e Calzificio Dolci Calze spa).

VULNERABILITÀ INTEGRATA DELL'ACQUIFERO

La vulnerabilità dell'acquifero è un parametro idrogeologico che rappresenta la facilità con cui un inquinante generico idroveicolato, sversato sulla superficie o nel primo sottosuolo, raggiunge la falda e la contamina. Per completare il quadro



idrogeologico del territorio e fornire un'indicazione per la gestione e la protezione della risorsa idrica sotterranea, è stata realizzata l'analisi della vulnerabilità idrogeologica del primo acquifero del territorio comunale, ovvero il grado di protezione da meccanismi di infiltrazione verticale dalla superficie.

Nel presente lavoro si è proceduto alla valutazione della vulnerabilità dell'acquifero superficiale avvalendosi del metodo SINTACS (Civita, 2005), che permette di valutare la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi basandosi su tutti i principali parametri che la determina escludendo un condizionamento soggettivo mediante l'uso di punteggi e pesi.

Nasce dall'esigenza di adeguare il metodo Drastic (Aller et al., 1985 e 1987) alle realtà idrogeologiche riscontrabili sul territorio italiano e ai dati effettivamente ivi disponibili. L'evoluzione del metodo SINTACS è passata negli anni attraverso cinque release; nella presente analisi è stata adottata la release R5.

Il metodo considera sette parametri come input per determinare la vulnerabilità dai quali deriva l'acronimo SINTACS:

- Soggiacenza, risulta essere un parametro molto importante poiché dal suo valore assoluto e dalle caratteristiche idrogeologiche dell'insaturo dipende il tempo di transito (TOT) di un qualsiasi inquinante idroportato e la durata delle azioni autodepurative dell'insaturo;
- Infiltrazione efficace, da cui dipende il trascinarsi in profondità degli inquinanti e la loro diluizione, dapprima nell'insaturo e quindi nella zona di saturazione;
- Non-saturo (effetto di autodepurazione del), comprende la parte di sottosuolo tra la base del suolo e la zona satura dell'acquifero nella quale fattori fisici e chimici lavorano in sinergia favorendo i processi di attenuazione;
- Tipologia della copertura, costituisce la prima linea di difesa ove avvengono importanti processi fisici chimici e biologici che costituiscono il potenziale di attenuazione del suolo;
- Acquifero (caratteristiche idrogeologiche del), ove avvengono i processi di dispersione, diluizione, assorbimento e reattività chimica del mezzo al di sotto della superficie piezometrica;
- Conducibilità idraulica dell'acquifero, ossia la capacità di spostamento dell'acqua sotterranea nel mezzo saturo e dunque degli inquinanti idroportati o con le stesse caratteristiche di densità dell'acqua sotterranea;
- Superficie topografica (acclività della), da cui dipende la quantità di ruscellamento che si produce a parità di precipitazione e la velocità di spostamento dell'acqua, e quindi degli inquinanti, sulla superficie.

I singoli parametri alla base del metodo sono esaltati con l'utilizzo di varie stringhe (linee di pesi moltiplicatori) che permettono di modellare la metodologia sulla situazione effettiva identificata per ciascun elemento in cui è stato discretizzato il territorio (maglia).

L'indice di vulnerabilità intrinseca (I sintacs) viene quindi calcolato per ogni elemento della maglia:

$$I_{\text{sintacs}} = WS S + WI I + WN N + WT T + WA A + WC C + WS S$$

dove:

W è il peso relativo della stringa prescelta;



S, I, N, T, A, C, S sono il punteggio di ciascuno dei sette parametri considerati dal metodo.

La stima della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero superficiale a scala comunale è stata effettuata suddividendo il territorio in due aree omogenee avendo tenuto conto delle caratteristiche idrogeologiche, della morfologia e dell'assetto geologico-stratigrafico.

Area 1 – settore centro orientale: costituisce la vasta piana fluvio-glaciale costituita in parte dai depositi del Supersintema di Besnate-Unità di Cadorago e in parte del Supersintema di Cantù. La pendenza è generalmente bassa e debolmente degradante verso il quadrante meridionale. Il potenziale di infiltrazione varia da medio (da 10^{-3} a 10^{-4} m/s) a molto basso ($< 10^{-6}$ m/s). La falda ha una soggiacenza tra i 30 e 35 m da p.c. Si caratterizza per una pericolosità moderata-bassa al fenomeno occhi pollini.

Area 2 – occidentale: costituisce il pianalto delle Groane, caratterizzato dalla presenza di depositi alterati appartenenti al Supersintema del Bozzente e localmente a quelli del Sintema della Specola, oltre che ai depositi fluviali e di versante del Supersintema di Venegono. Trattasi di zona collinare a debole pendenza ad eccezione delle scarpate delle principali incisioni vallive o del suo limite orientale dove le pendenze raggiungono pendenze anche superiori a 20° . Il potenziale di infiltrazione è molto basso ($< 10^{-6}$ m/s). La falda ha una soggiacenza tra i 40 e i 45 m da p.c. Si caratterizza per una pericolosità media al fenomeno occhi pollini.

I valori attribuiti ai 7 parametri del metodo SINTACS sono convertiti in punteggi attraverso l'impiego di alcuni abachi previsti dal metodo stesso; questi punteggi vengono successivamente moltiplicati per i pesi scelti all'interno della stringa che meglio descrive la situazione idrogeologica locale. Per le aree in esame sono state utilizzate due diverse stringhe di pesi (cfr. tabella sottostante): la stringa moltiplicatrice relativa all'impatto rilevato (Area 1) e quella relativa all'impatto normale (Area 2).

Parametro	I.normale	Impatto rilevato	Drenaggio	Carsismo	Ferrusato
<i>S</i>	5	5	4	2	3
<i>I</i>	4	5	4	5	3
<i>N</i>	5	4	4	1	3
<i>T</i>	3	5	2	3	4
<i>A</i>	3	3	5	5	4
<i>C</i>	3	2	5	5	5
<i>S</i>	3	2	2	5	4

Nelle tabelle seguenti sono rappresentati, per le due aree omogenee prese in esame, i punteggi assegnati ai diversi parametri (scelti riferendosi alla bibliografia esistente in materia, tarandoli al contesto geologico-idrogeologico locale), i pesi moltiplicatori scelti e i valori totali. Nella parte bassa della tabella è inoltre indicato il valore di vulnerabilità totale, il relativo valore normalizzato ed il grado di vulnerabilità stimato.



AREA 1				
<i>Parametro</i>	<i>Valore</i>	<i>Punt.</i>	<i>Peso</i>	<i>Tot.</i>
Soggiacenza	30-35 m	2.1	5	10.5
Infiltrazione	480	4.8	5	24
Non saturo	Alluvioni medio grossolane	6	4	24
Tipologia copertura	Sottile o assente	9.8	5	49
Acquifero	Alluvioni medio grossolane	8	3	24
Conducibilità idraulica	10^{-4} m/s	7	2	14
Superficie topografica	Pianeggiante	8	2	16
	Vulnerabilità			161.5
	Valore normalizzato			58
	GRADO			A

AREA 2				
<i>Parametro</i>	<i>Valore</i>	<i>Punt.</i>	<i>Peso</i>	<i>Tot.</i>
Soggiacenza	40-45 m	2	5	10
Infiltrazione	180	8	4	32
Non saturo	Argille, limi	2	5	10
Tipologia copertura	Argillo sabbioso	6.5	3	19.5
Acquifero	Alluvioni medio grossolane	8	3	24
Conducibilità idraulica	10^{-6} m/s	3	3	9
Superficie topografica	Pianeggiante	7	3	21
	Vulnerabilità			125.5
	Valore normalizzato			43
	GRADO			M

Il quadro che emerge dalle considerazioni formulate è che il territorio di Limbiate si caratterizza per una grado medio di vulnerabilità dell'acquifero superficiale per l'area del pianalto delle Groane, mentre presenta una grado alto di vulnerabilità per tutto il resto del territorio che è poi l'area dove ha sede il tessuto urbano dove oltre agli insediamenti residenziali insistono tutto in sistema di insediamenti produttivi-industriali e potenziali centri di pericolo.

PIEZOMETRIA, OSCILLAZIONI E SOGGIACENZA FALDA

La piezometria relativa la territorio di Limbiate è stata ricavata dai dati forniti dal gestore idrico integrato.

Alla luce di questi dati, la piezometria della prima falda nel territorio di Limbiate si attese ad una quota indicativa 160 m s.l.m. aree a nord e circa 150 m s.l.m. nel settore sud.

Per valutare le oscillazioni della falda in assenza di altri dati è stata preso come riferimento la "Carta della Piezometria 2014 degli acquiferi superficiali e



profondi”, dalla quale risulta che la piezometria della prima falda nel territorio di Limbiate si attestava ad una quota di 170 m s.l.m. nelle aree a nord e a circa 150 m s.l.m. nel settore sud.



Estratto della “Carta della Piezometria 2014 degli acquiferi superficiali e profondi”

E’ stata prodotta anche una carta della soggiacenza della falda superficiale riferibile a marzo 2024 nella quale si osserva come passi da circa 15 m nella zona centro orientale del territorio comunale per raggiungere i 55 m a nel settore nord e 30 m nel settore sud del territorio comunale.



Caratterizzazione geotecnica

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

A tale scopo, nel precedente studio geologico del 2012 erano stati considerati i dati derivanti da indagini geognostiche documentate effettuate da altri Autori, resi disponibili dall'Amministrazione comunale, riguardanti prove penetrometriche e sondaggi elettrici verticali. Questi dati sono stati integrati con le indagini e relazioni effettuate fino alla data attuale.

In Tavola 3, sono ubicati tutti i punti di indagine, come dedotti dalla Banca Dati Geologica di Sottosuolo regionale, ritenuti significativi al fine della caratterizzazione geotecnica e i cui grafici sono riportati in allegato alla presente relazione.

Sono stati identificati anche gli ambiti estrattivi dal Paino cave della Provincia di Monza e Brianza (approvato con D.C.R. n. X/1316 del 22/11/2016 pubblicato sul BURL-serie ordinaria-del 13/12/2016), nel quale sono distinti i diversi stadi di attività degli stessi.

E' stato consultato e riportato il Catasto Cave Regione Lombardia, che indica due cave cessate, una di argille e una di ghiaia e sabbia.

Sulla base anche dei risultati delle indagini in sito eseguite per studi precedenti, con il supporto delle prove di laboratorio, è possibile ricostruire un modello geotecnico del sottosuolo.

In generale il territorio comunale di Limbiate risulta essere costituito, in prevalenza, da una coltre di sedimenti fini limoso argillosi sovrastanti materiali granulari (ghiaie e sabbie) più o meno alterati.

Tale orizzonte superficiale fine, dalle caratteristiche geotecniche mediocri, costituisce, per l'area ad ovest rilevata morfologicamente (terrazzo "Groane"), una vera e propria unità geotecnica avendo uno spessore medio considerevole di 4 - 5 m.

A profondità maggiori rispetto ai 4 - 5 m per l'area ovest e 2 - 3 m per l'area est pianeggiante si individuano le unità sabbioso ghiaiose geotecnicamente migliori.

Dalla integrazione dei dati ottenuti con la campagna di indagini in sito ed in laboratorio, dall'analisi delle sezioni artificiali esistenti (cave e scavi aperti in



cantiere), dai dati forniti dall'Amministrazione e dai dati del Geoportale si è proceduto con la caratterizzazione geotecnica dei terreni.

Lo studio ha permesso di individuare due unità geotecniche differenziate tra loro sulla base di caratteristiche litologiche e geotecniche.

AREA OMOGENEA 1: comprende i depositi del Sintema del Po, Sintema di Cantù e dell'Unità di Cadorago. Caratteristiche geotecniche generalmente scadenti nei primi metri di profondità (c.ca 3 m p.c.), poi da discrete a buone. Ambito territoriale a moderata-bassa pericolosità al fenomeno "occhi pollini". Potenzialità di infiltrazione sub-superficiale (2-4 m) medio - alto.

AREA OMOGENEA 2: comprende i depositi del Supersintema del Bozzente, del Sintema della Specola e del Supersintema di Venegono. Caratteristiche geotecniche generalmente mediocri fino almeno 10 metri di profondità. Ambito territoriale a media pericolosità al fenomeno "occhi pollini". Potenzialità di infiltrazione sub-superficiale (2-4 m) basso - molto basso.

Vista l'estrema variabilità dei valori dei diversi parametri nelle due aree omogene si ritiene non significativo, se non fuorviante, fornire dei valori quantitativi degli stessi

“Occhi pollini”

Il territorio del Comune di Limbiate è potenzialmente interessato dalla presenza di "occhi pollini"; con tale termine si intendono cavità che si formano in materiali anche non consolidati tipici delle zone di media e alta pianura. Il fenomeno, noto da tempo, non ha avuto particolare rilevanza scientifica anche se, tuttavia, riveste una certa importanza da un punto di vista applicativo in quanto la presenza e l'evoluzione delle cavità nel sottosuolo può portare sia a cedimenti, sia a veri e propri crolli portano all'apertura di voragini. Il fenomeno condiziona anche pesantemente la filtrazione di acqua ed eventuali inquinanti nel sottosuolo, con possibilità di veicolazione verso la falda.

Con il termine “occhi pollini” si intendono in realtà principalmente 4 fenomeni diversi; vere e proprie cavità carsiche all'interno di livelli di conglomerato, cavità di dimensione variabile in genere situate in ghiaie alterate, piccole condotte di sviluppo metrico e larghezza decimetrica in corrispondenza di scarpate e, infine, zone con spessori talora metrici di materiale con proprietà geotecniche estremamente scadenti che si rinvencono a partire dalla superficie per molti metri di profondità. La genesi è leggermente diversa per le diverse tipologie. Se le cavità nel conglomerato (Ceppo sensu latu) possono ascrivere abbastanza facilmente a cavità di tipo carsico, essendo i conglomerati in questione a forte componente carbonatica, le cavità in materiale non cementato e le condotte orizzontali sono da imputarsi a fenomeni di *piping*, cioè all'asportazione granulo a granulo di materiale da parte delle acque circolanti nel sottosuolo. L'ultima categoria può essere spiegata, in prima approssimazione, con l'evoluzione delle cavità in materiale non cementato. Poiché le cavità evolvono per successivi crolli della volta, il cui materiale si accumula sul fondo, di fatto con il tempo si ha una risalita della cavità che lascia ai suoi piedi una "colonna" di materiale rimaneggiato e poco consolidato.



Lo sviluppo degli occhi pollini è fortemente condizionato dalla circolazione delle acque nel sottosuolo sia di origine naturale che di origine antropica in quanto l'acqua è l'agente che erode le singole particelle e le rimuove, creando di fatto le cavità; un fattore molto importante, anche se non è l'unico, è la presenza di conglomerato nel sottosuolo. I conglomerati dell'area a Nord di Milano, infatti, sono spesso fratturati e/o carsificati; questo, di fatto, condiziona fortemente la circolazione idrica sotterranea a livello puntuale e il conglomerato può scatenare la formazione di piccole cavità che si evolvono nel tempo. L'evoluzione della cavità, e il suo progredire verso l'alto, è condizionata dal materiale presente, dalla sua coesione, che determina la possibilità di mantenere una cavità all'interno senza che questi crolli immediatamente, e, ovviamente, dalla circolazione idrica nel sottosuolo.

Spesso gli occhi pollini si manifestano nella loro fase finale, cioè il crollo, proprio in concomitanza di forti temporali a causa sia della circolazione d'acqua che si instaura, sia per l'appesantimento del suolo sopra la cavità. Inoltre, il loro sviluppo può essere fortemente accelerato dalla dispersione concentrata di acque nel sottosuolo, come ad esempio pozzi perdenti, in quanto l'immissione di acque genera localmente dei punti in cui il materiale fine può essere facilmente asportato.

Una caratteristica degli occhi pollini è il fatto di manifestarsi quasi improvvisamente, non essendoci segni premonitori né evidenze in superficie che possano lasciare intuire la presenza di una cavità o di un reticolo di cavità nel sottosuolo.

Gli Occhi Pollini nel PTCP

Il P.T.P.C. della Provincia di Monza e Brianza individua fasce di territorio con diversa suscettività al fenomeno degli occhi pollini, in base alle condizioni geologiche locali (Tomasini F et al., 2011). Dalla Tavola 8 allegata al P.T.C.P. (Assetto idrogeologico) risulta che il comune di Limbiate ricade nelle fasce a suscettività bassa (zona Est), moderata (fascia centrale orientata Nordi Sud) e media (fascia Ovest).

La fascia a suscettività più bassa interessa, in pratica, la porzione di territorio in cui sono presenti in superficie i depositi più recenti (postglaciali e depositi del Sintema di Cantù), quella a suscettività moderata invece comprende i territori interessati dai depositi del Sintema di Besnate – Unità di Cadorago, mentre quella a media comprende i depositi del Supersintema del Bozzente, del Sintema della Specola e del Supersintema di Venegono.

Si ribadisce, comunque, che lo sviluppo degli occhi pollini è un fenomeno estremamente locale, in quanto l'insieme delle cause predisponenti e scatenanti, non ancora del tutto chiarite, comprende una gran numero di fattori; quindi, anche nelle aree a suscettività molto bassa non è detto che, puntualmente, tale fenomeno possa verificarsi. Data l'estrema aleatorietà del fenomeno, però, non è possibile a priori determinare dove e quando le cavità possano generarsi o aprirsi.

La presenza di consistenti spessori di conglomerato nel sottosuolo, di fatto è coerente con il quadro di potenziale suscettività al fenomeno, in quanto, come detto, il conglomerato può essere uno dei fattori che modificano la circolazione idrica sotterranea generando gli "occhi pollini".

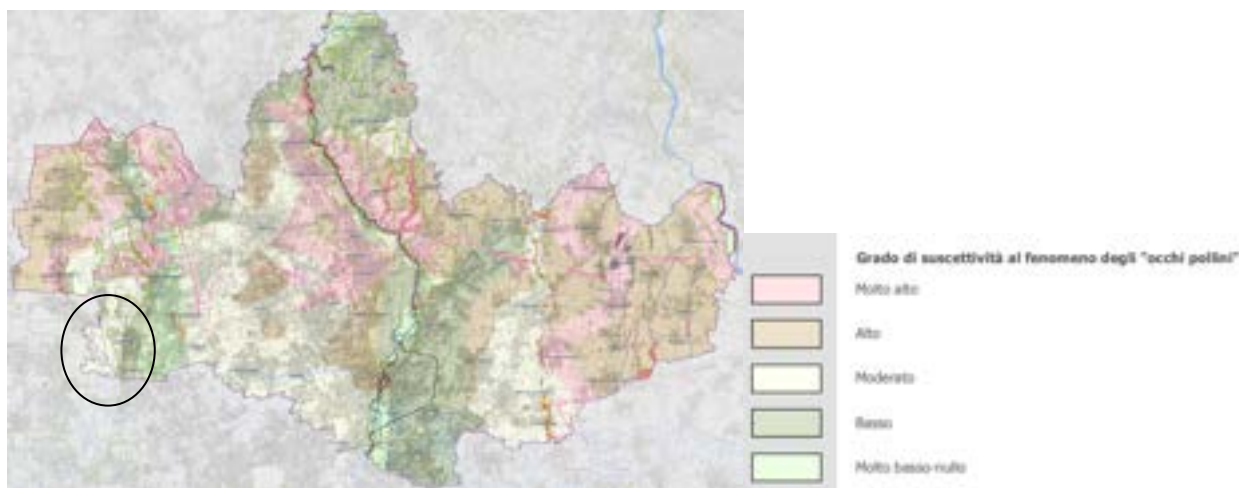


Fig.4: Estratto della Tavola 8 “Assetto idrogeologico” del PTCP di Monza e della Brianza

È stato pubblicato (giugno 2023), sul sito istituzionale della Provincia di Monza Brianza, lo studio di aggiornamento al quadro conoscitivo relativo alla suscettività del territorio della provincia al fenomeno degli occhi pollini. L’analisi di oltre 4000 punti di indagine geognostica, unitamente alla documentazione estrapolata dai PGT o fornita dal Gestore del Servizio Idrico Integrato, ha permesso di aggiornare il quadro conoscitivo relativo al fenomeno, giungendo ad una proposta di ridefinizione degli areali di pericolosità, oggi indicati nella Tavola 8 del PTCP vigente. Lo studio ha previsto una prima fase condotta nel 2018-2019 su 15 comuni e nel periodo 2020-2022 su restanti 40 comuni della provincia

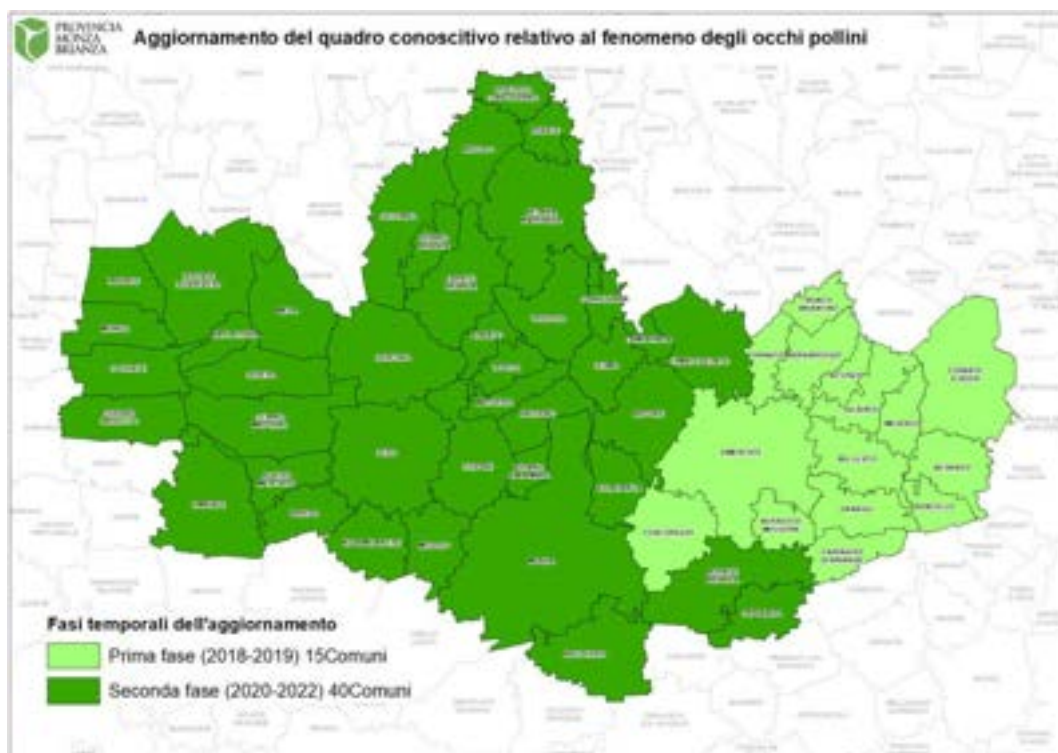


Figura 5. Fasi temporali dell’aggiornamento del quadro conoscitivo del fenomeno “Occhi Pollini”

A partire dallo studio del 2011, gli approfondimenti compiuti hanno permesso di individuare 4 classi di pericolosità nei confronti degli occhi pollini, raffinando il modello già proposto nel vigente PTCP; in aggiornamento al precedente studio,



sono state adottate classi di pericolosità (da H1 a H4) e non più di suscettività (da bassa/nulla ad alta) in quanto si è preferito rifarsi alla nomenclatura consolidata nella pianificazione territoriale.

Le classi sono state definite in base al contesto geologico di superficie e di sottosuolo ricostruito in base ai dati disponibili e tenendo in considerazione il modello genetico di sviluppo delle cavità nel quale, si ricorda, gioca un ruolo fondamentale la presenza in superficie o nel sottosuolo di depositi con alterazione medio elevata e la presenza di conglomerato.

Le 4 classi di pericolosità per il fenomeno occhi pollini sono: alta, media, moderata e bassa, identificate dalla classe H4 (alta) alla classe H1 (bassa).

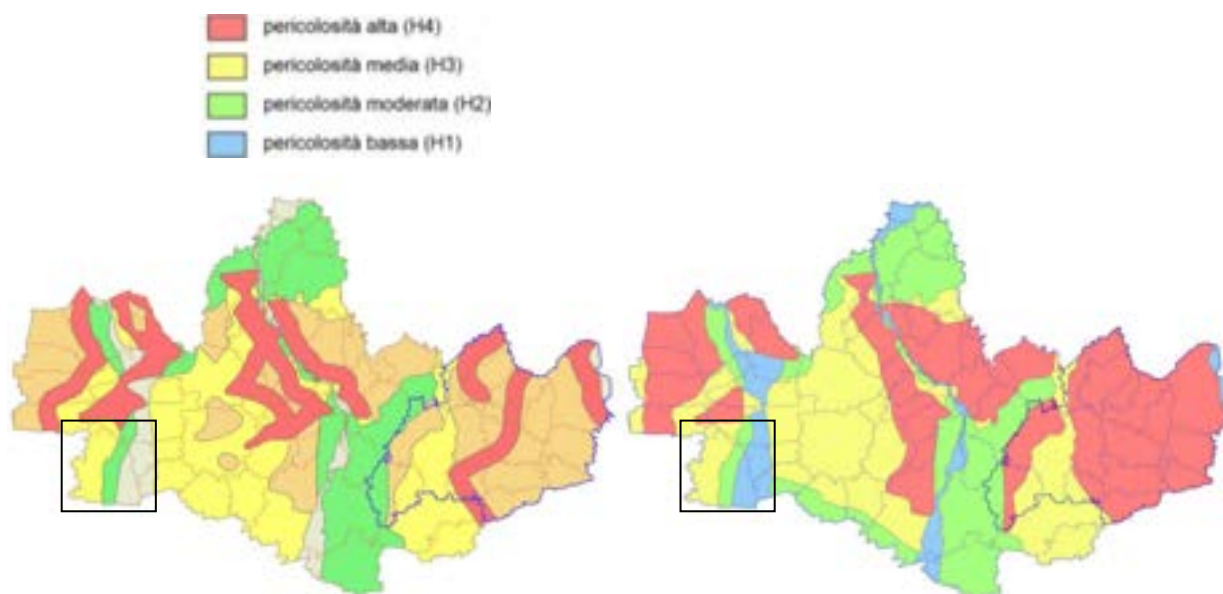


Figura 6 . Confronto tra la mappa di suscettibilità agli occhi pollini relativa allo studio del 2011 (a sinistra) e la nuova zonazione ottenuta dallo studio di aggiornamento del 2023 (a destra). Nel riquadro nero il Comune di Limbiate

Dal confronto tra la mappa di cui sopra e quanto riportato nella Tavola 8 del PTCP vigente emerge che per il comune di Limbiate gli areali relativi al settore est sono i medesimi, anche se assumono nomenclatura differente, passando da “suscettività molto bassa o nulla” nel PTCP vigente a “pericolosità bassa H1”. (Figura 6).



Studio comunale di gestione del rischio idraulico

Sintesi dello studio

Il Comune di Limbiate è censito in Area A (alta criticità idraulica) secondo l'Allegato B del R.R.7/2017, motivo per cui si è dotato dello "*Studio comunale di gestione del rischio idraulico*" di cui all'art. 14 comma 7 del R.R.7/2017.

Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico è realizzato da BRIANZACQUE S.r.l., quale gestore del servizio idrico integrato dell'intero comprensorio provinciale di Monza e Brianza – a seguito di accordi con ATO della Provincia di Monza e Brianza, disamina ed affronta:

1. La definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;
2. L'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento;
3. La delimitazione aree soggette ad allagamento (e la conseguente pericolosità idraulica) per effetto della conformazione del territorio e/o insufficienza della rete fognaria; in tal senso lo studio, ai sensi del Regolamento:
 - a. sviluppa la modellazione idrodinamica del territorio comunale per il calcolo dei deflussi meteorici in termini di volumi e portate;
 - b. si basa sul rilievo DBT comunale e sul rilievo lidar-DTM;
 - c. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari e del reticolo idrico;
 - d. individua le aree caratterizzate da accumulo di acque (allagamento);
4. La mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) così come indicate da PGT, PAI e PGR;
5. L'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse nonché delle misure non strutturali a scala comunale (estensione misure di invarianza a zone già urbanizzate, gestione acque in aree agricole, difese passive)
6. L'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli



occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati.

Lo studio è composto da:

1. una relazione Tecnica;
2. un Documento di Sintesi delle attività;
3. appendice 1 - misure non strutturali per la mitigazione del rischio;
4. appendice 2 - proposte di carattere metodologico per il recepimento delle risultanze dello studio negli strumenti urbanistici;
5. una relazione tecnica relativa allo studio della permeabilità e infiltrazione nel suolo

Costituiscono altresì parte integrante dello studio gli elaborati grafici quali:

- Carte tematiche relative allo stato di fatto del territorio comunale:
 - Planimetria del sistema di drenaggio integrato (tavola A.2.1)
 - Carta tematica del verde (Tav. A.2.2);
 - Carta delle acclività (Tav. A.2.3);
 - Carta delle porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione (Tav. A.2.4);
 - Carta di sintesi delle criticità idrauliche censite da PGT e PGRA (Tav. A.2.5);
 - Carta del potenziale di infiltrazione naturale in superficie (Tav. C.2.1);
 - Carta del potenziale di infiltrazione sub-superficiale (2-4 m) (Tav. C.2.2);
 - Carta della compatibilità delle aree verdi a formare la "Green Infrastructure" (Tav. B.2.1);
 - Carta della "Green Infrastructure Land Suitability" (Tav. B.2.2);
- Elaborati grafici prodotti a seguito delle risultanze ottenute dalla modellazione idraulica bidimensionale:
 - Planimetria delle criticità idrauliche (Tav. A.2.6);
 - Mappa della pericolosità idraulica T=10 anni (Tav. A.2.7.1);
 - Mappa della pericolosità idraulica T=50 anni (Tav. A.2.7.2);
 - Mappa della pericolosità idraulica T=100 anni (Tav. A.2.7.3);
 - Rappresentazione grafica delle misure strutturali relative al comune oggetto di studio
 - Planimetria generale degli interventi strutturali (Tav. A.2.8).

Lo Studio contiene, in estrema sintesi, sia la rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico derivanti dai contributi del reticolo idrico superficiale e fognario, che le conseguenti misure atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di rischio.

In particolare, lo studio ha evidenziato che nel territorio di Limbiate:



- È presente il Reticolo Idrografico Principale (RP) rappresentato dai Torrenti Lombra, Cissara e Garbogera;
- La rete fognaria di Limbiate ha una lunghezza totale pari a 97.2 km, è principalmente di tipo misto ed confluisce all'interno di due collettori intercomunali:
 - una dorsale principale, che raccoglie i contributi di acque miste provenienti dallo stesso Comune di Limbiate;
 - una dorsale secondaria che raccoglie gli apporti del Villaggio del Sole, quartiere situato a nord-ovest del centro abitato, per proseguire nel comune di Solaro.

Tutti questi collettori svolgono servizio locale e quindi drenano apporti lungo tutto il loro percorso, sino al recapito finale costituito dall'impianto centralizzato di Pero.

- Per l'analisi modellistica del sistema integrato è stata realizzata la modellazione dei Torrenti Lombra, Cissara e Garbogera facenti parte del reticolo principale già mappato negli strumenti pianificatori della regione Lombardia. Dall'analisi della modellazione idraulica sono state identificate aree soggette a fenomeni di allagamento significativi lungo il Torrente Cissara.

Le aree di pericolosità sono state riadattate al territorio (DBGT) rendendole così utilizzabili, è stato poi ricavato il rischio idraulico (Tr 100anni) con le classi di danno attribuite sulla base di Uso e Copertura del Suolo, DUSAF 7.0, anno 2023 (Tav.4 - Carta della pericolosità e rischio idraulico del Torrente Cissara).

Per ulteriori dettagli si rimanda allo specifico studio

Potenziale di infiltrazione nel territorio di Limbiate

Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico ha analizzato il territorio di Varedo dal punto di vista delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione, richiamata dall'art. 14 comma 7 lettera a bis del R.R. n. 7/2017 e s.m.i., con lo scopo ultimo di evidenziare le aree del territorio comunale più o meno indicate per la realizzazione di opere di smaltimento delle acque meteoriche tramite infiltrazione nei primi strati del sottosuolo.

Per elaborare tale carta, lo studio ha combinato la "*Carta del potenziale di infiltrazione naturale in superficie*" (Tav. C.2.1), rielaborata in 3 diverse classi di idoneità (adatta, poco adatta e non adatta), con le aree escluse dalla possibilità di infiltrare per la presenza di vincoli territoriali, così come individuate nel PGT o in altri strumenti pianificatori

Viene riportata di seguito uno stralcio della "*Carta delle porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione*" allegata allo studio (Tav. A.2.4).

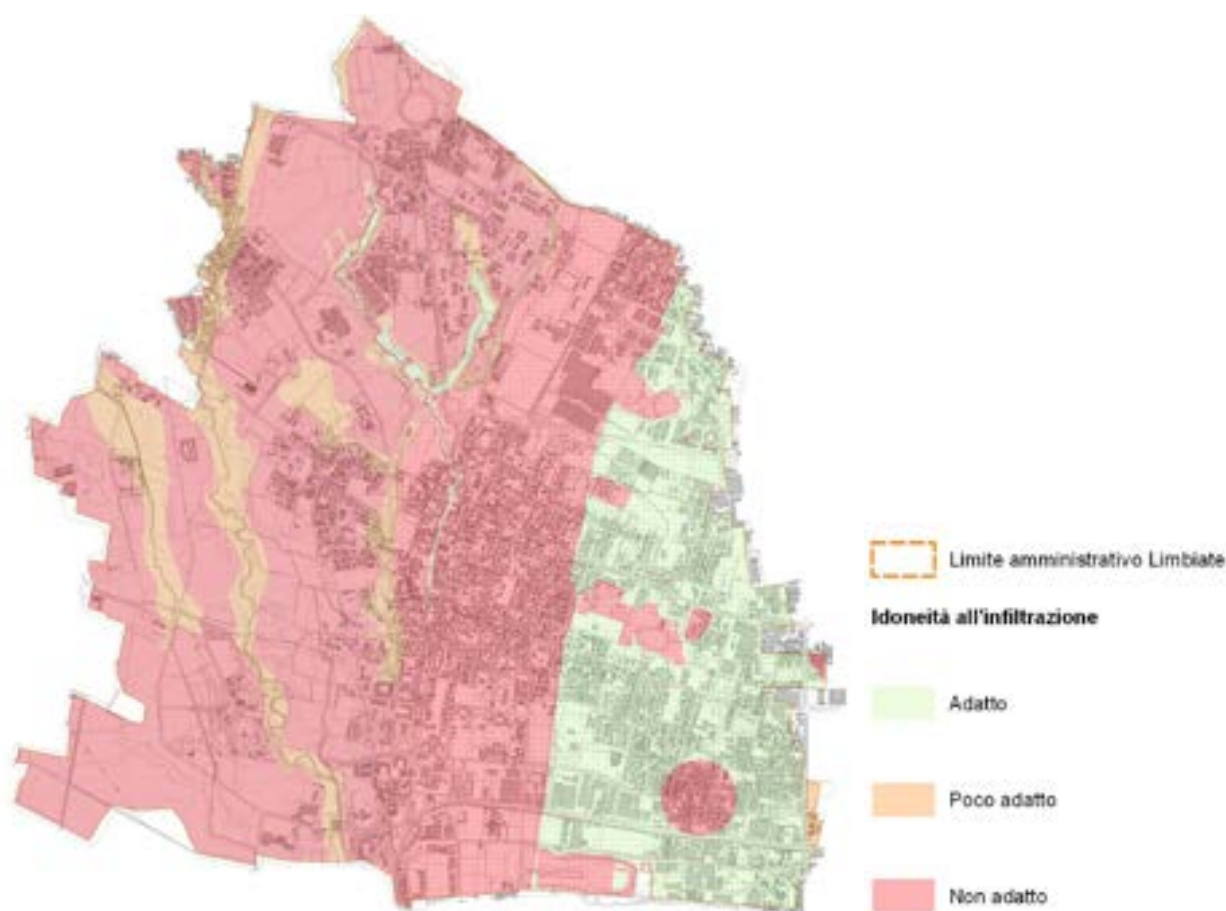


Figura 7. Stralcio dalla Tav. A.2.4 dello studio comunale di gestione del rischio idraulico recante l'indicazione delle non adatte o poco adatte all'infiltrazione superficiali.

Sintesi delle criticità idrauliche evidenziate

Nello studio idraulico una volta costruito il modello idraulico 1D-2D del sistema di drenaggio e ricavati gli eventi meteorici di progetto per i tre tempi di ritorno, è stato possibile condurre sei diverse simulazioni, relative ai differenti eventi:

- Simulazioni con Ietogrammi Chicago per tempi di ritorno 10, 50, 100 anni, generati grazie a linee segnalatrici di possibilità pluviometrica ragguagliate alla sola area urbana del comune in oggetto;
- Simulazioni con Ietogrammi costanti per tempi di ritorno 10, 50, 100 anni, generati grazie a linee segnalatrici di possibilità pluviometrica ragguagliate all'area totale, somma di area urbana e area del bacino fluviale per il comune di interesse.

Per ciascuna simulazione è possibile estrapolare le aree di esondazione superficiale per le diverse durate e tempi di ritorno. Per ciascun tempo di ritorno si sovrappongono le aree critiche evidenziate dalle due simulazioni specifiche (simulazione con evento critico per la fognatura e simulazione con evento critico per il sistema del reticolo idrico) ricavando quindi una mappatura uguale alla somma delle superfici allagate per le due simulazioni effettuate.



In questo modo si ottengono n.3 mappature differenti specifiche per ciascuno dei tre tempi di ritorno considerati, che vengono poi riassunti in un unico elaborato. Nella figura seguente si riporta un estratto fuori scala della tavola A.2.6 *Planimetria delle criticità idrauliche*.



Figura 8: estratto planimetria delle criticità idrauliche $T=10, 50, 100$ anni con evidenziazione delle zone di allagamento significative

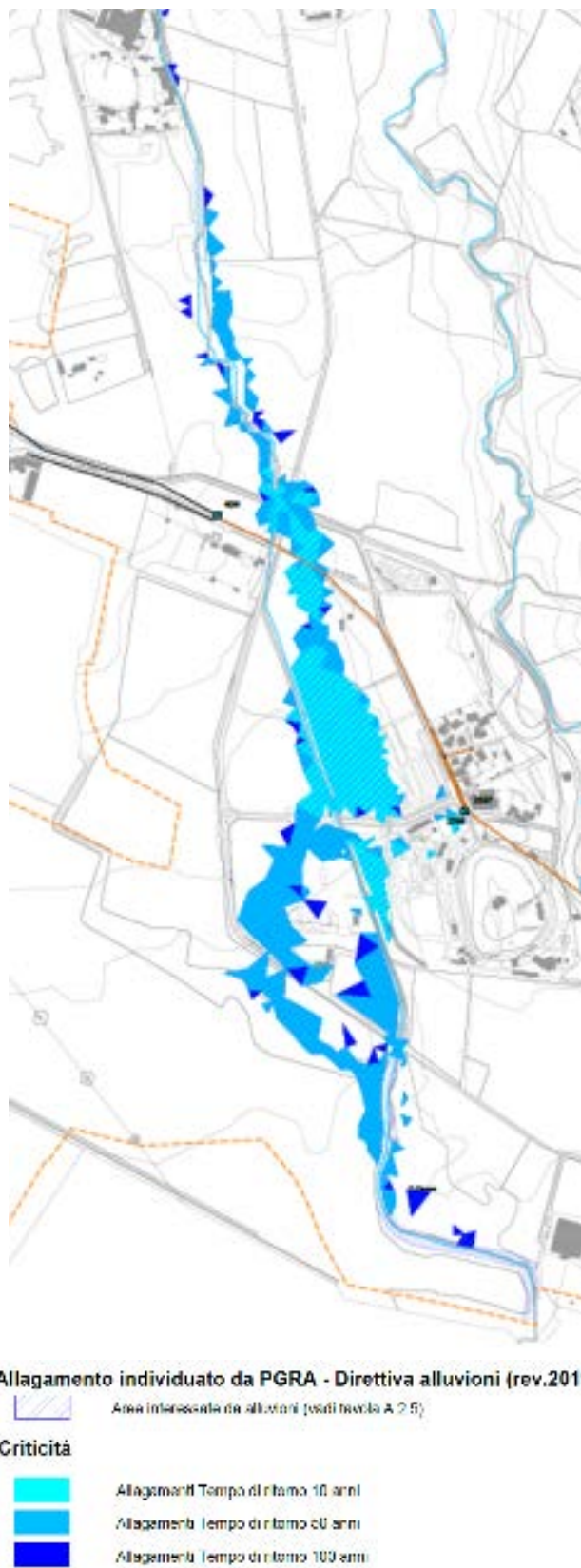


Figura 9: Mappatura criticità idrauliche $T=10, 50, 100$ anni del Torrente Cisanra



Riepilogo delle criticità idrauliche con relativi interventi risolutivi

Nello studio comunale di gestione del rischio idraulico di Limbiate vengono elencate in forma tabellare e con estratti di mappa, le criticità idrauliche individuate sul territorio comunale, intese come aree caratterizzate da pericolosità idraulica “H3” o “H4” nello scenario di stato di fatto per eventi meteorici con tempo di ritorno di 50 o 100 anni, in funzione dell’origine dell’allagamento, come individuate dalla modellazione idrodinamica integrata.

Per ciascuna area individuata, sono inoltre individuati gli interventi strutturali finalizzati alla riduzione della pericolosità idraulica al livello “H1-H2” od inferiore, distinguendo tra le diverse tipologie (piano fognario, reticolo, riduzione della pericolosità residua).

AREA CRITICA	ORIGINE ALLAGAMENTO	PERICOLOSITA' STATO DI FATTO	INTERVENTI STRUTTURALI FINALIZZATI ALLA RIDUZIONE DELLA PERICOLOSITA' A VALORI NON SUPERIORI A H1-H2			
			INTERVENTI DEL PIANO FOGNARIO COMUNALE	INTERVENTI SPECIFICI SUL RETICOLO IDRICO	INTERVENTI MORFOLOGICI	INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLA PERICOLOSITA' RESIDUA'
via Marin, via Dante, via Jenner, via Trento (fraz. Ceresolo)	FG50	H3-H4	LB-02	Intervento non necessario	Intervento non necessario	Intervento non necessario
Via Guido Rossa	FG50	H3	LB-03	Intervento non necessario	Intervento non necessario	Intervento non necessario
Via Mascagni	FG50	H3	LB-04	Intervento non necessario	Intervento non necessario	Intervento non necessario
Via Tolstoj	FG50	H3-H4	LB-07 LB-08	Intervento non necessario	Intervento non necessario	Intervento non necessario

**da realizzarsi solo a seguito degli interventi da piano fognario comunale individuati per la stessa*

LEGENDA (ORIGINE ALLAGAMENTO)

FG50: fognatura (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

FG100: fognatura (tempo di ritorno di riferimento T= 100 anni)

RET50: reticolo idrico (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MOR50: conformazione morfologica (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MFR100: misto da fognatura e reticolo idrico (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MFM50: misto da fognatura e conformazione morfologica (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MRM100: misto da reticolo idrico e conformazione morfologica (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)



AREA CRITICA	ORIGINE ALLAGAMENTO	PERICOLOSITA' STATO DI FATTO	INTERVENTI STRUTTURALI FINALIZZATI ALLA RIDUZIONE DELLA PERICOLOSITA' A VALORI NON SUPERIORI A H1-H2			
			INTERVENTI DEL PIANO FOGNARIO COMUNALE	INTERVENTI SPECIFICI SUL RETICOLO IDRICO	INTERVENTI MORFOLOGICI	INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLA PERICOLOSITA' RESIDUA*
Via Oriani Cantù	FG50	H3-H4	LB-08	Intervento non necessario	Intervento non necessario	Intervento non necessario
Via Gorizia, via Milazzo	FG100	H3	LB-12	Intervento non necessario	Intervento non necessario	Intervento non necessario
Via Roma- via Ravenna	FG50	H3	LB-13	Intervento non necessario	Intervento non necessario	Intervento non necessario
Torrente Cisanà	RET50	H3-H4	Intervento non necessario	Intervento strutturale di pulizia alveo	Intervento non necessario	Intervento non necessario

**da realizzarsi solo a seguito degli interventi da piano fognario comunale individuati per la stessa*

LEGENDA (ORIGINE ALLAGAMENTO)

FG50: fognatura (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

FG100: fognatura (tempo di ritorno di riferimento T= 100 anni)

RET50: reticolo idrico (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MOR50: conformazione morfologica (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MFR100: misto da fognatura e reticolo idrico (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MFM50: misto da fognatura e conformazione morfologica (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)

MRM100: misto da reticolo idrico e conformazione morfologica (tempo di ritorno di riferimento T= 50 anni)



Figura 10: Area con criticità idraulica dovuta alla fognatura T50 - via Manin, via Dante, via Jenner, via Trento (fraz. Ceresolo)



Figura 11: Area con criticità idraulica dovuta alla fognatura T50 - via Guido Rossa



Figura 12: Area con criticità idraulica dovuta alla fognatura T50 – via Mascagni



Figura 13: Area con criticità idraulica dovuta alla fognatura T50 – via Tolstoi



Figura 14: Area con criticità idraulica dovuta alla fognatura T100 – via Oriani-Cantù



Figura 15: Area con criticità idraulica dovuta alla fognatura T50 – via Gorizia, via Milazzo



Figura 16: Area con criticità idraulica dovuta alla fognatura T50 – via Roma, via Ravenna

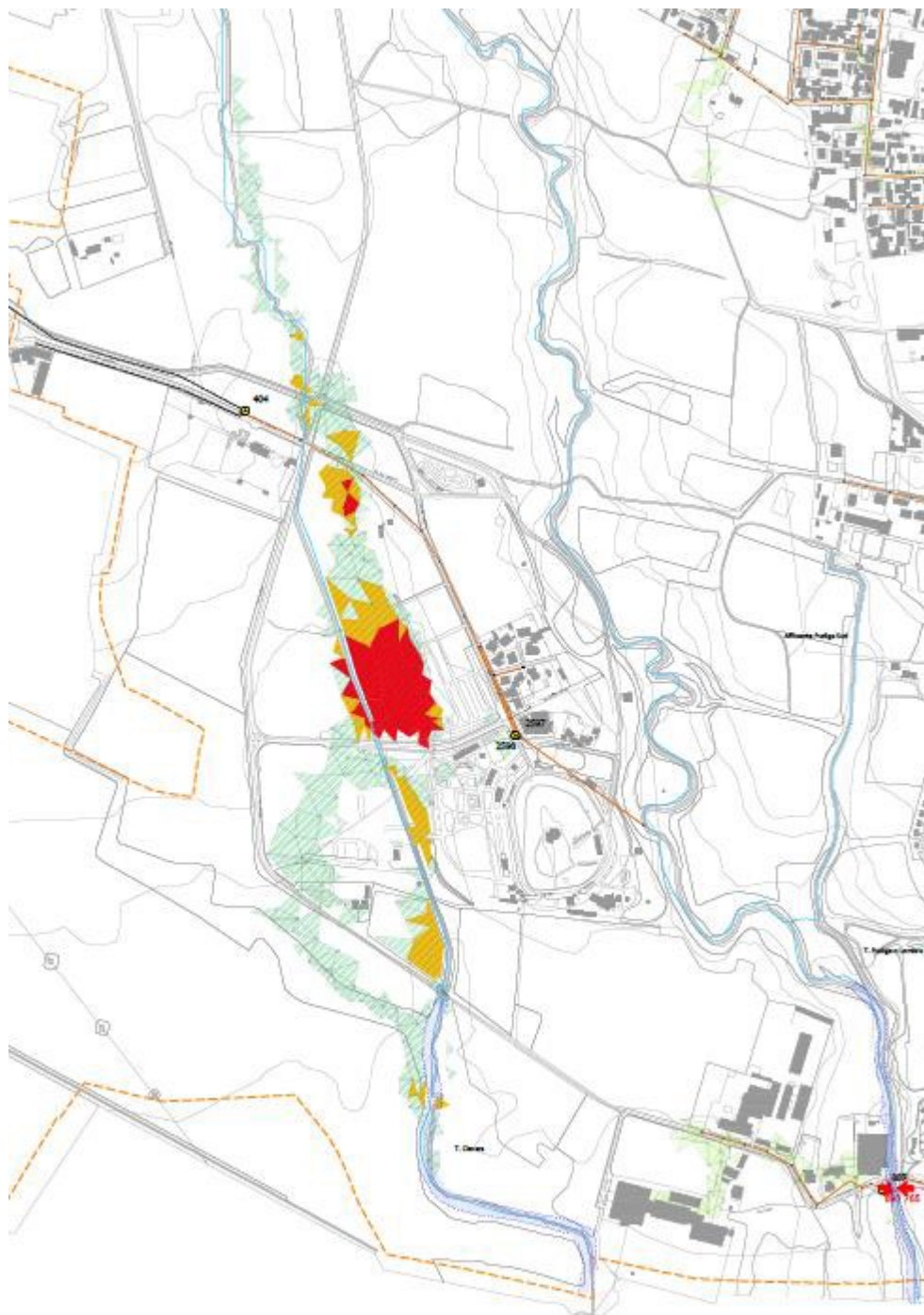


Figura 17: -Area con criticità idraulica dovuta al reticolo naturale T50 – Torrente Cisnara



Ricerca storica eventi alluvionali - dissesti

Su segnalazione del Comune di Limbiate l'unico evento alluvionale o di dissesto verificatosi dopo la stesura dell'ultima componente geologica (2012) riguarda una zona di territorio dove vi sono problemi di allagamento (ex area Greenland), si riporta di seguito uno stralcio. La situazione di allagamento è stata definita e studiata nello studio comunale di gestione del rischio idraulico.





Pericolosità Sismica Locale

Con l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento Ordinario n. 72, vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale.

Da tale data è entrata in vigore la nuova classificazione sismica del territorio nazionale che prevede la suddivisione di tutto il territorio nazionale in quattro zone: Zona 1, Zona 2, Zona 3 e Zona 4. Il Comune di Limbiate è inserito in Zona sismica 4 (bassa sismicità).

Tale ordinanza è entrata in vigore dal 23 ottobre 2005 per gli aspetti inerenti alla classificazione sismica: di tale classificazione la Regione Lombardia ha preso atto con D.G.R. n.14964 del 7 novembre 2003.

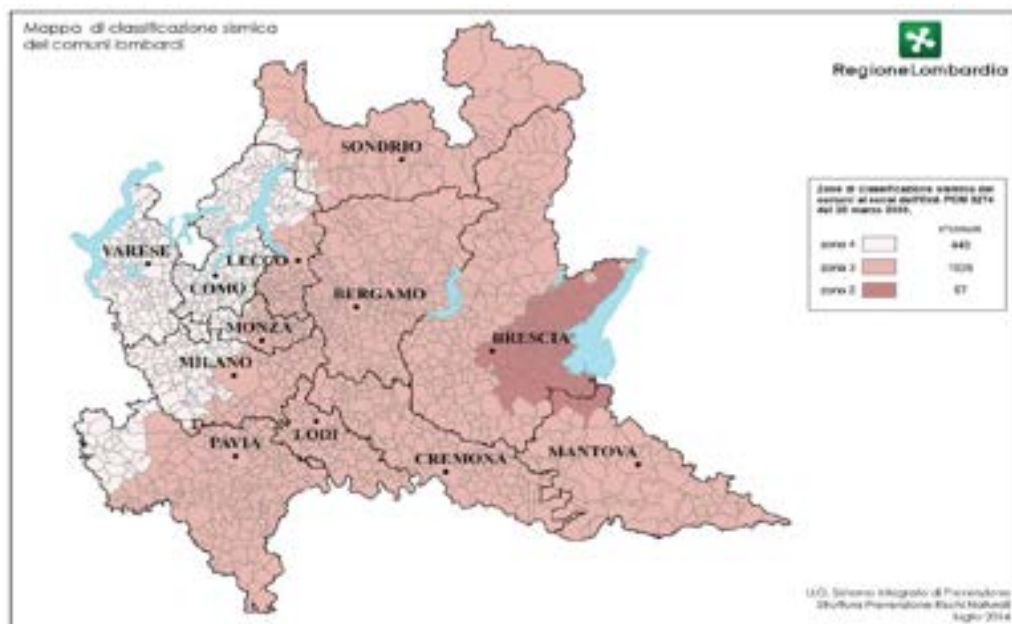


Fig.18 Mappa di pericolosità sismica del territorio regionale.

Tale classificazione costituisce la pericolosità sismica di base (previsione deterministica o probabilistica che si possa verificare un evento sismico in una certa area in un determinato intervallo di tempo) che deve essere verificata e approfondita in fase di pianificazione territoriale, quindi in sede di



predisposizione dello studio geologico, in base alla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616.

La metodologia per l'approfondimento e la valutazione dell'amplificazione sismica locale, riportata in Allegato 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616 *“Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.”*, in adempimento a quanto previsto dal d.m. 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”, dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003 e del d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, prevede 3 livelli di analisi da applicarsi in funzione della zonazione sismica di appartenenza. L'elaborazione della carta della pericolosità sismica locale è il prodotto del completamento del primo dei tre livelli di approfondimento previsti, obbligatorio per tutti i comuni della Lombardia, ed esteso a tutto il territorio comunale; tale elaborato costituisce, unitamente alle prescrizioni riportate nell'analisi della Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano, la base fondamentale per gli indirizzi di pianificazione urbanistica, identificando per ciascuna zona gli studi richiesti per valutare in dettaglio la risposta delle strutture alle sollecitazioni dinamiche di tipo sismico. In questo senso, essendo il Comune di Limbiate in Zona 4 ed in base all'Allegato 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616, in fase progettuale gli approfondimenti di II e III livello sono obbligatori unicamente per gli edifici strategici e rilevanti di cui all'elenco del d.d.u.o. 22 maggio 2019 n. 7237; è comunque discrezione dell'amministrazione richiedere l'approfondimento in fase d'istruttoria nei casi che si ritengano opportuni non rientranti nell'elenco.

Scenari di pericolosità sismica locale

Nella Carta della Pericolosità Sismica Locale si devono valutare le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche delle zone che possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi, da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. In particolare, si dovranno considerare gli effetti di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità. A tal fine, e secondo gli indirizzi e prescrizioni contenute nella delibera regionale, è stata compilata la Carta della Pericolosità Sismica Locale delle aree in variante, secondo la seguente tabella.

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
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	Amplificazioni



	cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	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

Fig.19 Scenari di pericolosità sismica locale

La distribuzione di questi scenari è evidenziata nella Tavole 5 (Carta della Pericolosità Sismica Locale) e sono:

Z1c - zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana

Lo scenario comprende i terreni più acclivi sul territorio comunale, ubicati in gran parte sui versanti del reticolo idrico principale.

In caso di evento sismico l'effetto prevedibile è quello di instabilità. Il livello di approfondimento richiesto in fase progettuale, per tali aree, è il III solo per edifici strategici e rilevanti di nuova edificazione (o anche in caso di ampliamento di tali strutture se già esistenti) di cui all'elenco tipologico secondo la DDUO 7237 del 22 Maggio 2019, qualora non sussistano già prescrizioni di inedificabilità relativi alla Classe IV di Fattibilità Geologica.

Z2a- Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)

Questo scenario riguarda le aree di cave e aree riempite con terreni di riporto. In caso di evento sismico l'effetto prevedibile è quello di instabilità. Il livello di approfondimento richiesto in fase progettuale per tali aree è il III solo per edifici strategici e rilevanti di nuova edificazione (o anche in caso di ampliamento di tali strutture se già esistenti) di cui all'elenco tipologico secondo la DDUO 7237 del 22 Maggio 2019, qualora non sussistano già prescrizioni di inedificabilità relativi alla Classe IV di Fattibilità Geologica.

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)

A questa categoria si è inteso attribuire elementi lineari quali orli di terrazzo fluviale e gli orli di scarpata delle cave, che sottendono un pendio con inclinazione maggiore o uguale a 20° e dislivello minimo di 10 metri.

In tale scenario, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al DDUO 7237 del 22 Maggio 2019, è richiesto, in fase pianificatoria, il II livello di approfondimento; l'approfondimento di III livello sarà da applicarsi, nelle aree indagate con il II livello, qualora il fattore di amplificazione (F_a) calcolato risultasse superiore del valore soglia comunale.



Z4a - Zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi

Lo scenario è legato alla presenza di depositi del Sintema di Besnate e del Sintema di Cantù oltre che ai depositi in facies fluviale del Supersintema di Venegono localizzati nelle incisioni vallive dei principali corsi d'acqua che attraversano il Pianalto delle Groane.

Un vasto settore del territorio comunale, ossia quello del Pianalto delle Groane, è caratterizzato da un livello di pericolosità media (H3) di potenziale presenza e formazione di occhi pollini, ragion per cui si dà evidenza che in questi territori sono anche possibili effetti di instabilità.

In tale scenario, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al DDUO 7237 del 22 Maggio 2019, è richiesto, in fase pianificatoria, il II livello di approfondimento; l'approfondimento di III livello sarà da applicarsi, nelle aree indagate con il II livello, qualora il fattore di amplificazione (Fa) calcolato risultasse superiore del valore soglia comunale.

Z4c - Zone moreniche con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)

Lo scenario coincide con i depositi del Supersintema del Bozzente

In tale scenario, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al DDUO 7237 del 22 Maggio 2019, è richiesto, in fase pianificatoria, il II livello di approfondimento; l'approfondimento di III livello sarà da applicarsi, nelle aree indagate con il II livello, qualora il fattore di amplificazione (Fa) calcolato risultasse superiore del valore soglia comunale.

Z4d-Zone con presenza di argille residuali e terre rosse do origine eluvio colluviale

Lo scenario riguarda i depositi del pianalto del Bozzente alterato (ferrettizzato).

In tale scenario, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al DDUO 7237 del 22 Maggio 2019, è richiesto, in fase pianificatoria, il II livello di approfondimento; l'approfondimento di III livello sarà da applicarsi, nelle aree indagate con il II livello, qualora il fattore di amplificazione (Fa) calcolato risultasse superiore del valore soglia comunale.

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
Zona sismica 4	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui DDUO 7237 del 22 Maggio 2019)	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore di soglia comunale. - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici rilevanti e strategici.

Fig. 20: Adempimenti e tempistica in funzione della zona sismica di appartenenza

Vengono riportate le tipologie degli edifici ed opere strategiche e rilevanti come definite nel DDUO 7237 del 22 Maggio 2019 Burl 2229-05-2019.



Elenco delle tipologie di opere infrastrutturali e di edifici di interesse strategico e di quelli che possono assumere rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso Art 2 comma 3 OPCM n. 3274/03

(...edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile_ edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso)

Edifici di interesse strategico e opere la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile

Gli edifici di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sono quelli in tutto o in parte ospitanti funzioni di comando, supervisione e controllo delle operazioni di protezione civile in emergenza.

1 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA STATALE

Tutte quelle di cui all'elenco A del decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003)

2 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA REGIONALE

EDIFICI

- a) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale
- b) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale
- c) Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali
- d) Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (*)
- e) Sale Operative, Centro funzionale e Centri di coordinamento di protezione civile (es. DI.COMA.C, CCS, COM, COC, UCL, ecc..)
- f) Strutture regionali, provinciali e comunali, adibite all'attività logistica per il personale, i materiali e le attrezzature (es. CPE); edifici destinati all'informazione e all'assistenza alla popolazione individuati nei piani provinciali e comunali di protezione civile
- g) Edifici ed opere individuate nei piani di emergenza provinciali e comunali o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- h) Strutture ospedaliere di ricovero e cura pubbliche e private dotate di DEA di I o II livello, IRCCS dotati di DEA di I o II livello, centrali operative del 118 e 112 NUE,

OPERE INFRASTRUTTURALI

- i) Strutture connesse con l'approvvigionamento, il deposito e la distribuzione dell'acqua potabile (es. impianti di potabilizzazione, serbatoi, ecc.)
- j) Dighe e grandi invasi
- k) Strutture connesse con la produzione, il deposito, il trasporto e la grande distribuzione di materiali combustibili e di energia elettrica individuati nei piani di protezione civile, nonché strutture connesse agli impianti di cogenerazione al servizio di insediamenti urbani e di aree produttive (sono escluse le reti)
- l) Strutture quali discariche, inceneritori, impianti di trattamento delle acque reflue, il cui collasso può determinare un'interruzione di pubblico servizio, grave nocumento alla salute dei centri abitati circostanti e/o gravi conseguenze in termini di danni ambientali;
- m) Strutture destinate alle comunicazioni e alla trasmissione di dati e informazioni per la gestione dell'emergenza, individuate nei piani di protezione civile (sono escluse le reti)
- n) Autostrade, strade statali e regionali, e relative opere d'arte (ponti, viadotti, gallerie, opere di contenimento e sostegno, ...)
- o) Strade provinciali e comunali ed opere d'arte annesse (ponti, viadotti, gallerie, opere di contenimento e sostegno, ...), individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile
- p) Reti ferroviarie ed opere annesse come ponti e opere di ingegneria appartenenti alla rete ferroviaria regionale e stazioni/fermate su detta rete individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile



- q) Aeroporti, eliporti, porti e stazioni lacuali e fluviali individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile
- r) Altre opere infrastrutturali individuate nei piani provinciali di protezione civile e per la gestione dell'emergenza.

Edifici ed opere che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso

Gli edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso sono:

- le costruzioni pubbliche o comunque destinati allo svolgimento di funzioni pubbliche nell'ambito dei quali siano normalmente presenti comunità di dimensioni significative, nonché edifici e strutture aperti al pubblico suscettibili di grande affollamento, il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane;
- le strutture il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di danni ambientali;
- le costruzioni il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale.

1 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA STATALE

Tutte quelle di cui all'elenco B del decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003)

2 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA REGIONALE
EDIFICI

- a) Sedi degli Enti pubblici e sedi adibite a funzione pubblica di dimensioni significative e soggette a rilevante accesso di pubblico;
- b) Scuole di ogni ordine e grado; centri di formazione professionale;
- c) Servizi educativi per l'infanzia;
- d) Strutture universitarie
- e) Strutture di ricovero cura ed Irccs non ricompresi tra gli edifici strategici, Strutture Ambulatoriali Territoriali con superficie complessiva superiore a 1.000 mq, Residenze Sanitario-Assistenziali con ospiti non autosufficienti (comprese RSD e REMS), Hospice, Strutture residenziali di riabilitazione, di assistenza residenziale extraospedaliera, terapeutiche di psichiatria per adulti e neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza.
- f) f) Chiese ed edifici aperti al culto
- g) Strutture fieristiche, ricreative, culturali e per lo spettacolo (quali cinema, teatri, auditorium, sale convegni e conferenze, discoteche e luoghi della cultura quali musei, biblioteche e archivi)
- h) Strutture ad alta ricettività quali coperture fisse per spettacoli all'aperto, sagre, luoghi di ristorazione e ospitalità, attività ricreative, con superficie utile maggiore di 200 mq o con capienza complessiva utile superiore a cento unità(**)
- i) Sale ricreative, oratori ed edifici assimilabili per funzioni con capienza utile superiore a cento unità (**);
- j) Stadi ed impianti sportivi, dotati di tribune anche mobili con capienza superiore a 100 persone(**);
- k) Mercati coperti, esercizi e centri commerciali aventi superficie di vendita superiore a 1500 mq e suscettibili di grande affollamento (**);
- l) Palazzi di Giustizia
- m) Carceri

OPERE INFRASTRUTTURALI



n) Opere d'arte (ponti, gallerie, ...) sulle strade provinciali e comunali privi di valide alternative la cui interruzione provochi situazioni di emergenza (interruzioni prolungate del traffico verso insediamenti produttivi e/o abitativi).

o) Stazioni/fermate afferenti a linee non di competenza statale per il trasporto pubblico (stazioni/fermate ferroviarie, metropolitane e bus, nonché stazioni/fermate e depositi tramviari, stazioni/fermate per il trasporto pubblico su fune)

p) Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza.

q) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica

r) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc)

s) Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali

t) Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e mobile, televisione)

u) Impianti e industrie, con attività pericolose per l'ambiente (es. materie tossiche, prodotti radioattivi, chimici o biologici potenzialmente inquinanti, ecc)

v) Edifici industriali in cui è prevista una presenza contemporanea media superiore a cento unità w) Silos di significative dimensioni e industrie rilevanti in relazione alla pericolosità degli impianti di produzione, lavorazione, stoccaggio di prodotti insalubri e pericolosi, quali materie tossiche, gas compressi, materiali esplosivi, prodotti chimici potenzialmente inquinanti, e nei quali può avvenire un incidente rilevante per evento sismico.

x) Opere di ritenuta di competenza regionale (piccole dighe)

(*) edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza

(**) Riferimento per la capienza (100 persone): art 1 del D.M. 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo." E successive modificazioni e D.M. 19/03/2015 "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private"

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

Analisi sismica di 2° livello

INTRODUZIONE

Per i comuni ricadenti in zona sismica 4, come il caso di Limbiate, il II livello di approfondimento deve essere applicato, negli scenari PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al D.D.U.O. n. 19904/2003, ferma restando la facoltà dei comuni di estenderla ad altre categorie di edifici.

L'Amministrazione comunale di Limbiate ha individuato nella variante del P.G.T., un'area in cui è prevista l'ambito di rigenerazione urbana Arig.2 nel quale è prevista la possibilità di realizzare una struttura di media vendita.

L'area individuata ricade all'interno dello scenario Z4a di Pericolosità Sismica Locale, per cui si rende necessario approfondire, già in fase pianificatoria, quelli che possono essere gli effetti di amplificazione attesi.

L'analisi sismica di II livello prevede una caratterizzazione semi quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale e fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore del Fattore di Amplificazione (Fa).



L'applicazione del II livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (F_a calcolato superiore a F_a di soglia comunali). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di III livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

L'approfondimento sismico di II livello, qui elaborato, si fonda sull'integrazione di dati geologico-stratigrafici e geotecnici disponibili, con le caratteristiche sismostratigrafiche locali, acquisite durante una campagna di indagine sismica ad hoc di tipo HoliSurface (Holistic Analysis of Surface Waves)

PROCEDURA SEMPLIFICATA DI II LIVELLO PER AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE

La procedura da adottarsi per l'analisi di II livello è illustrata nell'allegato 5 alla predetta d.g.r. IX/2616. Sinteticamente, la procedura di II livello prevede la verifica della validità dei valori soglia di accelerazione indicati dalla normativa nazionale mediante un approccio semi quantitativo che fornisce un valore di Fattore di amplificazione (F_a).

I valori di F_a sono riferiti a due periodi, a loro volta caratteristici di tipologie differenti di costruzioni scelte in base a quelle più diffuse in Regione Lombardia. Per strutture basse, regolari e piuttosto rigide si deve considerare il Fattore di amplificazione relativo a un periodo di 0,1-0,5 secondi, mentre per strutture più alte e flessibili si considera il Fattore di amplificazione calcolato per un periodo di 0,5-1,5 secondi.

La procedura prevede che venga determinato il profilo delle velocità delle onde sismiche nel sottosuolo fino al raggiungimento del bedrock sismico (pari a una velocità di 800 m/s). In questo caso il bedrock sismico è stato raggiunto a 21,9 di profondità.

In base alla litologia prevalente nel sito si possono utilizzare le schede predisposte nell'allegato 5 alla d.g.r. IX/2616, in cui sono identificate le schede per le seguenti litologie:

- litologia ghiaiosa
- litologia limoso argillosa tipo 1
- litologia limoso argillosa tipo 2
- litologia limoso sabbiosa tipo 1
- litologia limoso sabbiosa tipo 2
- litologia sabbiosa

Individuata la scheda se ne determina la validità confrontando il profilo di velocità delle onde sismiche nel sottosuolo con l'apposito grafico. Si inizierà a confrontarlo con la scheda tipo 1; nel caso in cui il profilo non rientrasse nel campo di validità per velocità minori di 600 m/s si verificherà se esso ricade in quello della scheda 2 e così via. Nel caso in cui esista la scheda per la litologia considerata ma il profilo non rientra nel campo di validità, si potrà usare una scheda prevista per litologia diverse che presenti un andamento delle Vs simile a quelle riscontrate nell'indagine. Parimenti, qualora non esista una scheda per la



litologia considerata, si potrà usare una scheda che presenti il profilo delle Vs simile a quello riscontrato nell'indagine.

Una matrice di valutazione, presente in ogni scheda, consente di scegliere in funzione della profondità e della velocità dello strato superficiale, la curva più appropriata (identificata da numero e colore) per la determinazione di Fa.

Il valore di Fa viene determinato in base all'andamento della curva e al valore del periodo proprio del sito T, definito considerando tutta la stratigrafia fino al raggiungimento della velocità di 800 m/s. La definizione del periodo proprio è data dalla formula:

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

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

Il valore di Fa così determinato, per i periodi di 0,1-0,5 s e 0,5-1,5 s, viene confrontato con i valori soglia predisposti da Regione Lombardia, considerando la categoria di suolo corrispondente.

La categoria di suolo è stata determinata sia valutando i dati bibliografici esistenti riguardanti la litologia e le caratteristiche geotecniche dei terreni sia mediante il calcolo delle V_{s30}/V_{seq} utilizzando i dati raccolti durante la campagna di indagine sismica effettuata per l'analisi di II livello. Le V_{s30}/V_{seq} sono determinate, secondo quanto indicato dal D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche sulle costruzioni”.

Per il comune di Limbiate i valori soglia caratteristici, da quanto pubblicato da Regione Lombardia, sono:

Comune		Valori soglia			
	Intervallo	B	C	D	E
LIMBIATE	0.1 - 0.5	1,4	1,8	2,2	2,0
	0.5 - 1.5	1,7	2,4	4,2	3,1

AMBITO DI RIGENERAZIONE URBANA Arig.2

L'Amministrazione comunale di Limbiate ha individuato nella variante del P.G.T., un'area in cui è prevista l'ambito di rigenerazione urbana Arig.2 nel quale è prevista la possibilità di realizzare una struttura di media vendita.

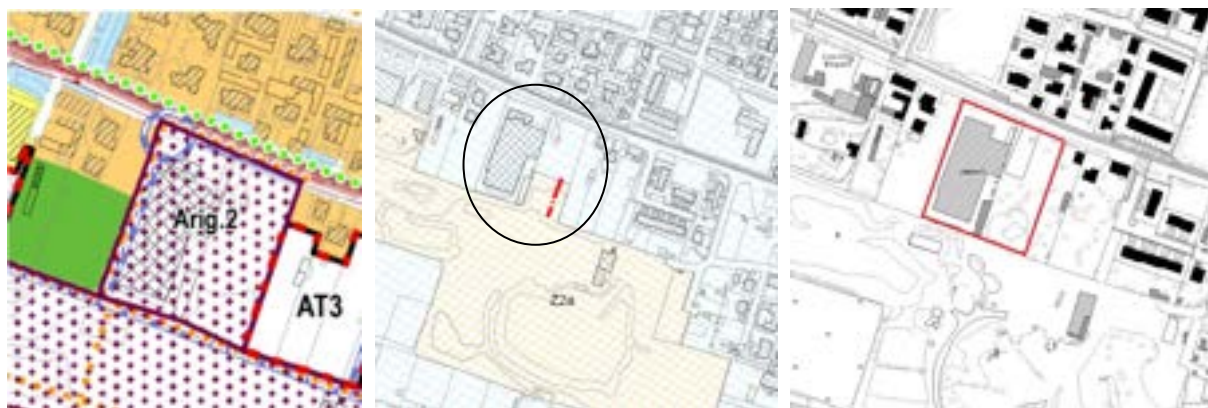


Fig.21: Da sinistra, stralcio dal PGT, dalla Carta PSL con inserita la traccia del profilo sismico e dal DBGT, dell'ambito di rigenerazione Arig.2

L'analisi sismica in situ ha permesso la costruzione di un modello medio di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, come riportato di seguito:

Orizzonte	Profondità (m)		Spessore (m)	Vs (m/s)
	da	a		
1	0	0,5	0,5	120
		0,5		256
2	0,5	1,5	1	256
		1,5		223
3	1,5	3,6	2,1	223
		3,6		169
4	3,6	4,7	1,1	169
		4,7		174
5	4,7	10,5	5,8	174
		10,5		505
6	10,5	17,6	7,1	505
		17,6		684
7	17,6	32,1	14,5	684
		32,1		742
8	32,1	39	6,9	742
		39		445
9	39	55,2	16,2	445
		55,2		485
10	55,2	77,3	22,1	485
		77,3		782
11	77,3	177,3	100	782

Fig.10: Andamento della Vs con la profondità

L'analisi congiunta della propagazione delle onde di Rayleigh eseguita tramite metodologia HoliSurface e del rapporto spettrale H/V ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs e, di conseguenza, del parametro $V_{s,eq}$, il quale risulta pari a **335 m/s**



Rispetto le norme tecniche per le costruzioni (DM 17 gennaio 2018) il sito in esame può essere quindi inserito nella categoria **C** ossia terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per la categoria C: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s).

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Fig.22: Categorie di sottosuolo da NTC 2018

SCHEDA DI VALUTAZIONE DI RIFERIMENTO

Come già in precedenza richiamato, la Regione Lombardia propone una procedura semplificata per la valutazione dei Fattori di amplificazione per lo scenario Z4. La normativa propone infatti una serie di schede di valutazione che correlano il Fattore di amplificazione con il periodo proprio del sito T, calcolato sulla base dei dati geofisici ottenuti dalle analisi sismiche.

Riferendosi ai pochi dati litologici di sottosuolo la scelta è di riferirsi preliminarmente alla scheda di valutazione limoso sabbiosa o sabbiosa. A questo punto è stata verificata la validità delle schede preliminarmente ritenute più adeguate, con l'andamento dei valori di Vs con la profondità (scheda sabbiosa)

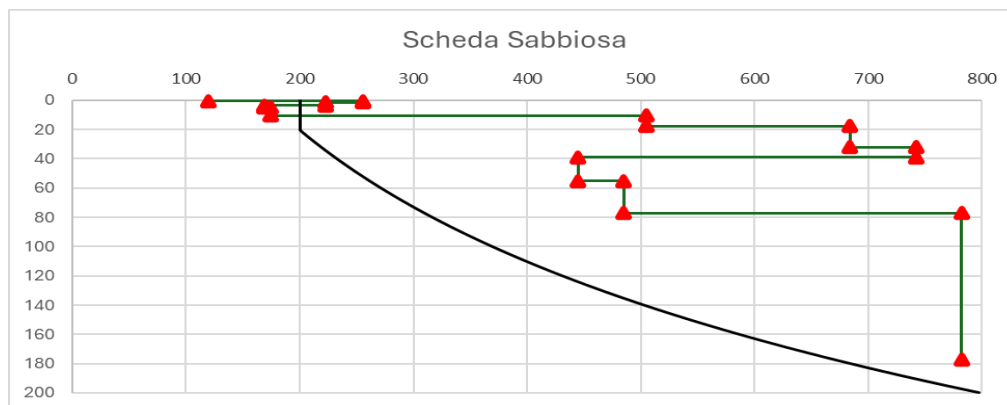


Fig.23: Scheda litologica utilizzata (scheda limoso-argillosa tipo 2)



In riferimento ai dati litologici e al profilo delle Vs emerso dalla prova sismica, la scelta è quella di riferirsi alla **scheda di valutazione sabbiosa**, per la quale la stratigrafia sismica identificata ricade nel campo di validità.

Sono stati considerati trascurabili i casi nei quali lo strato con V_{s2} (velocità inferiore) $< V_{s1}$ (velocità superiore) presenta spessori inferiori ai 5m e/o differenze di velocità tra V_{s1} e V_{s2} inferiori a 50 m/s per tutta la colonna stratigrafica esaminata.

CURVA T-FA

In funzione della profondità e della curva delle velocità Vs dello strato superficiale, utilizzando la matrice della scheda di valutazione, è stata scelta la curva più appropriata per la valutazione del valore del Fattore di amplificazione (Fa).

Come strato superficiale è stato considerato lo spessore di 4,7 metri di materiali presenti subito al di sotto del piano campagna, a cui corrisponde una velocità media pesata pari a 455 m/s; con questi valori la scelta è ricaduta sulla curva 3 (blu) del grafico T-Fa.

		Profondità primo strato (m)																					
		1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180
Velocità primo strato (m/s)	200		2	1-2	2	3	3	3	3	3	3												
	250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA								
	300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA						
	350		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA					
	400		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
	450		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
	500		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA		
	600		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	
	700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fig.24: Matrice per la scelta della curva più appropriata per il calcolo del Fattore di Amplificazione per la Scheda Sabbiosa.

CALCOLO DEL PERIODO PROPRIO DEL SITO (T)

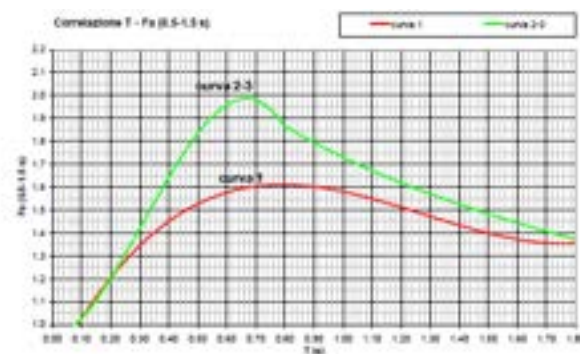
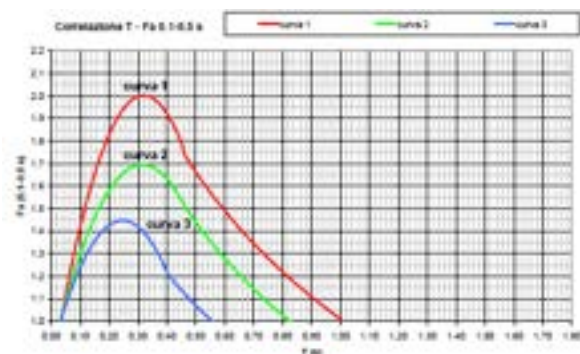
Il calcolo di T considera tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s con la seguente formula:

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

Sulla base della stratigrafia sismica completa è stato calcolato un valore del periodo proprio del sito pari a **1,08 s**.

**FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (Fa)**

Il calcolo del Fattore di Amplificazione Fa è stato fatto riferendosi all'intervallo tra 0.1-0.5 s che si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, come il caso in esame, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili.



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.78$	$0.50 \leq T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.01 - 0.04 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0.1-0.5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.94$	$0.45 \leq T \leq 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.93 - 0.05 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.99$	$0.40 \leq T \leq 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.82 - 0.05 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$

Curva	$0.03 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 0.57 T^2 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
1	
2	$0.55 \leq T \leq 0.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 0.11 T^2 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 1.73 - 0.81 \ln T$

Fa (0,1-0,5 s)

Applicando le formule o dalla lettura del grafico, considerando le curve relative a T - $Fa(0,1-0,5 s)$, (strutture basse e rigide) scelto e il periodo proprio del sito calcolato, in relazione alla scheda di valutazione sabbiosa, il valore di Fa ottenuto è:

$$Fa(0,1-0,5 s) \quad 1,0$$

Il valore di Fa ottenuto sarà confrontato con il corrispondente valore soglia, considerando una variabilità di $\pm 0,1$, così come indicato nell'Allegato 5 alla D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011.

Fa (0,5-1,5 s)

Applicando le formule o dalla lettura del grafico, considerando le curve relative a T - $Fa(0,5-1,5 s)$, scelto e il periodo proprio del sito calcolato, in relazione alla scheda di valutazione sabbiosa, il valore di Fa ottenuto è:

$$Fa(0,5-1,5 s) \quad 1,8$$

Il valore di Fa ottenuto sarà confrontato con il corrispondente valore soglia, considerando una variabilità di $\pm 0,1$, così come indicato nell'Allegato 5 alla D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011.

VALUTAZIONE DEL GRADO DI PROTEZIONE

La valutazione del grado di protezione è stata effettuata confrontando i valori di Fa ottenuti con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune



della regione e per le diverse categorie di suolo (Norme Tecniche per le Costruzioni) soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0,1-0,5 s e 0,5-1,5s.

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

Nella tabella seguente vengono confrontati i valori di F_a calcolati con i valori soglia definiti da Regione Lombardia per il Comune di Limbiate, evidenziando in rosso il valore che, eventualmente, supera la soglia corrispondente.

Ambito Arig.2	Valore soglia	F_a calcolato
Categoria di Suolo	C	
Periodo 0,1-0,5	1,8	1,0
Periodo 0,5-1,5	2,4	1,7

ANALISI DEI RISULTATI

L'analisi di II livello ha permesso di definire il valore del Fattore di amplificazione F_a per gli intervalli di periodo 0,1-0,5 s e 0,5-1,5 s, riferiti rispettivamente a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide e a strutture più alte e più flessibili, quale quella in progetto. Dal confronto con il corrispondente valore soglia regionale emerge quanto segue:

- Per lo scenario considerato, riguardante la copertura della struttura pubblica in progetto, sia per gli intervalli di periodo 0,1-0,5 che 0,5-1,5 s, il valore di F_a calcolato risulta sempre inferiore al valore soglia regionale per la categoria di suolo C. Pertanto, la normativa nazionale è sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti litologici di amplificazione locale. In fase di progettazione edilizia quindi si potrà utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo C.

Analisi sismica di 3° livello

Il 3° livello non è stato applicato, seguendo le normative regionali, in quanto dalle verifiche di 2° livello la normativa nazionale è risultata sufficiente e adeguata.

“.....3° livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale, il cui utilizzo è dettagliato nell'allegato 5.

Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- *quando, a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);*
- *in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e*



rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Nel caso di sovrapposizione di più scenari sul medesimo ambito territoriale si dovrà procedere con il grado di approfondimento più cautelativo.....”



Carta PAI PGRA

Proposta modifica

A seguito dell'entrata in vigore della D.G.R. n. X/6738 del 19 giugno 2017 e s.m.i. (che integra le disposizioni approvate con D.G.R. n. 2616 del 30 novembre 2011), relativa alle “*Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza [...]*”, è stata predisposta una carta (ex carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI) nella quale sono tracciati (Tavola n. 6 Carta PAI-PGRA) tutti gli elementi che derivano dai contenuti del PAI e del PGRA.

Attraverso questo elaborato, facendo seguito a quanto descritto nei precedenti capitoli del presente studio, è proposto un aggiornamento al quadro del dissesto PAI vigente (consultabile sul geoportale di Regione Lombardia) di cui all'Elaborato 2.

Sono state introdotte le fasce fluviali del torrente Seveso (Fascia B e Fascia C nel settore più orientale del territorio comunale a confine con in Comune di Varedo)

Quadro del dissesto sorgente

In comune di Limbiate (MB) sono vigenti aree allagabili PGRA per l'ambito del Reticolo Principale di Pianura e fondovalle (RP), ossia per i torrenti Cisnara, Lombrà e Garbogera. Le aree allagabili attualmente vigenti derivano dallo “*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambiente idrografico di pianura Lambro – Olona*”, redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po nel 2004.

Quadro del dissesto sorgente

La modifica proposta, per i torrenti Lombrà e Garbogera, consiste in un adeguamento dei limiti dell'aree allagabili per renderli meglio conformi all'orografia locale ossia avendo messo in relazione la topografia ricavata del Modello Digitale del Terreno LIDAR 1x1 m e i tiranti idrici come riportati in “*Profili di piena dei corsi d'acqua del reticolo principale*” (PGRA, marzo 2016).

Per il tratto tombinato del Garbogera le aree allagabili sono state adeguate al tracciato così come identificato nello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico, redatto da BrianzAcque, che risulta spostato rispetto a quanto identificato nel PGRA vigente.



Per quanto riguarda invece il torrente Cisnara la proposta di modifica, come di seguito esplicitata, deriva da approfondimento idraulico svolto alla scala locale nell'ambito della redazione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico curato dal gestore del servizio idrico integrato BianzAcque.

- Nel tratto già attribuito nelle mappe PGRA vigenti all'ambito RP, lo scenario di pericolosità P3/H è modificato tenuto conto delle aree allagabili per tempo di ritorno di 10 e 50 anni. Per lo scenario di pericolosità P2/M invece si è tenuto conto delle aree allagabili per tempo di ritorno di 100 anni.
- Per quanto invece riguarda il tratto a monte di quello già attribuito nelle mappe PGRA vigenti all'ambito RP, si è optato di attribuirlo all'ambito territoriale del Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM); da qui, in coerenza con le metodologie seguite per la predisposizione delle mappe PGRA, alle aree allagabili per eventi con tempo di ritorno di 10 e 50 anni è attribuita una pericolosità P3/H, mentre alle aree allagabili per eventi con tempo di ritorno di 100 anni è attribuita una pericolosità P2/M.

In ragione di quanto appena detto è proposto un coerente aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI, che si esplicita nell'attribuire alle aree RSCM-P3/H lo scenario Ee PAI e alle aree RSCM-P2/H lo scenario Eb PAI.



Carta dei Vincoli

Nella cartografia dei vincoli (Tavola n. 7 – Carta dei vincoli geologici sovraordinati) si individuano, per tutto il territorio comunale, quelle aree soggette a limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico, con particolare riferimento a:

- Vincoli derivati dalla pianificazione di bacino ai sensi della Legge 183/89;
- Vincoli derivanti dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA);
- Vincoli di polizia idraulica;
- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile;
- Vincoli derivanti dal PTR;
- Geositi;
- Altro: vincoli derivati dalla pianificazione provinciale e dallo studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico.

Il territorio di Limbiate è soggetto a vincoli derivati dalla pianificazione di bacino, di polizia idraulica, di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile e vincoli derivanti dal P.T.R.

Vincoli derivati dalla pianificazione di bacino ai sensi della Legge 183/89

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (P.A.I.), entrato in vigore l'8 agosto 2001, attraverso le sue disposizioni *“persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali, con particolare attenzione a quelle degradate, anche attraverso usi ricreativi”*.

Esso *“ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico”*.

In base a questa considerazione ed alle modalità indicate nella Parte 2 dei Criteri di cui alla d.g.r. 30 novembre 2011 – n. IX/2616 (Raccordo con gli strumenti di



pianificazione sovraordinata) sono stati riportati i vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino, in particolare sul territorio di Limbiate sono presenti:

- 1) Fasce Fluviali del torrente Seveso (rif. Tavola SV-03 e SV-04, Atlante cartografico delle fasce fluviali), come da “Variante di aggiornamento della delimitazione delle Fasce Fluviali del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po: torrente Seveso da Lucino alla confluenza della Martesana di Milano” (approvazione con decreto n. 484 del 30 dicembre 2020), da cui si legge che: la delimitazione delle fasce fluviali del PAI è stata eseguita in coerenza con il metodo definito nel PAI (allegato 3 alle Norme di Attuazione). Fra i dati che hanno contribuito in modo determinante a definire una delimitazione più dettagliata e confidente, sia dal punto di vista idraulico che dal punto di vista morfologico, ci sono quelli del DTM 2008 del MATTM.

Di seguito si riporta la descrizione delle attività svolte per la delimitazione delle fasce fluviali in ambito della redazione della Variante PAI

Fascia A

Delimitata tenendo conto sia del criterio idraulico (porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente) che di quello morfologico (insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena).

Non è presente sul comune di Limbiate

Fascia B

Come è noto la delimitazione della fascia B sottende l’assunzione di uno specifico progetto di assetto idraulico, morfologico e ambientale del corso d’acqua rivolto a mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica insieme alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali. La delimitazione della fascia B rappresenta l’involuppo delle:

- Aree allagabili per la piena di riferimento con TR 100 anni aggiornata nell’ambito della stesura della Variante al PAI;
- Aree della regione fluviale che, ancorché non allagabili per la piena di riferimento, rivestono un importante ruolo o in relazione agli aspetti morfologici, paesaggistici, naturalistici ed ambientali o in quanto funzionali al recupero della capacità di espansione e laminazione delle piene;
- Aree appartenenti al demanio fluviale.

In Limbiate la Fascia B comprende una piccola porzione dalla parte più orientale del territorio nella zona a confine con Varedo.

Fascia C

La fascia C è stata individuata sulla base dell’area allagabile per TR 500 anni aggiornata nell’ambito della redazione della Variante al PAI.

In Limbiate la Fascia C comprende una fascia della parte più orientale del territorio nella zona a confine con Varedo.



Vincoli dal piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)

Nella cartografia dei vincoli sono state riportate le aree di allagamento di cui alle mappe di pericolosità idraulica del PGRA - revisione 2022, ovverosia le seguenti:

- Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP) (Torrente Lombra, Cisnara, Garbogera e Seveso);
 - Aree P3 (scenario H in cartografia) o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti - TR=10 anni (Lombra, Cisnara, Garbogera);
 - o Aree P1 (scenario L in cartografia) o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare - TR=500 (Seveso)

Dallo studio idraulico fornito viene proposta una modifica delle aree P3/H (aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti - TR=10 anni) dei Torrenti Lombra, Cisnara e Garbogera.

Si specifica che tali aree diventeranno efficaci solo a seguito dei previsti riesami e aggiornamenti delle mappe PGRA operati da Regione Lombardia, ovvero a seguito della pubblicazione del Decreto del Segretario Generale di approvazione della modifica sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale

Vincoli di polizia idraulica

Il Comune di Limbiate non è dotato di studio specifico per l'individuazione del reticolo idrico principale e minore e relative fasce di rispetto.

Tuttavia, dalle analisi e approfondimenti operati nel presente studio geologico, è emerso che il Comune di Limbiate, oltre che essere interessato da reticolato consortile, è attraversato dai torrenti Garbogera, Lombra e Cisnara appartenenti al reticolo idrico principale (rif. Allegato A della D.G.R. n. XII/3668 del 16/12/2024) sul quale compete al Regione e/o AIPO l'esercizio delle attività di Polizia Idraulica.

Oltre al reticolo consortile e principale è stato riconosciuto un sistema di corsi d'acqua secondari affluenti sia al Lombra sia al Cisnara che al Garbogera.

Pertanto, allo stato attuale e fino all'approvazione del detto studio da parte dell'UTR competente, il regime normativo esistente in materia di polizia idraulica è quello dettato dal R.D. 523/1904.

Il R.D. 523/1904 impone una fascia di rispetto la cui distanza minima è pari a 10 metri a decorrere dalla sommità della sponda incisa o dal piede esterno dell'argine (quando presente); nei tratti tombinati la fascia di rispetto si estende ad una distanza di 10 metri su entrambi i lati del diametro esterno delle pareti del manufatto.

Si ricorda che, una volta eseguito lo specifico studio e ricevuta l'approvazione della struttura regionale (UTR) preposta, il recepimento dello stesso deve essere oggetto di apposita variante urbanistica.

Sul territorio comunale vi è, come anticipato, un reticolo consortile rappresentato dal Canale Villoresi con normativa e regolamento di polizia idraulica del Consorzio Est Ticino Villoresi "FASCE DI RISPETTO E ALTRI VINCOLI Allegato B al regolamento di Gestione della Polizia Idraulica approvato con DGR



19 dicembre 2016 n. X/6037 e aggiornato con DCE n. 279 del 19 marzo 2021, DCE n. 322 del 30 giugno 2021 e DCE n. 561 del 30 settembre 2022.”



FASCE DI RISPETTO E ALTRI VINCOLI

Allegato B al regolamento di Gestione della Polizia Idraulica
approvato con DGR 19 dicembre 2016 n. X/6037 e aggiornato con
DCE n. 279 del 19 marzo 2021, DCE n. 322 del 30 giugno 2021 e DCE n. 561 del 30 settembre 2022

Canale	Fascia di rispetto (m)			Piani Paesaggistici (*)	Bacini acque pubbliche	Regolamento Regionale n. 3 29.4.2015 - circolazione nautica	Divieto posa cartelli pubbl.
	Rete principale	Rete secondaria (derivatori e collettori)	Rete terziaria (dramatori)				
Villaresi	10	6	5	X			X
Naviglio della Valle Olona (in programmazione)	10						X
Villaresi - Impianto di Cantano - Cascina Saronna		5					
Villaresi - Collettore S. Antonino	6						

Salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Nel territorio comunale sono presenti attualmente sette pozzi utilizzati per l'approvvigionamento idrico potabile.

Relativamente a questo sistema di captazioni, sono state perimetrate delle fasce di protezione ai sensi della D.G.R. 27/06/1996 n. 6/15137:

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

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

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta definita, in assenza studi dedicati, secondo il criterio geometrico; per i pozzi la fascia di rispetto, delimitata con criterio geometrico, si estende su una superficie circolare di 200 metri di raggio intorno alla captazione.

La zona di rispetto di tutti i pozzi presenti sul territorio comunale è stata delimitata col criterio geometrico.

Le norme relative alle aree di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla D.G.R. 10 aprile 2003, n. 7/12693 "Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto" e dal D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" Art. 94. "Disciplina



delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano”.

In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base di indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d) dispersione nel suolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- e) aree cimiteriali;*
- f) aperture di cave che possano essere in connessione con la falda;*
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- h) gestione dei rifiuti;*
- i) stoccaggio prodotti ovvero di sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- m) pozzi perdenti;*
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 Kg per ettaro di azoto presenti negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature (D.G.R. 10 aprile 2003 – n. 7/12693), i nuovi tratti dovranno:

- Costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- Essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali sifoni e opere di sollevamento;

Nelle zone di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

- Non è consentita la realizzazione di fosse asettiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- È in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.

Per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella Zona di Rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.



Per quanto riguarda la realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione (punto 3.2), nelle zone di rispetto la delibera dispone:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata [...].

In tali zone, inoltre, non è consentito:

- la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo;
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini [...].

Nella parte nordoccidentale del territorio comunale di Limbiate insiste una porzione della fascia di rispetto del pozzo pubblico, con codice SIF15121002, a servizio dell'acquedotto del confinante comune di Solaro.

Nella parte orientale del Comune di Limbiate c'è una piccola parte di territorio vincolata dalla fascia di rispetto del pozzo pubblico, con codice SIF152310009, a servizio dell'acquedotto del confinante comune di Varedo.

Vincoli derivanti da P.T.R.

Nella carta dei vincoli è stato riportato il perimetro compreso nel territorio di Limbiate della prevista vasca di laminazione del Seveso nei Comuni di Limbiate, Paderno Dugnano e Varedo come definito nel progetto definitivo predisposto da AIPo e consegnato a Regione Lombardia con note prot. Z1.34490 del 12/08/2019 e Z1.46415 del 25/11/2019, come poi aggiornato con la planimetria consegnata in Regione con nota Z1.41068 del 15/10/2021.

Nella Carta dei Vincoli viene anche riportato il perimetro dell'invaso di laminazione del torrente Garbogera ricavato dallo *Studio idraulico di dettaglio a supporto della proposta di ricollocazione e ripерimetrazione della vasca di laminazione del t. Garbogera in Limbiate, consegnato con nota prot. Z1.0016490 del 04/07/2018.*

Vincoli derivanti dallo studio comunale di gestione del rischio idraulico

Nella carta dei vincoli, in coerenza con quanto riportato nella Carta PAI-PGRA, sono riportate le aree in cui sussistono condizioni di criticità per allagamenti dovuti all'insufficienza della rete fognaria, così come identificate nello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico redatto, a marzo 2021, da RTP J+S srl – Studio SPS srl – Idrostudi srl, per conto di BrianzAcque S.r.l.



Carta di sintesi

La carta di sintesi (Tavola n. 8 – Carta di sintesi degli elementi conoscitivi) è stata redatta attraverso l’elaborazione di tutti gli elementi individuati nelle precedenti fasi di analisi. L’obiettivo è quello di fornire un quadro riassuntivo dello stato del territorio al fine di procedere a valutazioni diagnostiche ed in particolare, citando i *“Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12”*- D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616, *“la carta di sintesi deve rappresentare le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera”* e come tale *“deve essere costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee”*.

Gli elementi geo-ambientali riportati nella cartografia di dettaglio sono stati raggruppati secondo tematiche simili tenendo conto dei fattori prevalenti, sia in senso qualitativo sia quantitativo, al fine di fornire un quadro sintetico dello stato del territorio. Per l’individuazione delle aree omogenee si è inizialmente tenuto conto degli ambiti di pericolosità e vulnerabilità elencati al par. 2.2 della su indicata delibera, adattandoli poi agli specifici ambiti di pericolosità/vulnerabilità riscontrati sul territorio comunale.

Il comune di Limbiate si caratterizza per ambiti di pericolosità e vulnerabilità legati alla dinamica idraulica del Seveso, Lombra, Cisnera e Garbogera, agli aspetti idrogeologici e ai caratteri geotecnici dei terreni. I diversi ambiti riscontrati risultano sovrapposti, determinando quindi la concomitanza di più fattori limitanti per una stessa porzione di territorio.

Ambiti di pericolosità e vulnerabilità

In base agli elementi rinvenuti, descritti e cartografati nella fase di analisi, per il territorio di Limbiate sono stati individuati i seguenti ambiti omogenei di pericolosità e vulnerabilità.

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità di versante

- Versanti potenzialmente instabili su pendii caratterizzati da valori di acclività >20°, in depositi di origine glaciale e/o fluvioglaciale e/o eluvio colluviale.



- Versanti generalmente stabili su pendii caratterizzati da valori di acclività <20°, in depositi di origine glaciale e/o fluvioglaciale e/o eluvio colluviale.
- Aree estrattive attive (ATEg17) o dismesse non ancora recuperate (Rg4).

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico e geotecnico

- Aree di ricarica e ricarica diretta dell'acquifero a vulnerabilità alta, con buone caratteristiche geotecniche e pericolosità bassa-moderata al fenomeno "occhi pollini".
- Aree di ricarica e ricarica diretta dell'acquifero a vulnerabilità media, con mediocri caratteristiche geotecniche e pericolosità media al fenomeno "occhi pollini".
- Aree a vulnerabilità media dell'acquifero, con mediocri caratteristiche geotecniche e pericolosità media al fenomeno "occhi pollini".
- Aree di ristagno, torbose e/o paludose.
- Aree di cava cessate con probabile presenza di riporti (aree colmate).

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e pericolose per instabilità di versante

- Ambito vallivo del torrente Garbogera, potenzialmente interessato da fenomeni di dinamica torrentizia e instabilità dei versanti

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

- Aree adiacenti ai corsi d'acqua potenzialmente interessate da fenomeni di dinamica torrentizia, tenuto conto di criticità derivanti da punti di debolezza quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti.
- Aree del Reticolo Principale (torrenti Lombra, Garbogera e Cislara) allagabili per piena frequente (PGRA vigente).
- Aree del Reticolo Principale (torrente Seveso) allagabili per piena rara (PGRA vigente)
- Aree in Fascia Fluviale B (Seveso - Variante al PAI, decreto n. 484 del 30/12/2020)
- Aree in Fascia Fluviale C (Seveso - Variante al PAI, decreto n. 484 del 30/12/2020)
- Aree del Reticolo Principale (torrenti Lombra e Garbogera) allagabili per piena frequente (PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree del torrente Cislara a pericolosità idraulica molto elevata (H4) per eventi con tempo di ritorno 100 anni, derivate dallo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico
- Aree del torrente Cislara a pericolosità idraulica elevata (H3) per eventi con tempo di ritorno 100 anni, derivate dallo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico



- Aree dei torrente Cisnara a pericolosità idraulica media (H2) per eventi con tempo di ritorno 100 anni, derivate dallo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico
- Aree del Reticolo Principale (torrente Cisnara) allagabili per piena frequente (PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree del Reticolo Principale (torrente Cisnara) allagabili per piena poco frequente (PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree del Reticolo Secondario Collinare e Montano (torrente Cisnara) allagabili per piena frequente e aree Ee PAI (PAI-PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree del Reticolo Secondario Collinare e Montano (torrente Cisnara) allagabili per piena poco frequente e aree Eb PAI (PAI-PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti per insufficienza della rete fognaria, tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti ad eventi con tempo di ritorno 10 anni
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti per insufficienza della rete fognaria, tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti ad eventi con tempo di ritorno 50 anni
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti per insufficienza della rete fognaria, tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti ad eventi con tempo di ritorno 100 anni
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti del reticolo idrografico naturale, tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti ad eventi con tempo di ritorno 10 anni
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti del reticolo idrografico naturale, tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti ad eventi con tempo di ritorno 50 anni
- Aree potenzialmente interessate da allagamenti del reticolo idrografico naturale, tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti ad eventi con tempo di ritorno 100 anni
- Invaso di laminazione del torrente Seveso e del torrente Garbogera

() efficace solo a seguito dei previsti riesami e aggiornamenti delle mappe PGRA operati da Regione Lombardia, ovvero a seguito della pubblicazione del Decreto del Segretario Generale di approvazione della modifica sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale*

Si specifica che le aree allagabili relative al torrente Cisnara, derivate dall'approfondimento idraulico svolto a scala locale, rappresentano una proposta di aggiornamento delle mappe PGRA avanzata dal Comune. Le aree allagabili relative ai torrenti Lombra e Garbogera, tracciate in coerenza con l'orografia locale, rappresentano una proposta di aggiornamento delle mappe PGRA avanzata dal Comune.



Carta della Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano

La Carta di Fattibilità geologica delle azioni di piano (cfr. Tavola n. 9, 10) è l'elaborato che viene desunto dalla Carta di Sintesi e dalle considerazioni tecniche svolte nella fase di analisi, essendo di fatto una carta che fornisce indicazioni circa le limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, le prescrizioni per gli interventi urbanistici, gli studi e le indagini necessarie per gli approfondimenti richiesti e gli interventi di ripristino e di mitigazione del rischio reale o potenziale.

Tutte le analisi condotte permettono la definizione di questo elaborato, redatto alla scala 1:5.000, che mediante la valutazione incrociata degli elementi cartografati, individua e formula una proposta di suddivisione dell'ambito territoriale d'interesse in differenti aree, che rappresentano una serie di "classi di fattibilità geologica".

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

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

Classe 3 (arancione)	Fattibilità con consistenti limitazioni
Classe 4 (rosso)	Fattibilità con gravi limitazioni

Per quanto riguarda le fasce di rispetto di polizia idraulica, così come riportate nella carta dei vincoli geologici, non si ritiene necessario istituire una classe di fattibilità 4 di "rispetto fluviale" lungo i corsi d'acqua, in quanto su tali aree sussiste già uno specifico vincolo e norma di Polizia Idraulica. Tale assunto è espressamente indicato in calce al par. 3.2 della d.g.r. n. IX/2616/2011: *"non è richiesta l'individuazione nella carta di fattibilità dei perimetri [...], delle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore, [...] in quanto soggette a specifica normativa"*.



In analogia con quanto detto nelle righe precedenti, assunto che trova sua applicazione tra l'altro anche per le aree di tutela assoluta e rispetto delle captazioni ad uso idropotabile, non si è ritenuto necessario istituire una specifica classe di fattibilità geologica per le aree allagabili connesse ad insufficienza della rete fognaria come individuate nello studio comunale di gestione del rischio idraulico. Infatti l'attribuzione della classe di fattibilità deve derivare esclusivamente dalle caratteristiche geologiche.

Si sottolinea che in presenza contemporanea di più scenari di pericolosità/vulnerabilità è stato attribuito il valore maggiormente cautelativo di classe di fattibilità. Sono comunque da rispettare le prescrizioni relative ad ogni singolo ambito di pericolosità/vulnerabilità come rappresentato nella carta di sintesi.

Si specifica inoltre che la suddivisione territoriale in classi di fattibilità, trattandosi di una pianificazione generale, non sopperisce alla necessità di attuare le prescrizioni operative previste da leggi e decreti vigenti, così come l'individuazione di una zona di possibile edificazione deve rispettare la necessità di redigere un progetto rispettoso delle norme di attuazione.

Alle classi di fattibilità individuate si sovrappongono gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale, che però non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del P.G.T.

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

In questa classe sono individuati i territori ove l'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

Le aree a gravi limitazioni sono contraddistinte dalle seguenti tipologie di pericolosità/vulnerabilità e dalle relative classi di sintesi così come precedentemente descritte.

Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità del versante

- Versanti potenzialmente instabili su pendii caratterizzati da valori di acclività >20°, in depositi di origine glaciale e/o fluvioglaciale e/o eluvio colluviale.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e pericolose per instabilità di versante

- Ambito vallivo del torrente Garbogera, potenzialmente interessato da fenomeni di dinamica torrentizia e instabilità dei versanti

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

- Aree adiacenti ai corsi d'acqua potenzialmente interessate da fenomeni di dinamica torrentizia, tenuto conto di criticità derivanti da punti di debolezza quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti.



- Aree del Reticolo Principale (torrenti Lombra, Garbogera e Cisanara) allagabili per piena frequente (PGRA vigente).
- Aree del Reticolo Principale (torrenti Lombra e Garbogera) allagabili per piena frequente (PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree del Reticolo Principale (torrente Cisanara) allagabili per piena frequente (PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree del Reticolo Secondario Collinare e Montano (torrente Cisanara) allagabili per piena frequente e aree Ee PAI (PAI-PGRA proposta di aggiornamento*)
- Invaso di laminazione del torrente Seveso e del torrente Garbogera.

CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

Questa classe comprende le zone nelle quali si sono riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per l'entità e la natura delle condizioni di pericolosità nelle aree. Queste condizioni possono essere per lo più rimosse con interventi idonei alla eliminazione o minimizzazione del rischio, realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o di un suo intorno significativo. L'utilizzo delle zone, ai fini urbanistici è subordinato alla realizzazione di supplementi d'indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, per consentire di precisare le esatte volumetrie e ubicazioni, le idonee destinazioni d'uso, nonché le eventuali opere di difesa. Nel caso in esame sono state individuate una serie di aree in classe 3 che presentano problematiche geologiche variabili; si tratta in genere di ambiti, sia di pianura, che coincidono con aree, caratterizzate da condizioni sfavorevoli, pericolose e/o vulnerabili definite nell'unità di sintesi:

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

- Aree in Fascia Fluviale B (Seveso - Variante al PAI, decreto n. 484 del 30/12/2020).
- Aree in Fascia Fluviale C (Seveso - Variante al PAI, decreto n. 484 del 30/12/2020).
- Aree del Reticolo Principale (torrente Cisanara) allagabili per piena poco frequente (PGRA proposta di aggiornamento*)
- Aree del Reticolo Secondario Collinare e Montano (torrente Cisanara) allagabili per piena poco frequente e aree Eb PAI (PAI-PGRA proposta di aggiornamento*)

Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

- Versanti generalmente stabili su pendii caratterizzati da valori di acclività <20°, in aree a vulnerabilità media dell'acquifero, con mediocri caratteristiche geotecniche e pericolosità media al fenomeno "occhi pollini".
- Aree estrattive attive (ATEg17) o dismesse non ancora recuperate (Rg4)

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico e geotecnico



- Aree a vulnerabilità media dell'acquifero, con mediocri caratteristiche geotecniche e pericolosità media al fenomeno "occhi pollini".
- Aree di ricarica e ricarica diretta dell'acquifero a vulnerabilità alta, con buone caratteristiche geotecniche e pericolosità bassa-moderata al fenomeno "occhi pollini"
- Aree di cava cessate con probabile presenza di riporti (aree colmate)
- Aree di ristagno, torbose e/o paludose

CONSIDERAZIONI

La Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT è redatta in conformità alle metodologie contenute nei criteri attuativi dell'art. 57 della L.R. n. 12 del 2005. I criteri attuativi sono definiti e aggiornati con:

- ✓ D.G.R. n. 40996 del 1999 - Legende di riferimento per la cartografia della componente geologica dei PGT;
- ✓ D.G.R. n. 2616 del 2011 - Criteri per la redazione della componente geologica;
- ✓ D.G.R. n. 6738 del 2017 - Attuazione del PGRA nel settore urbanistico e della pianificazione dell'emergenza;
- ✓ D.G.R. n. 470 del 2018 - Semplificazione delle procedure per le varianti di adeguamento al PAI e PGRA;
- ✓ D.G.R. n. 6314 del 2022 - Modifica delle procedure per l'approvazione degli aggiornamenti ai piani di bacino proposte dai Comuni;
- ✓ D.G.R. n. 6702 del 2022 - Dati e studi di riferimento per la componente geologica dei PGT.

Il PGT definisce attraverso il Documento di Piano l'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio, individua per mezzo del Piano delle Regole le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica presenti sul territorio comunale e determina le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate. Il presente documento costituisce pertanto lo studio geologico aggiornato da inserire nel Documento di Piano del PGT di Limbiate ai sensi della L.R. 12/2005 art. 8, comma 1, lettera c) della L.R. 12/2005 e nel Piano delle Regole (art. 10, comma 1, lettera d).

Gli elaborati cartografici e la Relazione Geologica Illustrativa sono stati realizzati secondo quanto previsto dalla D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011 indicante i criteri e gli indirizzi per la definizione dei Piani di Governo del Territorio. Sulla base di criteri geologico-morfologici e idrogeologici-idraulici, l'intero territorio comunale è stato analizzato e classificato con adeguato dettaglio.

Il presente documento, tra le altre cose:

- ✓ analizza e verifica la compatibilità con il PTCP e il PTR;
- ✓ prende atto della D.G.R. n. 10/2129/2014 relativa all'aggiornamento delle zone sismiche e della D.G.R. n. 10/2489/2014 per l'entrata in vigore delle norme d'applicazione relative;



✓ come definito dagli “Ambiti di Applicazione” della D.G.R. n. IX/2616, il documento aggiorna lo studio precedente.

Lo studio nel suo complesso ha consentito di fornire attenzioni e prescrizioni per tutte le aree del territorio comunale. Il risultato dell'analisi geologica, geomorfologica, idrologico-idraulica e idrogeologica del territorio è rappresentato dalla definizione delle classi di fattibilità delle azioni di piano, attraverso l'individuazione di areali con problematiche omogenee e caratterizzati dal medesimo grado di pericolosità. Questa zonizzazione ha portato alla redazione di un'apposita cartografia (*Tavola 9 - Carta della fattibilità geologica*), che dovrà essere utilizzata come elemento di base per le scelte di natura urbanistica a scala comunale e sovracomunale.

Lo studio contiene proposta di modifica agli strumenti di pianificazione di bacino, che si attua sui torrenti appartenenti al Reticolo Idrico Principale Cisnara, Lombrina e Garbogera, di competenza regionale.

Le informazioni o i dati deducibili dagli elaborati descrittivi o dalla cartografia allegata al presente documento hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico-tecniche specifiche, pertanto non possono essere utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini di approfondimento o di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 “*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*”.

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

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (L.R. 12/2005, art. 14) o in sede di richiesta del Permesso di Costruire (L.R. 12/2005, art. 38).



PARTE SECONDA

- NORME GEOLOGICHE DI PIANO –



Articolo 1- Premesse

Il presente documento integra la Relazione Geologica Illustrativa, realizzata nell'ambito della redazione della Variante generale del P.G.T. di Limbiate (MB), predisposta su incarico dell'Amministrazione comunale.

Nell'ambito di cui sopra sono state effettuate attività di studio e di valutazione che hanno permesso di definire un quadro sufficientemente dettagliato relativo alla situazione geologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale di Limbiate. In particolare, dall'interpretazione integrata dei dati acquisiti si è potuto effettuare una zonazione del territorio comunale che fa riferimento alle seguenti classi di fattibilità geologica, distinte in funzione delle condizioni di edificabilità;

CLASSE 1 – FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI;

CLASSE 2 – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI;

CLASSE 3 – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI;

CLASSE 4 – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI.

Questa zonizzazione geologica del territorio comunale ha come finalità quella di fornire indicazioni, in merito ad attitudini e vincoli, per la formulazione delle proposte di pianificazione del P.G.T. comunale. La sintesi del lavoro svolto è illustrata cartograficamente nelle tavole allegate. In particolare, la **Tavola 9 – Carta della fattibilità geologica** corrisponde alle indicazioni in merito alla fattibilità, che non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 17/01/2018 “*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*”.

Le informazioni o i dati deducibili dalla presente Normativa Geologica di Attuazione, dalla Relazione Geologica Illustrativa e dalla cartografia ad essa allegata hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico-tecniche specifiche, pertanto non possono essere utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini di approfondimento o di quanto previsto dal Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”.

Le Norme Geologiche di Piano, riportate integralmente nel Piano delle Regole oltre che nel Documento di Piano del PGT, contengono la normativa d'uso della carta di fattibilità geologica ed il richiamo alla normativa derivante dalla carta dei vincoli. Riportano, per ciascuna delle classi di fattibilità geologica, precise indicazioni in merito alle indagini di approfondimento, alle prescrizioni per le tipologie costruttive e alle eventuali opere di mitigazione del rischio da realizzarsi.

Tali indagini, prescritte per le classi di fattibilità geologica 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti), devono essere realizzate prima della progettazione degli interventi edificatori in quanto propedeutiche alla pianificazione degli stessi e alla progettazione.



Articolo 2- Definizioni

Vengono riportate e descritte le voci di riferimento per le norme geologiche di piano.

Rischio: entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento.

Elemento a rischio: popolazione, proprietà, attività economica, ecc. esposta a rischio in una determinata area.

Vulnerabilità: attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento.

Pericolosità: probabilità di occorrenza di un certo fenomeno di una certa intensità in un determinato intervallo di tempo ed in una certa area.

Dissesto: processo evolutivo di natura geologica o idraulica che determina condizioni di pericolosità a diversi livelli di intensità.

Pericolosità sismica locale: previsione delle variazioni dei parametri della pericolosità di base e dell'accadimento dei fenomeni di instabilità dovute alle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito; è valutata a scala di dettaglio partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento) e analizzando i caratteri geologici, geomorfologici e geologico-tecnici del sito. La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale è contenuta nell'Allegato 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 n. IX/2616 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio".

Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero: insieme delle caratteristiche dei complessi idrogeologici che costituiscono la loro suscettività specifica ad ingerire e diffondere un inquinante idrico o idroveicolato.

Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'art. 58 bis, comma 1, lettera a) della l.r. 12/2005.

Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera b) della l.r. 12/2005.

Studi ed indagini preventive e di approfondimento: insieme degli studi, rilievi, indagini e prove in sito e in laboratorio, commisurate alla importanza ed estensione delle opere di progetto e alle condizioni al contorno, necessarie alla verifica della fattibilità dell'intervento in progetto, alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo e a indirizzare le scelte progettuali ed esecutive per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni.

Gli studi e le indagini a cui si fa riferimento sono i seguenti:

- Indagini geognostiche: indagini con prove in sito e/o laboratorio, comprensive di rilevamento geologico di dettaglio, assaggi con escavatore, prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica, indagini geofisiche in foro, indagini geofisiche di superficie, caratterizzazione idrogeologica ai sensi



del D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni”.

- Valutazione di stabilità dei fronti di scavo e dei versanti: valutazione preliminare, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni” della stabilità dei fronti di scavo o di riporto a breve termine, in assenza di opere di contenimento, determinando le modalità di scavo e le eventuali opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità del pendio durante l’esecuzione dei lavori. Nei terreni/ammassi rocciosi posti in pendio, o in prossimità a pendii, oltre alla stabilità localizzata dei fronti di scavo, deve essere verificata la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell’assetto definitivo di progetto, considerando a tal fine le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, nonché i sovraccarichi determinati dalle opere da realizzare, evidenziando le opere di contenimento e di consolidamento necessarie a garantire la stabilità a lungo termine. Le indagini geologiche devono inoltre prendere in esame la circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto, nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la circolazione idrica.
- Studio di compatibilità idraulica: studio finalizzato a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibili esondazioni, secondo i criteri dell’Allegato 4 alla D.G.R. 30 novembre 2011 n. IX/2616 “Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico” e della direttiva “Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all’interno delle fasce A e B” approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell’11 maggio 1999, aggiornata con deliberazione n. 10 del 5 aprile 2006, come specificatamente prescritto nelle diverse classi di fattibilità geologica (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).
- Recupero morfologico e ripristino ambientale: studio volto alla definizione degli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, che consentano di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d’uso conforme agli strumenti urbanistici.
- Indagini preliminari sullo stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento di Igiene comunale (o del Regolamento di Igiene Tipo regionale) e/o dei casi contemplati nel D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale”: insieme delle attività che permettono di ricostruire gli eventuali fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee). Nel caso di contaminazione accertata (superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione – CSC) devono essere attivate le procedure di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale”, comprendenti la redazione di un Piano di caratterizzazione e il Progetto operativo degli interventi di bonifica in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito.



- Compatibilità idrogeologica: studio finalizzato a valutare la compatibilità idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino interessate da ridotta soggiacenza della falda. Lo studio dovrà prevedere il monitoraggio del livello piezometrico e analisi storica dell'escursione della falda, al fine di definire la possibile interazione della superficie piezometrica con gli interventi edificatori, sia in fase realizzativa (depressione per getto fondazioni) che di esercizio (sottospinte idrostatiche).

Interventi di tutela ed opere di mitigazione del rischio da prevedere in fase progettuale: complesso degli interventi e delle opere di tutela e mitigazione del rischio, di seguito elencate.

- Opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque meteoriche superficiali e sotterranee; individuazione dell'idoneo recapito finale delle acque in funzione della normativa vigente e sulla base delle locali condizioni idrogeologiche.
- Interventi di recupero morfologico e/o di funzione e/o paesistico ambientale;
- Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti;
- Predisposizione di sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti a rischio di inquinamento da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di intervento (piezometri di controllo della falda a monte e a valle flusso dell'insediamento, indagini nel terreno non saturo per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, ecc.);
- Interventi di bonifica ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", qualora venga accertato uno stato di contaminazione dei suoli;
- Collettamento in fognatura degli scarichi e delle acque non smaltibili in loco.

Fascia fluviale A del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po (PAI): costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. Fissato in 100 anni il tempo di ritorno (TR) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0,4 m/s.

Fascia fluviale B del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po (PAI): esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento corrispondente ad un tempo di ritorno di 100 anni. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni. I limiti spesso coincidono con quelli di fascia A, in particolare quando la presenza di arginature e rifacimenti spondali determinano una variazione della conformazione originaria della geometria e della morfologia dell'alveo.

Fascia B di progetto o "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C: indica le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere



saranno realizzate, i confini della Fascia B si intendono definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del Piano per il tracciato di cui si tratta.

Fascia fluviale C del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po (PAI): costituita dalla porzione di territorio esterna alla fascia B, che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento. Si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrisponde a un tempo di ritorno superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con tempo di ritorno di 500 anni.

Zona di tutela assoluta dei pozzi e sorgenti ad uso idropotabile: è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 3).

Zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile: è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa (D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 4).

Edifici ed opere strategiche di cui al d.d.u.o. 22 maggio 2019 - n. 7237 recante: *"Aggiornamento del D.d.u.o. 21 novembre 2013 n. 19904 - Approvazione elenco delle tipologie degli edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico e di quelli che possono assumere rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso in attuazione della D.G.R. n. 19964 del 7 novembre 2003"*: categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza statale e regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.



- **Edifici di interesse strategico e opere la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile**

Gli edifici di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sono quelli in tutto o in parte ospitanti funzioni di comando, supervisione e controllo delle operazioni di protezione civile in emergenza.

1) Categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza statale

Tutte quelle di cui all'elenco A del decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003).

2) Categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale

EDIFICI:

- a) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale;
- b) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale;
- c) Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali;
- d) Edifici destinati a sedi di Comunità Montane^(*);
- e) Sale Operative, Centro funzionale e Centri di coordinamento di protezione civile (es. DI.COMA.C, CCS, COM, COC, UCL, ecc.);
- f) Strutture regionali, provinciali e comunali, adibite all'attività logistica per il personale, i materiali e le attrezzature (es. CPE); edifici destinati all'informazione e all'assistenza alla popolazione individuati nei piani provinciali e comunali di protezione civile;
- g) Edifici ed opere individuate nei piani di emergenza provinciali e comunali o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
- h) Strutture ospedaliere di ricovero e cura pubbliche e private dotate di DEA di I o II livello, IRCCS dotati di DEA di I o II livello, centrali operative del 118 e 112 NUE.

OPERE INFRASTRUTTURALI

- i) Strutture connesse con l'approvvigionamento, il deposito e la distribuzione dell'acqua potabile (es. impianti di potabilizzazione, serbatoi, ecc.);
- j) Dighe e grandi invasi;
- k) Strutture connesse con la produzione, il deposito, il trasporto e la grande distribuzione di materiali combustibili e di energia elettrica individuati nei piani di protezione civile, nonché strutture connesse agli impianti di cogenerazione al servizio di insediamenti urbani e di aree produttive (sono escluse le reti);
- l) Strutture quali discariche, inceneritori, impianti di trattamento delle acque reflue, il cui collasso può determinare un'interruzione di pubblico servizio, grave nocimento alla salute dei centri abitati circostanti e/o gravi conseguenze in termini di danni ambientali;



- m) Strutture destinate alle comunicazioni e alla trasmissione di dati e informazioni per la gestione dell'emergenza, individuate nei piani di protezione civile (sono escluse le reti);
- n) Autostrade, strade statali e regionali, e relative opere d'arte (ponti, viadotti, gallerie, opere di contenimento e sostegno, ...);
- o) Strade provinciali e comunali ed opere d'arte annesse (ponti, viadotti, gallerie, opere di contenimento e sostegno, ...), individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile
- p) Reti ferroviarie ed opere annesse come ponti e opere di ingegneria appartenenti alla rete ferroviaria regionale e stazioni/fermate su detta rete individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile;
- q) Aeroporti, eliporti, porti e stazioni lacuali e fluviali individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile;
- r) Altre opere infrastrutturali individuate nei piani provinciali di protezione civile e per la gestione dell'emergenza.

- **Edifici ed opere che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso**

Gli edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso sono:

- costruzioni pubbliche o comunque destinati allo svolgimento di funzioni pubbliche nell'ambito dei quali siano normalmente presenti comunità di dimensioni significative, nonché edifici e strutture aperti al pubblico suscettibili di grande affollamento, il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane;
- le strutture il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di danni ambientali;
- le costruzioni il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale.

1) Categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza statale

Tutte quelle di cui all'elenco B del decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003)

2) Categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale

EDIFICI:

- a) Sedi degli Enti pubblici e sedi adibite a funzione pubblica di dimensioni significative e soggette a rilevante accesso di pubblico;
- b) Scuole di ogni ordine e grado; centri di formazione professionale;
- c) Servizi educativi per l'infanzia;
- d) Strutture universitarie;



- e) Strutture di ricovero cura ed Irccs non ricompresi tra gli edifici strategici, Strutture Ambulatoriali Territoriali con superficie complessiva superiore a 1.000 mq, Residenze Sanitario-Assistenziali con ospiti non autosufficienti (comprese RSD e REMS), Hospice, Strutture residenziali di riabilitazione, di assistenza residenziale extraospedaliera, terapeutiche di psichiatria per adulti e neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza;
- f) Chiese ed edifici aperti al culto;
- g) Strutture fieristiche, ricreative, culturali e per lo spettacolo (quali cinema, teatri, auditorium, sale convegni e conferenze, discoteche e luoghi della cultura quali musei, biblioteche e archivi);
- h) Strutture ad alta ricettività quali coperture fisse per spettacoli all'aperto, sagre, luoghi di ristorazione e ospitalità, attività ricreative, con superficie utile maggiore di 200 mq o con capienza complessiva utile superiore a cento unità^(**);
- i) Sale ricreative, oratori ed edifici assimilabili per funzioni con capienza utile superiore a cento unità^(**);
- j) Stadi ed impianti sportivi, dotati di tribune anche mobili con capienza superiore a 100 persone^(**);
- k) Mercati coperti, esercizi e centri commerciali aventi superficie di vendita superiore a 1500 mq e suscettibili di grande affollamento^(***);
- l) Palazzi di Giustizia;
- m) Carceri.

OPERE INFRASTRUTTURALI:

- n) Opere d'arte (ponti, gallerie, ...) sulle strade provinciali e comunali privi di valide alternative la cui interruzione provochi situazioni di emergenza (interruzioni prolungate del traffico verso insediamenti produttivi e/o abitativi);
- o) Stazioni/fermate afferenti a linee non di competenza statale per il trasporto pubblico (stazioni/fermate ferroviarie, metropolitane e bus, nonché stazioni/fermate e depositi tramviari, stazioni/fermate per il trasporto pubblico su fune);
- p) Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
- q) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica;
- r) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc);
- s) Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali;
- t) Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e mobile, televisione);
- u) Impianti e industrie, con attività pericolose per l'ambiente (es. materie tossiche, prodotti radioattivi, chimici o biologici potenzialmente inquinanti, ecc);
- v) Edifici industriali in cui è prevista una presenza contemporanea media superiore a cento unità;



- w) Silos di significative dimensioni e industrie rilevanti in relazione alla pericolosità degli impianti di produzione, lavorazione, stoccaggio di prodotti insalubri e pericolosi, quali materie tossiche, gas compressi, materiali esplosivi, prodotti chimici potenzialmente inquinanti, e nei quali può avvenire un incidente rilevante per evento sismico;
- x) Opere di ritenuta di competenza regionale (piccole dighe).

(*) edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza

(**) Riferimento per la capienza (100 persone): art 1 del D.M. 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo." E successive modificazioni e D.M. 19/03/2015 "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private"

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

Polizia idraulica: comprende tutte le attività che riguardano il controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, allo scopo di salvaguardare le aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua e mantenere l'accessibilità al corso d'acqua stesso.

Interventi edilizi: tipologia di opere a cui si fa riferimento nella definizione del tipo di intervento ammissibile per le diverse classi di fattibilità:

- a) Manutenzione ordinaria (art. 3 comma 1 lett. a DPR 380/2001 e s.m.i.): interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti.
- b) Manutenzione straordinaria (art. 3 comma 1 lett. b DPR 380/2001 e s.m.i.): opere e modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino la volumetria complessiva degli edifici e non comportino modifiche delle destinazioni d'uso. Nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria sono ricompresi anche quelli consistenti nel frazionamento o accorpamento delle unità immobiliari con esecuzione di opere anche se comportanti la variazione delle superfici delle singole unità immobiliari nonché del carico urbanistico purché non sia modificata la volumetria complessiva degli edifici e si mantenga l'originaria destinazione d'uso.
- c) Restauro e risanamento conservativo (art. 3 comma 1 lett. c DPR 380/2001 e s.m.i.): interventi edilizi rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentono anche il mutamento delle destinazioni d'uso purché con tali elementi compatibili, nonché conformi a quelle previste dallo strumento urbanistico generale e dai relativi piani attuativi. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organico edilizio.



- d) Ristrutturazione edilizia (art. 3 comma 1 lett. d DPR 380/2001 e s.m.i.): interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costruttivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi anche quelli consistenti nella demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria di quella preesistente, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica nonché quelli volti al ripristino di edifici, o parti di essi, eventualmente crollati o demoliti, attraverso la loro ricostruzione, purché sia possibile accertarne la preesistente consistenza. Rimane fermo che, con riferimento agli immobili sottoposti a vincoli ai sensi del DLgs 22 gennaio 2004 n. 42 e successive modificazioni, gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti costituiscono interventi di ristrutturazione edilizia soltanto ove sia rispettata la medesima sagoma dell'edificio preesistente.
- e) Nuova costruzione (art. 3 comma 1 lett. e DPR 380/2001 e s.m.i.) quelli di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio non rientranti nelle categorie definite in precedenza. Sono comunque da considerarsi tali:
- 1) Costruzione di manufatti edilizi fuori terra o interrati, ovvero l'ampliamento di quelli esistenti all'esterno della sagoma esistente, fermo restando, per gli interventi pertinenziali, quanto previsto al numero 6;
 - 2) Gli interventi di urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal comune;
 - 3) La realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comportino la trasformazione in via permanente di suolo ineditato;
 - 4) L'installazione di torri e tralicci per impianti radio-ricetrasmittenti e di ripetitori per i servizi di telecomunicazione;
 - 5) L'installazione di manufatti leggeri, anche prefabbricati, e di strutture di qualsiasi genere, quali roulotte, campers, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili e che non siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee;
 - 6) Gli interventi pertinenziali che gli atti di pianificazione territoriale e i regolamenti edilizi, anche in relazione al pregio ambientale paesaggistico delle aree, qualifichino come interventi di nuova costruzione, ovvero che comportino la realizzazione di un volume superiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale;
 - 7) La realizzazione di depositi di merci o di materiali, la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegua la trasformazione permanente del suolo ineditato.
- f) Ristrutturazione urbanistica (art. 3 comma 1 lett. f DPR 380/2001 e s.m.i.): rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico con altro diverso, mediante un insieme sistematico di interventi edilizi, anche con la modifica del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale.



Articolo 3- Indagini e approfondimenti geologici

Il presente aggiornamento allo studio geologico di supporto alla pianificazione comunale “Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio ai sensi della L.R. 12/2005 e s.m.i. e secondo i criteri della D.G.R. n. IX/2616/2011”, contenuto integralmente nel Documento di Piano –della Variante al Piano di Governo del Territorio del Comune di Limbiate, ha la funzione di orientamento urbanistico, ma non può essere sostitutivo delle relazioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento alle Norme tecniche per le costruzioni”, che costituisce l’unica normativa di riferimento per la progettazione.

Tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le diverse classi di fattibilità (cfr. articolo 4 e Tav. 9-10) dovranno essere consegnati contestualmente alla presentazione dei Piani Attuativi (L.R. 12/05 art. 14) o in sede di richiesta di permesso di costruire (L.R. 12/05 art. 38) o di presentazione della denuncia di inizio attività (L.R. 12/05 art. 42) e valutati prima dell’approvazione del piano o del rilascio del permesso.

Gli approfondimenti di indagine non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 17 gennaio 2018.

PIANI ATTUATIVI: rispetto alla componente geologica ed idrogeologica, la documentazione minima da presentare a corredo del piano attuativo dovrà necessariamente contenere tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le classi di fattibilità geologica in cui ricade il piano attuativo stesso, che a seconda del grado di approfondimento, potranno essere considerati come anticipazioni o espletamento di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”.

In particolare, dovranno essere sviluppati, sin dalla fase di proposta, gli aspetti relativi a:

- Interazioni tra il piano attuativo e l’assetto geologico-geomorfologico e l’eventuale rischio idrogeologico e idraulico;
- Interazioni tra il piano attuativo e il regime delle acque superficiali e sotterranee;
- Fabbisogno idrico (disponibilità dell’approvvigionamento potabile, differenziazione dell’utilizzo delle risorse in funzione della valenza e della potenzialità idrica);
- Applicazione dei limiti e procedure di cui al r.r. 23 novembre 2017 n. 7 e ss.mm.ii.

Gli interventi edilizi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di restauro e risanamento conservativo e di manutenzione straordinaria (quest’ultima solo nel caso in cui comporti all’edificio esistente modifiche strutturali di particolare rilevanza) dovranno essere progettati adottando i criteri di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

La documentazione tecnica a corredo della modulistica delle pratiche sismiche, ai sensi della D.G.R. 30 marzo 2016 n. X/5001 “Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in



materia sismica (art. 3, comma 1 e 13, comma 1 della l.r. 33/2015), dovrà contenere le seguenti indagini/approfondimenti:

- Indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
- Determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni, ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), o indagini geofisiche di superficie (SASW –Spectral Analysis of Surface Waves, MASW – Multichannel Analysis of Surface Waves - o REMI – Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity, HVSR - Horizontal to Vertical Spectral Ratio), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e dovrà in ogni caso essere adeguatamente motivata;
- Definizione della categoria di sottosuolo di fondazione in accordo al D.M. 17 gennaio 2018 par. 3.2.2, sulla base del profilo di Vs ottenuto e del valore della velocità equivalente, Vseq, delle onde di taglio calcolato;
- Definizione dello spettro di risposta elastico in accordo al D.M. 17 gennaio 2018.

Articolo 4- Classi di fattibilità geologica

La Carta di Fattibilità geologica delle azioni di piano (cfr. Tavola n. 9) è l'elaborato che viene desunto dalla Carta di Sintesi e dalle considerazioni tecniche svolte nella fase di analisi, essendo di fatto una carta che fornisce indicazioni circa le limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, le prescrizioni per gli interventi urbanistici, gli studi e le indagini necessarie per gli approfondimenti richiesti e gli interventi di ripristino e di mitigazione del rischio reale o potenziale.

Tutte le analisi condotte permettono la definizione di questo elaborato, redatto alla scala 1:5.000, che mediante la valutazione incrociata degli elementi cartografati, individua e formula una proposta di suddivisione dell'ambito territoriale d'interesse in differenti aree, che rappresentano una serie di "classi di fattibilità geologica".

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

In base alle valutazioni di cui al precedente studio comunale del 2012 e della analisi effettuate nel presente studio, considerando gli elementi geologici, geomorfologici, idrogeologici ed idraulici riconosciuti, nel territorio di Limbiate sono state individuate le seguenti classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica:



Classe 3 (arancione)	Fattibilità con consistenti limitazioni
Classe 4 (rosso)	Fattibilità con gravi limitazioni

Per quanto riguarda le fasce di rispetto di polizia idraulica, così come riportate nella carta dei vincoli geologici, non si ritiene necessario istituire una classe di fattibilità 4 di “rispetto fluviale” lungo i corsi d’acqua, in quanto su tali aree sussiste già uno specifico vincolo e norma di Polizia Idraulica. Tale assunto è espressamente indicato in calce al par. 3.2 della d.g.r. n. IX/2616/2011: *“non è richiesta l’individuazione nella carta di fattibilità dei perimetri [...], delle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore, [...] in quanto soggette a specifica normativa”*.

In analogia con quanto riportate nelle precedenti righe, assunto che trova sua applicazione, tra l’altro, anche per le aree di tutela assoluta e rispetto delle captazioni ad uso idropotabile, non è stata istituita una specifica classe di fattibilità geologica per le aree allagabili connesse ad insufficienza della rete fognaria come individuate nello studio comunale di gestione del rischio idraulico. Infatti, l’attribuzione della classe di fattibilità deve derivare **esclusivamente** dalle caratteristiche geologiche.

Si sottolinea che in presenza contemporanea di più scenari di pericolosità/vulnerabilità è stato attribuito il valore maggiormente cautelativo di classe di fattibilità. Sono comunque da rispettare le prescrizioni relative ad ogni singolo ambito di pericolosità/vulnerabilità come rappresentato nella carta di sintesi.

Si precisa inoltre che la suddivisione territoriale in classi di fattibilità, trattandosi di una pianificazione generale, non sopperisce alla necessità di attuare le prescrizioni operative previste da leggi e decreti vigenti, così come l’individuazione di una zona di possibile edificazione deve rispettare la necessità di redigere un progetto rispettoso delle norme di attuazione.

Alle classi di fattibilità individuate si sovrappongono gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale, che però non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del P.G.T.

CLASSE 4 – Fattibilità con gravi limitazioni

In questa classe sono individuati i territori ove l’alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all’utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d’uso. È esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall’art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i., senza aumento di superficie o



volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Gli approfondimenti di 2° e 3° livello per la definizione delle azioni sismiche di progetto non devono essere eseguiti nelle aree classificate in classe di fattibilità 4, in quanto considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica. Per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico eventualmente ammesse, la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello.

Le aree a gravi limitazioni sono contraddistinte dalle seguenti tipologie di pericolosità/vulnerabilità e dalle relative classi di sintesi così come descritte nella relazione geologica:

- **VERSANTI POTENZIALMENTE INSTABILI SU PENDII CARATTERIZZATI DA VALORI DI ACCLIVITÀ >20°, IN DEPOSITI DI ORIGINE GLACIALE E/O FLUVIOGLACIALE E/O ELUVIO COLLUVIALE.**
- **AMBITO VALLIVO DEL TORRENTE GARBOGERA, POTENZIALMENTE INTERESSATO DA FENOMENI DI DINAMICA TORRENTIZIA E INSTABILITÀ DEI VERSANTI**

Principali caratteristiche: aree di versante ad elevata acclività, caratterizzate da potenziale predisposizione a fenomeni di dissesto gravitativo ed erosione ad opera delle acque non regimate, nonché aree potenzialmente coinvolgibili dai fenomeni di dissesto, aree interessate da delimitazione delle fasce fluviale e/o territori allagabili per piena frequente tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti alla piena con tempo di ritorno pari a 10 anni.

Parere sull'edificabilità: non favorevole per gravi limitazioni legate all'instabilità dei versanti e al rischio idraulico

Tipo di intervento ammissibile: Quale norma generale è esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Gli interventi di sistemazione dovranno privilegiare, quando opportuno, l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e



straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definito come definito dall'art. 3, comma 1 art a), b), e c) del DPR 380/01, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di emergenza; deve inoltre essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica, geomorfologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Indagini di approfondimento necessarie: tutti gli interventi consentiti sono subordinati ad una verifica tecnica redatta secondo le procedure indicate in allegato 2 della d.g.r. n. IX 2616/2011, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, volta a valutare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso, nonché al dimensionamento degli interventi di sistemazione e ripristino. Tale verifica, redatta e firmata da un tecnico abilitato, deve essere allegata al progetto dell'intervento e validata dall'Autorità competente. Gli interventi ammessi devono anche essere supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, utilizzando anche come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA, verifichi le interferenze tra assetto idraulico ed intervento in progetto con individuazione delle opere di mitigazione del rischio sia in fase di cantiere che ad opera ultimata, redatto secondo le procedure indicate in allegato 4 della d.g.r. 2616/2011 (da considerarsi complementari alla Direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", approvato con deliberazione 11 maggio 1999 n. 2, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po).

Indicativamente sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche, verifiche di compatibilità idrogeologica, compatibilità idraulica e valutazione di stabilità di versante e dei fronti di scavo.

Interventi da prevedere in fase progettuale: a fronte di qualsiasi azione sono da prevedere contestualmente interventi di recupero morfologico e paesistico ambientale delle aree interessate. Sono da prevedere in tutti i casi interventi di difesa del suolo, la predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche e quelle di primo sottosuolo, studi per il dimensionamento delle opere di difesa passiva e/o attiva e loro realizzazione prima degli interventi ammessi,



studi di compatibilità idrogeologica dell'intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative sull'acquifero. Gli interventi consentiti devono comunque assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e la sicurezza delle opere di difesa esistenti. Inoltre non devono modificare i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza dell'ecosistema fluviale, non devono costituire significativo ostacolo al deflusso, non devono limitare in modo significativo la capacità di invaso e non devono concorrere ad incrementare il carico insediativo.

È necessario, infine, garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

- **AREE ADIACENTI AI CORSI D'ACQUA POTENZIALMENTE INTERESSATE DA FENOMENI DI DINAMICA TORRENTIZIA, TENUTO CONTO DI CRITICITÀ DERIVANTI DA PUNTI DI DEBOLEZZA QUALI TRATTI DI SPONDE IN EROSIONE, PUNTI DI POSSIBILE TRACIMAZIONE, SOVRALLUVIONAMENTI, SEZIONI DI DEFLUSSO INSUFFICIENTI.**
- **AREE DEL RETICOLO PRINCIPALE (TORRENTI LOMBRA, GARBOGERA E CISNARA) ALLAGABILI PER PIENA FREQUENTE (PGRA VIGENTE).**
- **AREE DEL RETICOLO PRINCIPALE (TORRENTI LOMBRA E GARBOGERA) ALLAGABILI PER PIENA FREQUENTE (PGRA PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO)**
- **AREE DEL RETICOLO PRINCIPALE (TORRENTE CISNARA) ALLAGABILI PER PIENA FREQUENTE (PGRA PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO)**

Principali caratteristiche: aree interessate da delimitazione delle fasce fluviale e/o territori allagabili per piena frequente tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti alla piena con tempo di ritorno pari a 10 anni.

Parere sull'edificabilità: non favorevole per gravi limitazioni legate al rischio idraulico.

Tipo di intervento ammissibile: nei territori ricadenti in tale ambito di vulnerabilità idraulica, in applicazione del principio della norma più restrittiva di cui all'Articolo 6 – NORME DERIVANTI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI delle presenti norme geologiche, sono consentiti gli interventi di cui all'art. 29, all'art. 38, all'art. 38bis, all'art. 38ter, all'art. 39 commi 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9 e all'art. 41 delle Norme di Attuazione del PAI, come integralmente riportate all'Articolo 5 – Norme derivanti dalla Pianificazione di Bacino delle presenti norme geologiche.

Indagini di approfondimento necessarie: gli interventi ammessi devono essere supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, utilizzando anche come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA, verifichi le interferenze tra



assetto idraulico ed intervento in progetto con individuazione delle opere di mitigazione del rischio sia in fase di cantiere che ad opera ultimata, redatto secondo le procedure indicate in allegato 4 della d.g.r. 2616/2011 (da considerarsi complementari alla Direttiva “*Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all’interno delle fasce A e B*”, approvato con deliberazione 11 maggio 1999 n. 2, del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po). Lo studio di compatibilità idraulica, sviluppato da un ingegnere abilitato di riconosciuta esperienza e capacità in stime e calcoli idrologici e idraulici, deve essere sottoposto all’Autorità competente per l’espressione di parere. Sono altresì necessari approfondimenti di indagine di cui al comma 2 lett. c) e al comma 3 lett. a) del presente articolo.

Interventi da prevedere in fase progettuale: gli interventi consentiti devono comunque assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell’area e la sicurezza delle opere di difesa esistenti. Inoltre non devono modificare i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza dell’ecosistema fluviale, non devono costituire significativo ostacolo al deflusso, non devono limitare in modo significativo la capacità di invaso e non devono concorrere ad incrementare il carico insediativo.

È necessario, infine, garantire l’applicazione di misure volte al rispetto del principio dell’invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

• **AREE DEL RETICOLO SECONDARIO COLLINARE E MONTANO (TORRENTE CISNARA) ALLAGABILI PER PIENA FREQUENTE E AREE EE PAI (PAI-PGRA PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO)**

Principali caratteristiche: aree interessate da delimitazione delle fasce fluviale e/o territori allagabili per piena frequente tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti alla piena con tempo di ritorno di 10-50 anni.

Parere sull’edificabilità: non favorevole per gravi limitazioni legate al rischio idraulico.

Tipo di intervento ammissibile: nei territori ricadenti in tale ambito di vulnerabilità idraulica, in applicazione del principio della norma più restrittiva di cui all’Articolo 9 del PAI (Limitazioni alle attività di trasformazione e d’uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico). Si riporta in corsivo quanto previsto per tali zone:

*5.Fatto salvo quanto previsto dall’art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Ee** sono esclusivamente consentiti:*

- *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell’art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;*
- *gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di*



superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;

- *gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;*
- *i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904; - gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;*
- *le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;*
- *la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;*
- *l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;*
- *l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D. Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo*

Indagini di approfondimento necessarie: gli interventi ammessi devono essere supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, utilizzando anche come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA, verifichi le interferenze tra assetto idraulico ed intervento in progetto con individuazione delle opere di mitigazione del rischio sia in fase di cantiere che ad opera ultimata, redatto secondo le procedure indicate in allegato 4 della d.g.r. 2616/2011. Lo studio di compatibilità idraulica, sviluppato da un ingegnere abilitato di riconosciuta esperienza e capacità in stime e calcoli idrologici e idraulici, deve essere sottoposto all'Autorità competente per l'espressione di parere. Sono altresì necessari approfondimenti di indagine di cui al comma 2 lett. c) e al comma 3 lett. a) del presente articolo.

Interventi da prevedere in fase progettuale: gli interventi consentiti devono comunque assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e la sicurezza delle opere di difesa esistenti. Inoltre non devono modificare i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza dell'ecosistema fluviale, non devono costituire significativo ostacolo al deflusso, non devono limitare in modo significativo la capacità di invaso e non devono concorrere ad incrementare il carico insediativo.



È necessario, infine, garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

- **INVASO DI LAMINAZIONE DEL TORRENTE SEVESO E DEL TORRENTE GARBOGERA.**

Nella parte più orientale del territorio di Limbiate, è prevista la realizzazione dell'area di laminazione del Seveso di cui agli obbiettivi strategici del PTR e del Progetto di Variante PAI. La realizzazione di detta infrastruttura ha immediata prevalenza su ogni altra difforme previsione contenuta nel PTCP e nel PGT; costituisce disciplina del territorio immediatamente vigente, ad ogni conseguente effetto, quale vincolo conformativo di proprietà. Tale ambito è quindi preservato ed esclusivamente destinato alla funzione prevista dal progetto esecutivo.

La vasca di laminazione del torrente Garbogera si è resa necessaria al fine di contribuire alla riduzione della portata di piena per poter rispettare il vincolo imposto dalla tombinatura di Milano. La vasca è ubicata in sponda destra del torrente Garbogera, poco a monte dell'imbocco della tombinatura di Limbiate. Anche questo ambito è quindi preservato ed esclusivamente destinato alla funzione prevista dal progetto esecutivo.

CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

Questa classe comprende le zone nelle quali si sono riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per l'entità e la natura delle condizioni di pericolosità nelle aree. Queste condizioni possono essere per lo più rimosse con interventi idonei alla eliminazione o minimizzazione del rischio, realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o di un suo intorno significativo. L'utilizzo delle zone ai fini urbanistici è subordinato alla realizzazione di supplementi d'indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, per consentire di precisare le esatte volumetrie e ubicazioni, le idonee destinazioni d'uso, nonché le eventuali opere di difesa. Nel caso in esame sono state individuate una serie di aree in classe 3 che presentano problematiche geologiche variabili; si tratta in genere di ambiti di pianura che coincidono con aree caratterizzate da condizioni geologiche sfavorevoli, pericolose e/o vulnerabili definite nell'unità di sintesi:

- **AREE IN FASCIA FLUVIALE B (SEVESO - VARIANTE AL PAI, DECRETO N. 484 DEL 30/12/2020).**

Principali caratteristiche: aree interessate da delimitazione delle fasce fluviale ossia ricadenti in Fascia B PAI o in aree allagabili per piena poco frequente,



tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti alla piena con tempo di ritorno pari a 100 anni.

Parere sull'edificazione: favorevole con consistenti limitazioni legate al rischio idraulico.

Tipo di intervento ammissibile: nei territori ricadenti in tali ambiti di vulnerabilità idraulica, in applicazione del principio della norma più restrittiva di cui all'Articolo 6 – NORME DERIVANTI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI c. 1 delle presenti norme geologiche, sono consentiti gli interventi di cui all'art. 30, all'art. 38, all'art. 38bis, all'art. 38ter, all'art. 39 commi 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e all'art. 41 delle N.d.A. del PAI. Le dette disposizioni sono integralmente riportate all'Articolo 5 – Norme derivanti dalla Pianificazione di Bacino delle presenti norme geologiche.

Nel caso in cui sussista in concomitanza la fascia di rispetto del torrente Seveso, vanno considerate le limitazioni previste dal R.D. 523/1904 artt. 93, 94, 96, 97 e 98.

Indagini di approfondimento necessarie: gli interventi ammessi devono essere supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, utilizzando anche come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA, verifichi le interferenze tra assetto idraulico ed intervento in progetto con individuazione delle opere di mitigazione del rischio sia in fase di cantiere che ad opera ultimata, redatto secondo le procedure indicate in allegato 4 della d.g.r. 2616/2011 (da considerarsi complementari alla Direttiva “*Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B*”, approvato con deliberazione 11 maggio 1999 n. 2, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po). Lo studio di compatibilità idraulica, sviluppato da un ingegnere abilitato di riconosciuta esperienza e capacità in stime e calcoli idrologici e idraulici, deve essere sottoposto all'Autorità competente per l'espressione di parere. Il detto studio può essere omesso per gli interventi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile (es. recupero sottotetti), accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista.

Sono altresì necessari approfondimenti di indagine di cui al comma 2 lett. c) e d) e al comma 3 lett. a) del presente articolo.

Interventi da prevedere in fase progettuale: gli interventi consentiti devono comunque assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti. Inoltre non devono modificare i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza dell'ecosistema fluviale, non devono costituire significativo ostacolo al deflusso, non devono limitare in modo significativo la capacità di invaso e non devono concorrere ad incrementare il carico insediativo.

È necessario, infine, garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

- **AREE IN FASCIA FLUVIALE C (SEVESO - VARIANTE AL PAI, DECRETO N. 484 DEL 30/12/2020).**



• **AREE DEL RETICOLO PRINCIPALE (TORRENTE CISNARA)
ALLAGABILI PER PIENA POCO FREQUENTE (PGRA PROPOSTA
DI AGGIORNAMENTO)**

Principali caratteristiche: aree interessate da delimitazione delle fasce fluviale ovvero ricadenti in Fascia C PAI (di cui alla variante PAI Seveso approvata con Decreto ADBPO n. 484 del 30 dicembre 2020), a cui si sovrappone la perimetrazione di aree allagabili per piena rara, tenuto conto dei livelli idrici corrispondenti alla piena con tempo di ritorno pari a 500 anni. Aree del Torrente Cisnara allagabili per piena poco frequente ($Tr = 100$ anni).

Parere sull'edificabilità: favorevole con consistenti limitazioni legate al rischio idraulico.

Tipo di intervento ammissibile: non sono ammessi interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica così come definiti all'art. 3, comma 1 lett. e) ed f) del d.p.r. 380/2001 e s.m.i., comportanti occupazione di aree attualmente non edificate, ad esclusione di nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico ed impianti tecnologici che non prevedano la permanenza di persone al loro interno e progettati in modo da escludere un loro danneggiamento in caso di coinvolgimento da esondazione e da ridurre i tempi di inagibilità degli stessi.

Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia così come definiti all'art. 3, comma 1 lettere a), b), c), d) del d.p.r. 380/2001 e s.m.i. In caso di interventi rientranti nella lettera d) comportanti demolizione con ricostruzione, è facoltà dell'Amministrazione rilasciare parere favorevole, subordinando il rilascio del permesso di costruire all'attuazione di interventi di mitigazione del rischio. La definizione degli interventi di mitigazione del rischio dovrà essere dettagliata a livello di progetto di fattibilità tecnico-economica da allegare alla documentazione fornita. Per gli edifici interessati dalle tipologie di intervento di cui alla lettera d), non è previsto, nel corso dell'esecuzione dei lavori e a realizzazione avvenuta dell'intervento edilizio, il riconoscimento del risarcimento, da parte della Pubblica Amministrazione, in caso di danni derivanti da fenomeni di esondazione: pertanto il soggetto interessato dovrà presentare idonea dichiarazione di rinuncia alla rivalsa in sede di presentazione della richiesta del permesso di costruire.

Nel caso in cui sussista in concomitanza la fascia di rispetto del torrente Seveso, vanno considerate le limitazioni previste dal R.D. 523/1904 artt. 93, 94, 96, 97 e 98.

Indagini di approfondimento necessarie: gli interventi ammessi devono essere supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, utilizzando anche come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA, verifichi le interferenze tra assetto idraulico ed intervento in progetto con individuazione delle opere di mitigazione del rischio sia in fase di cantiere che ad opera ultimata, redatto secondo le procedure indicate in allegato 4 della d.g.r. 2616/2011 (da considerarsi complementari alla Direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", approvato con deliberazione 11 maggio 1999 n. 2, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po). Lo studio di compatibilità idraulica, sviluppato da un ingegnere abilitato di riconosciuta esperienza e capacità in stime e calcoli idrologici e idraulici, deve essere sottoposto



all'Autorità competente per l'espressione di parere. Il detto studio può essere omesso per gli interventi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile (es. recupero sottotetti), accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista.

Sono altresì necessari approfondimenti di indagine di cui al comma 2 lett. c) e d) e al comma 3 lett. a) del presente articolo.

Interventi da prevedere in fase progettuale: gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti. Inoltre non devono modificare i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza dell'ecosistema fluviale, non devono costituire significativo ostacolo al deflusso, non devono limitare in modo significativo la capacità di invaso e non devono concorrere ad incrementare il carico insediativo.

In sede progettuale si dovrà comunque, all'occorrenza, tenere conto, al fine di garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale, delle prescrizioni e indicazioni di cui Articolo 6 – NORME DERIVANTI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI delle presenti norme geologiche.

È necessario, inoltre, garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

• **AREE DEL RETICOLO SECONDARIO COLLINARE MONTANO (TORRENTE CISNARA) ALLAGABILE PER PIENA POCO FREQUENTE E AREE EB PAI (PAI-PGRA PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO)**

Principali caratteristiche: Aree del Torrente Cissara allagabili per piena poco frequente ($T_r = 100$ anni) e aree inserite per la classificazione della pericolosità nelle aree EB della classificazione PAI

Parere sull'edificabilità: favorevole con consistenti limitazioni legate al rischio idraulico.

Tipo di intervento ammissibile: nei territori ricadenti in tale ambito di vulnerabilità idraulica, in applicazione del principio della norma più restrittiva di cui all'Articolo 9 del PAI (Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico). Si riporta in corsivo quanto previsto per tali zone, oltre quanto già indicato per le aree EE a pag 91:

6. Nelle aree Eb, oltre agli interventi di cui al precedente comma 5 (vedi aree EE precedentemente descritte), sono consentiti:

- *gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;*
- *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico - funzionale;*
- *la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;*



- *il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19bis.*

Indagini di approfondimento necessarie: gli interventi ammessi devono essere supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, utilizzando anche come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA, verifichi le interferenze tra assetto idraulico ed intervento in progetto con individuazione delle opere di mitigazione del rischio sia in fase di cantiere che ad opera ultimata, redatto secondo le procedure indicate in allegato 4 della d.g.r. 2616/2011 (da considerarsi complementari alla Direttiva “*Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B*”, approvato con deliberazione 11 maggio 1999 n. 2, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po). Lo studio di compatibilità idraulica, sviluppato da un ingegnere abilitato di riconosciuta esperienza e capacità in stime e calcoli idrologici e idraulici, deve essere sottoposto all'Autorità competente per l'espressione di parere. Il detto studio può essere omesso per gli interventi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile (es. recupero sottotetti), accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista.

Sono altresì necessari approfondimenti di indagine di cui al comma 2 lett. c) e d) e al comma 3 lett. a) del presente articolo.

Interventi da prevedere in fase progettuale: gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti. Inoltre non devono modificare i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza dell'ecosistema fluviale, non devono costituire significativo ostacolo al deflusso, non devono limitare in modo significativo la capacità di invaso e non devono concorrere ad incrementare il carico insediativo.

In sede progettuale si dovrà comunque, all'occorrenza, tenere conto, al fine di garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale, delle prescrizioni e indicazioni di cui Articolo 6 – NORME DERIVANTI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI delle presenti norme geologiche.

È necessario, inoltre, garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

- **VERSANTI GENERALMENTE STABILI SU PENDII CARATTERIZZATI DA VALORI DI ACCLIVITÀ <20°, IN AREE A VULNERABILITÀ MEDIA DELL'ACQUIFERO, CON MEDIOCRI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E PERICOLOSITÀ MEDIA AL FENOMENO 'OCCHI POLLINI'.**
- **AREE DI RICARICA E RICARICA DIRETTA DELL'ACQUIFERO A VULNERABILITÀ ALTA, CON BUONE CARATTERISTICHE**



GEOTECNICHE E PERICOLOSITÀ BASSA-MODERATA AL FENOMENO ‘OCCHI POLLINI’

- **AREE A VULNERABILITÀ MEDIA DELL'ACQUIFERO, CON MEDIOCRI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E PERICOLOSITÀ MEDIA AL FENOMENO ‘OCCHI POLLINI’.**

Principali caratteristiche: aree con caratteristiche geotecniche da buone a mediocri caratterizzate da vulnerabilità dell'acquifero da alta a media, sfruttato per l'approvvigionamento idrico potabile e/o del primo acquifero. Come indicato nel PTCP aree di ricarica e di ricarica diretta degli acquiferi. Potenziale presenza nel sottosuolo di cavità (occhi pollini) con pericolosità media. Aree di versante con pendenza $< 20^\circ$

Parere sull'edificabilità: favorevole con consistenti limitazioni legate al rischio legate alla salvaguardia dell'acquifero, alla verifica puntuale delle caratteristiche portanti, di drenaggio dei terreni e alla presenza di occhi pollini.

Tipo di intervento ammissibile: fatte salve norme diverse e/o più restrittive derivanti dalla sovrapposizione di altri ambiti di pericolosità/vulnerabilità, sono ammessi gli interventi di nuova costruzione così come definiti all'art. 3 comma 1, lettera e) del D.P.R. 380/01 e s.m.i.

Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia così come definiti all'art. 3 comma 1, lettere a), b), c), d) del D.P.R. 380/01 e s.m.i.

Ogni intervento sull'esistente e ogni nuova opera deve assicurare e garantire il mantenimento e/o miglioramento delle caratteristiche fisico chimiche delle acque della falda superficiale e, qualora possa essere interessata, anche di quella superficiale.

Indagini di approfondimento necessarie: gli interventi ammessi dovranno essere supportati da un'apposita indagine idrogeologica che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di potenziale vulnerabilità dell'acquifero e fornisca apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi. Gli interventi edificatori dovranno inoltre considerare, attraverso adeguati studi, l'eventuale interazione con la circolazione idrica sotterranea e lo smaltimento delle acque meteoriche e reflue attraverso sistemi di riduzione/prevenzione della contaminazione. Gli interventi ammessi devono essere subordinati all'esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche previste dalla normativa vigente (D.M. 17/01/2018) finalizzate alla verifica, nel dettaglio del singolo lotto edificatorio, di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica e idrogeologica del progetto, in particolare con: ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo a mezzo di indagini spinte fino alla profondità non inferiore a 10 m e per un intorno significativo; caratterizzazione, mediante indagini e prove geognostiche puntuali e/o di laboratorio, estese ad un intorno significativo, della meccanica dei terreni di fondazione e definizione dell'interazione strutture-terreno; analisi degli scavi relativamente alla stabilità a breve e lungo termine, con verifica delle possibili interazioni areali; valutazione degli effetti della proposta sulla sicurezza locale di eventuali strutture-infrastrutture pubbliche e private.

Le suddette indagini geognostiche dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera anche al fine di considerare la corretta progettazione strutturale e degli



idonei sistemi di raccolta e di smaltimento delle acque meteoriche secondo la normativa vigente.

Le azioni da compiere sono diverse a seconda della fascia di “probabilità per la presenza di occhi pollini” nella quale si opera; queste azioni devono sottostare a due esigenze opposte: da un lato devono essere compiute tutte le indagini, anche in riferimento a quanto indicato nella Tabella 1 della d.g.r. 15 dicembre 2022 n. XI/7564, affinché possa essere determinata la presenza di “occhi pollini” o, nell'eventualità di una loro formazione o presenza non rilevata, debbano essere limitati i possibili danni o interferenze con l'attività umana; dall'altro devono essere suggerite delle misure valide e concretamente realizzabili, onde evitare aggravii di tempi e costi non proponibili durante la realizzazione delle infrastrutture. È indubbio che nella realizzazione delle opere si dovrà tenere presente la possibilità della presenza degli “occhi pollini”.

Interventi da prevedere in fase progettuale: quale norma generale a salvaguardia della falda idrica sotterranea è necessario che per ogni nuovo insediamento, già in fase progettuale, sia prevista la predisposizione di accorgimenti/sistemi per la regimazione e lo smaltimento delle acque meteoriche e di quelle di primo sottosuolo, con individuazione del recapito finale, nel rispetto della normativa vigente e sulla base delle condizioni idrogeologiche del sito, prevedendo il collettamento in fognatura delle acque reflue e delle acque non smaltibili in loco. Sono da prevedere sistemi di controllo e monitoraggio di eventuali attività che possono rappresentare centri di potenziale pericolo per la falda acquifera. Nel caso sia impossibile il collettamento delle acque reflue e meteoriche in apposita rete comunale le proposte alternative dovranno contenere una valutazione e un dimensionamento delle soluzioni tecniche adottate, con particolare riferimento alla stabilità dei luoghi ed alle interferenze con il regime idrogeologico ed idrologico. In particolare dovranno essere realizzati idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche che devono tenere conto del rischio potenziale di cedimenti indotto dalla eventuale presenza e/o formazione di cavità sotterranee, “occhi pollini”, ed essere quindi realizzati ad una distanza idonea (salvo, in assenza di alternative, diverse indicazioni derivanti da studi di dettaglio) dalle fondazioni ed a profondità cautelativamente superiore alla quota di imposta delle fondazioni stesse. Deve comunque essere predisposto un opportuno piano di monitoraggio al fine di verificare l'eventuale insorgenza del fenomeno nel tempo. Qualora, nel corso delle indagini preliminari alla costruzione o durante la realizzazione stessa, venissero individuati “occhi pollini” deve considerarsi vietata la realizzazione di sistemi disperdenti in sottosuolo delle acque meteoriche.

Si consiglia di limitare, in queste aree, la realizzazione di attività potenzialmente pericolose per la contaminazione delle acque, quali ad esempio lo stoccaggio di prodotti chimici o di carburanti non gassosi (es. gasolio), anche per consumo privato.

È necessario, infine, garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.



- **AREE ESTRATTIVE ATTIVE (ATEG17) O DISMESSE NON ANCORA RECUPERATE (RG4)**

Principali caratteristiche: la classe comprende le aree di cava attive o dismesse non ancora recuperate, come censite e codificate nel Catasto Cave della Provincia Monza e della Brianza.

Parere sull'edificabilità: favorevole con consistenti limitazioni legate all'attiva di cava e all'attuazione di interventi di recupero finalizzati a realizzare nuovi spazi di verde attrezzato ad uso pubblico.

Tipo di intervento ammissibile: all'interno di tali aree è vietata qualsiasi nuova edificazione, risultando consentita l'attività di cava e fino all'attuazione definitiva degli interventi di recupero, solo la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti esistenti.

Le cave possono divenire parchi urbani con spazi e fruizioni di servizio, connessi con il sistema della viabilità lenta locale e degli spazi verdi esistenti.

L'utilizzo delle aree di cava è subordinato a interventi di sistemazione e riqualificazione, che dovranno garantire la fruizione dei luoghi successivamente alla messa in sicurezza delle scarpate e il ripristino. Gli interventi di recupero debbono conseguire anche l'obiettivo di mantenere in sicurezza le aree caratterizzate da alta vulnerabilità idrogeologica e di favorire il ripristino dell'ambiente naturale e la ricostruzione naturalistica dei siti.

L'opzione di recupero preferibile è l'enfaticizzazione dei caratteri di alterità rispetto alla densità edilizia e della naturalità: le cave possono divenire, come già detto, parchi urbani con spazi e funzioni di servizio, connessi con il sistema della viabilità lenta locale e degli spazi verdi esistenti. Il recupero della cava, soprattutto in falda, e la realizzazione di un parco rappresenta poi sempre un'occasione per incrementare la biodiversità con la possibilità di insediare diversi tipi di associazioni vegetali, ad esempio in relazione alla profondità dell'acqua e al gradiente idrico o in relazione all'esposizione delle scarpate e con la possibilità di individuare ambiti di naturalità di fruizione limitata.

La messa in sicurezza delle scarpate, il mantenimento di cavità e dislivelli è in ogni caso l'opzione preferibile e rappresenta l'occasione per un ridisegno del suolo che valorizzi l'articolazione paesaggistica del sito.

La pratica del ripristino di quote originarie del piano di campagna attraverso riempimenti dovrebbe essere limitata solo a casi eccezionali, limitata ai casi in cui la cava è di dimensioni ridotte, attraverso un'attività di breve periodo e ben monitorata, nel rispetto delle caratteristiche idrogeologiche del sito. Il riempimento con materiali inerti derivanti dall'attività di demolizione edilizia e scavo è infatti una pratica difficilmente controllabile ed altamente rischiosa sotto il profilo ambientale. Il riempimento, anche parziale (quote e pendenze, disposizione di suoli con differenti caratteristiche fisiche e chimiche), deve essere comunque funzionale al disegno del nuovo parco. Il riempimento, in ogni caso, implica un impatto sull'ambiente che va limitato nel tempo (coinvolgimento della viabilità locale, rumore, polveri) e che comporta compensazioni aggiuntive. Gli interventi di recupero devono legarsi alle compensazioni esterne all'ambito di cava, entro un unico progetto che punti alla massima estensione degli effetti e alla connessione dei nuovi parchi realizzati con gli ambiti urbani (in particolare i quartieri residenziali e i servizi). Il disegno degli elementi del paesaggio (prati, siepi, filari, boschi, superfici pavimentate, percorsi, attrezzature ecc.) deve



riconnettere fisicamente l'area di cava all'intorno, costituendo una rete continua con le aree di naturalità. La ricomposizione morfologica e la messa a sistema dei percorsi e dei corridoi verdi non significano che l'area venga riassorbita in uniformità al contesto, ma si tratta anche in questo caso di enfatizzare l'alterità dello spazio pubblico verde e la componente di naturalità rispetto agli insediamenti. Il recupero deve essere quindi integrato da interventi di compensazione esterni quali il potenziamento dei corridoi ecologici, la valorizzazione di percorsi lenti locali e creazione di greenway percorribili in sicurezza fino ai principali nodi di possibile accesso (spazi pubblici esistenti, centralità, servizi collettivi ecc.) e interventi di recupero esteso di superfici da destinare a parco pubblico.

• **AREE DI CAVA CESSATE CON PROBABILE PRESENZA DI RIPORTI (AREE COLMATE)**

Principali caratteristiche: sono le aree di cava colmate come censite e codificate nel Catasto Cave della Regione Lombardia.

Parere sull'edificabilità: favorevole con consistenti limitazioni legate alla verifica delle caratteristiche geotecniche e ambientali dei terreni d'impasto delle strutture, che potrebbero risultare compromesse da attività di rimaneggiamento.

Tipo di intervento ammissibile: fatte salve condizioni e limiti derivanti dal rispetto di altre disposizioni normative e per sovrapposizione di altri ambiti di pericolosità/vulnerabilità, sono ammessi gli interventi di nuova costruzione così come definiti all'art. 3 comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/01 e s.m.i..

Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia e urbanistica così come definiti all'art. 3 comma 1, lettere a), b), c), d), f) del d.p.r. 380/01.

Indagini di approfondimento necessarie: l'utilizzo delle aree ai fini edificatori è subordinata ad una verifica ambientale preliminare, secondo le disposizioni di cui al D.Lgs. 152/06 e s.m.i., volta ad accertare, oltre a tipologia, caratteristiche e spessore dei materiali di riporto eventualmente presenti, situazioni di potenziale contaminazione dei terreni naturali. Qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni mediante Indagine Ambientale Preliminare, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs. 152/2006 “*Norme in materia ambientale*”.

Ad approvazione dei progetti relativi alla bonifica o messa in sicurezza dei siti inquinati o a seguito di conformità ambientale accertata in fase di indagine preliminare, le particolari condizioni geotecniche di tali aree rendono necessaria la verifica litotecnica dei terreni mediante indagini geognostiche e/o geotecniche (commisurate al tipo di intervento da realizzare) finalizzate alla determinazione della capacità portante e all'individuazione della tipologia fondazionale più idonea.

Interventi da prevedere in fase progettuale: dovrà essere valutata la stabilità dei fronti di scavo, al fine di prevedere le opportune opere di protezione durante i lavori di cantiere. È necessario, infine, garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.



• **AREE DI RISTAGNO, TORBOSE E/O PALUDOSE**

Principali caratteristiche: aree pianeggianti caratterizzate da scadenti caratteristiche geotecniche e di drenaggio delle acque superficiali in relazione alla presenza di terreni a granulometria prevalentemente fine. Diffusi ristagni delle acque meteoriche.

Parere sull'edificabilità: favorevole con consistenti limitazioni legate alla valutazione delle caratteristiche portanti dei terreni, di drenaggio delle acque superficiali e alla verifica dell'interazione con le acque di falda.

Tipo di intervento ammissibile: fatte salve norme diverse e/o più restrittive derivanti dalla sovrapposizione di altri ambiti di pericolosità/vulnerabilità, sono ammessi gli interventi di nuova costruzione così come definiti all'art. 3 comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/01 e s.m.i.

Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia così come definiti all'art. 3 comma 1, lettere a), b), c), d) del d.p.r. 380/01 e s.m.i.

Indagini di approfondimento necessarie: gli interventi ammessi devono essere subordinati all'esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche previste dalla normativa vigente (D.M. 17/01/2018) finalizzate alla verifica, nel dettaglio del singolo lotto edificatorio, di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica del progetto, in particolare con: ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo a mezzo di indagini spinte fino alla profondità massima raggiungibile dai carichi previsti e per un intorno significativo; caratterizzazione, mediante indagini e prove geognostiche puntuali e/o di laboratorio, estese ad un intorno significativo, della meccanica dei terreni di fondazione e definizione dell'interazione strutture-terreno; analisi degli scavi relativamente alla stabilità a breve e lungo termine, con verifica delle possibili interazioni areali; valutazione degli effetti della proposta sulla sicurezza locale di eventuali strutture-infrastrutture pubbliche e private.

Le suddette indagini geognostiche dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera anche al fine di considerare la corretta progettazione strutturale.

Inoltre si rende necessario uno studio di compatibilità idrogeologica per la valutazione, tramite monitoraggio piezometrico e studio storico dell'escursione locale della falda, della possibile interazione delle acque di falda con l'opera stessa nonché la conseguente compatibilità degli interventi con la circolazione idrica.

Sono da prevedere studi di valutazione della fattibilità e dell'impatto delle opere in progetto sulla situazione locale nei riguardi della vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea, contenenti prescrizioni dettagliate per la prevenzione e la mitigazione del rischio e la messa in sicurezza di attività produttive o infrastrutture potenzialmente inquinanti.

Interventi da prevedere in fase progettuale: gli interventi da prevedere saranno rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche e di primo sottosuolo, nonché di opere per la difesa del suolo, per il recupero morfologico e/o paesistico ambientale.

Dovrà essere garantita l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica (r.r. n. 7 del 23/11/2017 e ss.mm.ii.), finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrogeologico.



Articolo 5 – Norme derivanti dalla Pianificazione di Bacino

Sono di seguito riportate integralmente le limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico, di cui alle N.d.A. del PAI, per le diverse tipologie di fenomeni presenti in territorio comunale.

TITOLO II – NORME PER LE FASCE FLUVIALI

Parte I – Natura, contenuti ed effetti del Piano per la parte relativa all'estensione delle fasce fluviali

Art. 29. Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

- 1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.*
- 2. Nella Fascia A sono vietate:*
 - a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;*
 - b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);*
 - c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);*
 - d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;*
 - e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;*
 - f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.*
- 3. Sono per contro consentiti:*



- a) *i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;*
 - b) *gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;*
 - c) *le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;*
 - d) *i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;*
 - e) *la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;*
 - f) *i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;*
 - g) *il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;*
 - h) *il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;*
 - i) *il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;*
 - l) *l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;*
 - m) *l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.*
4. *Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.*
5. *Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.*



Art. 30. Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.
2. Nella Fascia B sono vietati:
 - a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
 - b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. l);
 - c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.
3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:
 - a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
 - b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;
 - c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
 - d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
 - e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.
4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.



Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

- 1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.*
- 2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.*
- 3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.*
- 4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.*
- 5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000.*



Parte II – Norme sulla programmazione degli interventi

Art. 38. Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico

1. *Fatto salvo quanto previsto agli artt. 29 e 30, all'interno delle Fasce A e B è consentita la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente, così come individuata dalla direttiva di cui al comma successivo, per l'espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino.*
2. *L'Autorità di bacino emana ed aggiorna direttive concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni tecniche relative alla predisposizione degli studi di compatibilità e alla individuazione degli interventi a maggiore criticità in termini d'impatto sull'assetto della rete idrografica. Per questi ultimi il parere di cui al comma 1 sarà espresso dalla stessa Autorità di bacino.*
3. *Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui ad apposita direttiva emanata dall'Autorità di bacino.*

Art. 38bis. Impianti di trattamento delle acque reflue, di gestione dei rifiuti e di approvvigionamento idropotabile

1. *L'Autorità di bacino definisce, con apposite direttive, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti di trattamento delle acque reflue, le operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti e gli impianti di approvvigionamento idropotabile ubicati nelle fasce fluviali A e B.*
2. *I proprietari e i soggetti gestori di impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, di potenzialità superiore a 2000 abitanti equivalenti, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e di impianti di approvvigionamento idropotabile, ubicati nelle fasce fluviali A e B predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico a cui sono soggetti i suddetti impianti ed operazioni, sulla base delle direttive di cui al comma 1. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base delle richiamate direttive.*
3. *L'Autorità di bacino, anche su proposta dei suddetti proprietari e soggetti gestori ed in coordinamento con le Regioni territorialmente competenti, delibera specifici Programmi triennali di intervento ai sensi degli artt. 21 e seguenti della L. 18 maggio 1989, n. 183, per gli interventi di adeguamento di cui al precedente comma. Nell'ambito di tali programmi l'Autorità di bacino*



incentiva inoltre, ovunque possibile, la delocalizzazione degli impianti di cui ai commi precedenti al di fuori delle fasce fluviali A e B.

Art. 38ter. Impianti a rischio di incidenti rilevanti e impianti con materiali radioattivi

- 1. L'Autorità di bacino definisce, con apposita direttiva, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico e idrogeologico a cui sono soggetti gli stabilimenti, gli impianti e i depositi sottoposti alle disposizioni del D.Lgs. 17 marzo 1995 n. 230, così come modificato ed integrato dal D.Lgs. 26 maggio 2000 n. 241 e del D.Lgs. 17 agosto 1999 n. 334, qualora ubicati nelle fasce fluviali di cui al presente Titolo.*
- 2. I proprietari e i soggetti gestori degli stabilimenti, degli impianti e dei depositi di cui al comma precedente, predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico e idrogeologico a cui sono soggetti i suddetti stabilimenti, impianti e depositi, sulla base della direttiva di cui al comma 1. La verifica viene inviata al Ministero dell'Ambiente, al Ministero dell'Industria, al Dipartimento della Protezione Civile, all'Autorità di bacino, alle Regioni, alle Provincie, alle Prefetture e ai Comuni. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base della richiamata direttiva.*
- 3. L'Autorità di bacino, anche su proposta dei suddetti proprietari e soggetti gestori ed in coordinamento con le Regioni territorialmente competenti, delibera specifici Programmi triennali di intervento ai sensi degli artt. 21 e seguenti della L. 18 maggio 1989, n. 183, per gli interventi di adeguamento di cui al precedente comma. Nell'ambito di tali programmi l'Autorità di bacino incentiva inoltre, ovunque possibile, la delocalizzazione degli stabilimenti, impianti e depositi al di fuori delle fasce fluviali di cui al presente Titolo.*

Art. 39. Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica

- 1. I territori delle Fasce A e B individuati dal presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguite dal Piano stesso:*
 - a) le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;*
 - b) alle aree esterne ai centri edificati, così come definiti alla seguente lettera, si applicano le norme delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;*
 - c) per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.*



2. *All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.*
3. *Nei territori della Fascia A, sono esclusivamente consentite le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti all'art. 31, lett. a), b), c) della L. 5 agosto 1978, n. 457 (ora art. 3 comma 1 lett. a), b), c) del d.p.r. 380/01 e s.m.i.), senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.*
4. *Nei territori della Fascia B, sono inoltre esclusivamente consentite:*
 - a) *opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;*
 - b) *interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;*
 - c) *interventi di adeguamento igienico - funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;*
 - d) *opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità, commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore, anche ai sensi del precedente art. 20.*
5. *La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui al precedente art. 38.*
6. *Fatto salvo quanto specificatamente disciplinato dalle precedenti Norme, i Comuni, in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici per renderli coerenti con le previsioni del presente Piano, nei termini previsti all'art. 27, comma 2, devono rispettare i seguenti indirizzi:*
 - a) *evitare nella Fascia A e contenere, nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;*
 - b) *favorire l'integrazione delle Fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia;*



- c) favorire nelle fasce A e B, aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle stesse.*
- 7. Sono fatti salvi gli interventi già abilitati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio di attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del D.L. 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in L. 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche) rispetto ai quali i relativi lavori siano già stati iniziati al momento di entrata in vigore del presente Piano e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio.*
- 8. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e gli atti amministrativi ai sensi delle leggi 9 luglio 1908, n. 445 e 2 febbraio 1974, n. 64, nonché quelli di cui al D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 e successive modifiche e integrazioni.*
- 9. Per le aree inserite all'interno dei territori protetti nazionali o regionali, definiti ai sensi della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e successive modifiche e integrazioni e/o da specifiche leggi regionali in materia, gli Enti di gestione, in sede di formazione e adozione di strumenti di pianificazione d'area e territoriale o di loro varianti di adeguamento, sono tenuti, nell'ambito di un'intesa con l'Autorità di bacino, a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative prescrizioni del presente Piano, specificatamente finalizzate alla messa in sicurezza dei territori.*

Art. 41. Compatibilità delle attività estrattive

- 1. Fatto salvo, qualora più restrittivo, quanto previsto dalle vigenti leggi di tutela, nei territori delle Fasce A e B le attività estrattive sono ammesse se individuate nell'ambito dei piani di settore o degli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali. Restano comunque escluse dalla possibilità di attività estrattive le aree del demanio fluviale.*
- 2. I piani di settore o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali devono garantire che gli interventi estrattivi rispondano alle prescrizioni e ai criteri di compatibilità fissati nel presente Piano. In particolare deve essere assicurata l'assenza di interazioni negative con l'assetto delle opere idrauliche di difesa e con il regime delle falde freatiche presenti. I piani di settore o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali devono inoltre verificare la compatibilità delle programmate attività estrattive sotto il profilo della convenienza di interesse pubblico comparata con riferimento ad altre possibili aree di approvvigionamento alternative, site nel territorio regionale o provinciale, aventi minore impatto ambientale. I medesimi strumenti devono definire le modalità di ripristino delle aree estrattive e di manutenzione e gestione delle stesse, in coerenza con le finalità e gli effetti del presente Piano, a conclusione dell'attività. I piani di settore delle attività estrattive o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali, vigenti alla data di approvazione del presente Piano, devono essere adeguati alle norme del Piano medesimo.*



3. *Gli interventi estrattivi non possono portare a modificazioni indotte direttamente o indirettamente sulla morfologia dell'alveo attivo, devono mantenere o migliorare le condizioni idrauliche e ambientali della fascia fluviale.*
4. *I piani di settore o gli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulico-ambientale, relativamente alle previsioni ricadenti nelle Fasce A e B, e comunicati all'atto dell'adozione all'Autorità idraulica competente e all'Autorità di bacino che esprime un parere di compatibilità con la pianificazione di bacino.*
5. *In mancanza degli strumenti di pianificazione di settore, o degli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali, e in via transitoria, per un periodo massimo di due anni dall'approvazione del presente Piano, è consentito procedere a eventuali ampliamenti delle attività estrattive esistenti, per garantire la continuità del soddisfacimento dei fabbisogni a livello locale, previa verifica della coerenza dei progetti con le finalità del presente Piano.*
6. *Nei territori delle Fasce A, B e C sono consentiti spostamenti degli impianti di trattamento dei materiali di coltivazione, nell'ambito dell'area autorizzata all'esercizio dell'attività di cava, limitatamente al periodo di coltivazione della cava stessa.*
7. *Ai fini delle esigenze di attuazione e aggiornamento del presente Piano, le Regioni attuano e mantengono aggiornato un catasto delle attività estrattive ricadenti nelle fasce fluviali con funzioni di monitoraggio e controllo. Per le cave ubicate all'interno delle fasce fluviali il monitoraggio deve segnalare eventuali interazioni sulla dinamica dell'alveo, specifici fenomeni eventualmente connessi al manifestarsi di piene che abbiano interessato l'area di cava e le interazioni sulle componenti ambientali.*

Articolo 6 – Norme derivanti dal PGRA

1) Disposizioni relative al Reticolo Principale di Pianura e di fondovalle (RP) in territori GIÀ interessati nella pianificazione di bacino vigente dalla delimitazione delle fasce fluviali.

Per il Seveso, alle perimetrazioni di fasce fluviali vigenti si sovrappongono le perimetrazioni di aree allagabili di cui al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni. Le aree allagabili non sostituiscono le fasce fluviali ma rappresentano un'integrazione della parte di fascia tracciata principalmente in base ai livelli idrici corrispondenti alle tre piene di riferimento considerate.

Essendo entrambe le perimetrazioni in vigore, in caso di sovrapposizione è applicata la classificazione e di conseguenza la norma più restrittiva, ossia:

- a) *Nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dalle norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle N.d.A. del PAI;*



- b) *Nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dalle norme di cui al “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, delle N.d.A. del PAI;*
- c) *Nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), si applicano le disposizioni di cui all’art. 31 delle N.d.A. del PAI.*

2) Disposizioni inerenti l’informazione relativa alla pericolosità e al rischio

I Comuni provvedono a inserire nelle certificazioni di cui all’art. 5 comma 2 lettera d) del d.p.r. 6 giugno 2001 n. 380, anche le classificazioni di pericolosità e di rischio derivanti dagli aggiornamenti al PAI prodotti dal PGRA nonché delle presenti disposizioni normative.

In analogia con quanto previsto all’art. 18, comma 7 delle N.d.A. del PAI, i soggetti attuatori di interventi sono tenuti a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell’Amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dai fattori di pericolosità idraulica e idrogeologica segnalati nelle certificazioni di cui sopra.

I comuni istituiscono un registro degli atti liberatori, aggiornato e reso pubblico secondo modalità stabilite dai comuni stessi. La Regione si riserva la possibilità di chiedere copia di tale registro.

3) Disposizioni inerenti gli accorgimenti edilizi da adottare per la mitigazione del rischio

- a) *Possibili accorgimenti edilizi che devono essere utilizzati per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione, al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento (p.to 3.5 dell’Allegato 4 alla d.g.r. IX/2616/2011)*

i. Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture

- *Realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al limite della piena di riferimento;*
- *Realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente;*
- *Realizzare gli impianti elettrici con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento anche in caso di allagamento;*
- *Gli impianti seminterrati ed interrati derivanti da modifiche di quelli già esistenti dovranno essere costituiti unicamente da spazi di servizio senza locali con permanenza di persone (bagni, cucine, ecc.); inoltre dovranno essere previsti elementi strutturali permanenti di sbarramento idraulico continuo fino alla quota di allagamento locale. I locali interrati e seminterrati non possono essere adibiti a magazzini o depositi di sostanze pericolose.*
- *Progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;*



- *Progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;*
- *Favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo.*
- ii. *Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni*
 - *opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione; qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità nelle diverse porzioni della sezione, il grafico viene letto in funzione della velocità media nella sezione. Si intende che le condizioni idrauliche così definite si mantengano invariate su tutto il tronco a cavallo della sezione;*
 - *opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;*
 - *fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi.*
- iii. *Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di esondazione*
 - *uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena di riferimento aventi dimensioni sufficienti per l'evacuazione di persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori;*
 - *vie di evacuazione situate sopra il livello della piena di riferimento.*
- iv. *Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrostatiche.*
- v. *Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.*
- b) *Possibili accorgimenti edilizi che devono essere utilizzati per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione, al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento riferiti specificatamente ai piani interrati e seminterrati*
 - *Pareti permeabili, pavimenti e solette realizzati a tenuta d'acqua;*
 - *Presenza di scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;*
 - *Impianti elettrici realizzati con accorgimenti tali da assicurare la congruità del funzionamento anche in caso di allagamento;*
 - *Aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;*
 - *Rampe di accesso provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, ecc.) per impedire l'ingresso dell'acqua;*
 - *Sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.*



Articolo 7 – Norme di Polizia Idraulica

Il Comune di Limbiate non è dotato di studio specifico per l'individuazione del reticolo idrico principale e minore e relative fasce di rispetto.

Tuttavia, dalle analisi e approfondimenti operati nel presente studio geologico, è emerso che il Comune di Limbiate, oltre che essere interessato da reticolato consortile, è attraversato dai torrenti Garbogera, Lombra e Cissara appartenenti al reticolo idrico principale (rif. Allegato A della D.G.R. n. XII/3668 del 16/12/2024) sul quale compete al Regione e/o AIPO l'esercizio delle attività di Polizia Idraulica.

Oltre al reticolo consortile e principale è stato riconosciuto un sistema di corsi d'acqua secondari affluenti sia al Lombra sia al Cissara che al Garbogera.

Pertanto, allo stato attuale e fino all'approvazione del detto studio da parte dell'UTR competente, il regime normativo esistente in materia di polizia idraulica è quello dettato dal R.D. 523/1904.

Il R.D. 523/1904 impone una fascia di rispetto la cui distanza minima è pari a 10 metri a decorrere dalla sommità della sponda incisa o dal piede esterno dell'argine (quando presente); nei tratti tombinati la fascia di rispetto si estende ad una distanza di 10 metri su entrambi i lati del diametro esterno delle pareti del manufatto.

Si ricorda che, una volta eseguito lo specifico studio e ricevuta l'approvazione della struttura regionale (UTR) preposta, il recepimento dello stesso deve essere oggetto di apposita variante urbanistica.

Sul territorio comunale vi è un reticolo consortile rappresentato dal Canale Villoresi con normativa e regolamento di polizia idraulica del Consorzio Est Ticino Villoresi "FASCE DI RISPETTO E ALTRI VINCOLI Allegato B al regolamento di Gestione della Polizia Idraulica approvato con DGR 19 dicembre 2016 n. X/6037 e aggiornato con DCE n. 279 del 19 marzo 2021, DCE n. 322 del 30 giugno 2021 e DCE n. 561 del 30 settembre 2022."

Sul sito è presente il "Regolamento di polizia idraulica, Delibera di Comitato Esecutivo 05 dicembre 2016 n. 180 Approvato con Delibera di Giunta Regionale 19 dicembre 2016 - n. X/6037".

Si riporta l'Art. 4 – Fasce di rispetto, del Regolamento di polizia idraulica.

- 1. Tutti i canali sono affiancati da fasce di rispetto atte a proteggerli, a permetterne lo sviluppo futuro, a garantirne una corretta manutenzione e a ridurre i danni conseguenti a perdite d'acqua accidentali.*
- 2. Nelle fasce di rispetto vige il divieto di edificazione nel soprassuolo e nel sottosuolo, salvo quanto previsto dal presente regolamento e dalla normativa vigente.*
- 3. Sulla rete primaria le fasce di rispetto sono pari a 10 metri per ogni argine o sponda. Sulla rete secondaria le fasce variano da 5 a 10 metri e sulla rete terziaria le fasce variano da 5 a 6 metri, sempre per ogni argine o sponda. Le fasce di rispetto sulla rete consortile, in base alla classificazione della rete stessa, sono riportate nell'Allegato B al presente regolamento.*



4. *Quando tratti tombinati o coperti della rete consortile si trovano in ambito fortemente urbanizzato, la fascia di rispetto può essere ridotta, limitatamente al sottosuolo, sino a m. 5 con provvedimento motivato della Commissione consortile di polizia idraulica. Con il medesimo provvedimento, la Commissione definisce le condizioni specifiche per garantire la sicurezza del canale e gli obblighi ed oneri a carico dei frontisti e privati usufruenti della riduzione della fascia. La definizione di tali obblighi ed oneri avviene con specifico atto convenzionale tra il Consorzio e il terzo interessato.*

5. *Le fasce di rispetto sono misurate come descritto nell'Allegato C.*

6. *Le edificazioni o altre compromissioni delle fasce di rispetto esistenti al momento dell'approvazione del presente regolamento sono ammesse quando siano in regola con le norme consortili, ovvero di polizia idraulica in vigore all'atto della loro realizzazione e purché rispettino le norme urbanistiche edilizie, sanitarie e ambientali. Tali edificazioni o compromissioni devono essere rimosse ove siano di grave pregiudizio alla sicurezza, alla manutenzione e alla gestione dei canali; possono essere esclusi da tale obbligo solo i manufatti di pregio storico, culturale, ambientale e paesaggistico. Su tali edificazioni sono vietati aumenti di volumetria, mentre sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di risanamento conservativo e di ristrutturazione finalizzati anche al mantenimento dell'efficienza idraulica del corso d'acqua.*

7. *Tali edificazioni e compromissioni, giunte a maturità o deperimento, non possono essere più ammesse se non rispettano il presente regolamento. Eventuali modifiche che interverranno in tempi successivi dovranno anch'esse rispettare il presente regolamento.*

8. *Per i canali ed i corsi d'acqua naturali inseriti nel Piano Paesaggistico Regionale, parte integrante del Piano Territoriale Regionale, alle relative fasce di rispetto sono altresì applicati i vincoli di cui all'art. 20 e 21 della relativa normativa. Nell'Allegato B sono individuati i canali assoggettati alle ulteriori specifiche indicazioni del Piano Paesaggistico Regionale.*

9. *Alle Amministrazioni comunali e provinciali sarà data comunicazione dell'avvenuta approvazione del presente regolamento affinché adeguino i loro strumenti urbanistici e regolamentari riportando e segnalando opportunamente la rete consortile e le fasce di rispetto dei canali prescrivendo opportune misure di salvaguardia.*

Articolo 8 – Norme di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile

Le norme relative alle aree di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla D.G.R. 10 aprile 2003, n. 7/12693 “*Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto*” e dal D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “*Norme in materia ambientale*” Art. 94. “*Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano*”.

1. Zona di tutela assoluta



Nella zona di tutela assoluta valgono le limitazioni d'uso di cui all'art. 94 comma 3 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; ha estensione di 10 metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio

2. Nella zona di rispetto

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta; nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) Dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) Accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) Spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) Dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- e) Aree cimiteriali;
- f) Apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) Apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) Gestione di rifiuti;
- i) Stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- j) Centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- k) Pozzi perdenti;
- l) Pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per gli insediamenti o le attività di cui sopra, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

Nella D.G.R. 10/04/2003 n. 7/12693 sono descritti i criteri e gli indirizzi in merito alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto delle opere di captazione esistenti; in particolare, all'interno dell'All. 1 – punto 3 della detta delibera, sono elencate le direttive per la disciplina delle seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- 3.1. Realizzazione di fognature;
- 3.2. Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- 3.3. Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;



3.4. Pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature (punto 3.1) la delibera cita le seguenti disposizioni:

I nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:

- Costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- Essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento.

Ai fini della tenuta, tali tratti potranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompitratta i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattenimento.

In alternativa, la tenuta deve essere garantita con l'impiego di manufatti in materiale idoneo e valutando le prestazioni nelle peggiori condizioni di esercizio, riferite nel caso specifico alla situazione di livello liquido all'intradosso dei chiusini delle opere d'arte.

Nella Zona di Rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

- Non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- È in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.

Per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella Zona di Rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

Per quanto riguarda la realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione (punto 3.2), al fine di proteggere le risorse idriche captate i Comuni, nei propri strumenti di pianificazione urbanistica, favoriscono la destinazione delle zone di rispetto dei pozzi destinati all'approvvigionamento potabile a "verde pubblico", ad aree agricole o ad usi residenziali a bassa densità urbanistica.

Nelle zone di rispetto:

- Per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;
- Le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata, in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenuto conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni)

In tali zone, inoltre, non è consentito:



- La realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo;
- L'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- L'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno di non utilizzare sostanze antiparassitarie che presentino una ridotta mobilità dei suoli.

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie (punto 3.3), fermo restando il rispetto delle prescrizioni di seguito specificate.

- Le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda, prevedendo allo scopo un manto stradale o un cassonetto di base impermeabile e un sistema per l'allontanamento delle acque di dilavamento che convogli gli scarichi al di fuori della zona indicata o nella fognatura realizzata in ottemperanza alle condizioni in precedenza riportate;
- Lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose;
- Lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati binari morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose.

Nei tratti viari o ferroviari che attraversano la zona di rispetto è vietato il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato, in particolare dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenuto conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

È opportuno favorire la costruzione di cunicoli multiuso per il posizionamento di varie infrastrutture anche in tempi successivi, in modo da ricorrere solo in casi eccezionali ad operazioni di scavo all'interno della zona di rispetto.

Nelle zone di rispetto (punto 3.4-pratiche agricole) sono consigliate coltivazioni biologiche, nonché bosco o prato stabile, quale ulteriore contributo alla fitodepurazione.

È vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, l'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi di origine urbana o industriale. Inoltre l'utilizzo di antiparassitari è limitato a sostanze che presentino una ridotta mobilità all'interno dei suoli.

3. Nuovi pozzi ad uso potabile

L'ubicazione di nuovi pozzi ad uso potabile deve essere di norma prevista in aree non urbanizzate o comunque a bassa densità insediativa. L'accertamento della



compatibilità tra le strutture e le attività in atto e la realizzazione di una nuova captazione, con la delimitazione della relativa zona di rispetto ai sensi della d.g.r. 15137/96, è effettuata dalla provincia sulla base degli studi prescritti, integrati dai risultati delle indagini effettuate sulle strutture e attività presenti nella zona medesima.

Aree scarsamente urbanizzate: la delimitazione della zona di rispetto è operata sulla base del criterio idrogeologico o temporale (ai sensi dell'art. 14 c. 4 del r.r. n. 2/2006, in conformità all'art. 94 del D.Lgs. 152/2006), non essendo consentita, per le nuove captazioni, l'applicazione del criterio geometrico. Allo scopo di proteggere le risorse idriche captate, i Comuni favoriscono, negli strumenti di pianificazione urbanistica, la localizzazione di pozzi captanti acque da acquiferi non protetti in aree a bassa densità abitativa.

Aree densamente urbanizzate: qualora un nuovo pozzo debba essere realizzato in aree densamente urbanizzate, con sfruttamento di acquiferi vulnerabili ai sensi della d.g.r. n. 15137/96, la richiesta di autorizzazione all'escavazione dovrà documentare l'assenza di idonee alternative sotto il profilo tecnico/economico.

La richiesta, fermi restando i contenuti previsti dalla citata deliberazione, sarà inoltre corredata da:

- L'individuazione delle strutture e attività presenti nella zona di rispetto;
- La valutazione delle condizioni di sicurezza della zona, contenente le caratteristiche e le verifiche idrologiche e di tenuta delle eventuali fognature presenti, documentate che mediante ispezioni, le modalità d'allontanamento delle acque, comprese quelle di dilavamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie e di quelle eventualmente derivanti da volumi edificati soggiacenti al livello di falda;
- Il programma d'interventi per la messa in sicurezza della captazione, che potrà prevedere a tale fine interventi sulle infrastrutture esistenti, identificando i relativi costi e tempi di realizzazione.

Nel caso considerato, non essendo possibile la delimitazione di una vera e propria zona di rispetto, il criterio di protezione della captazione sarà di tipo dinamico e la concessione di derivazione d'acqua indicherà le prescrizioni volte alla tutela della qualità della risorsa idrica interessata, quali la realizzazione del predetto programma degli interventi, la messa in opera di piezometri per il controllo lungo il flusso di falda e la previsione di programmi intensivi di controllo della qualità delle acque emunte.

Articolo 9 – Norme dal PTR (Piano Territoriale Regionale)

Norme per previsione di infrastrutture per la difesa del suolo (PTR)

Dalla consultazione del Piano Territoriale Regionale emerge che sul territorio di Limbiate è prevista la realizzazione di un'area di laminazione del torrente Seveso e Garbogera.



Di seguito si riporta un estratto della tabella contenuta negli Strumenti Operativi del PTR (dicembre 2024), S01-obiettivi prioritari di interesse regionale e sovraregionale.

Cod ISTAT	Comune	Prov	Zone preservazione e salvaguardia ambientale - Ambiti lacuali Laghi	Zone preservazione e salvaguardia ambientale - Siti Unesco	Poli di sviluppo regionale	Infrastrutture per la difesa del suolo
108027	LIMBIATE	MB				Laminazione del torrente Garboga Laminazione del torrente Seveso

Le previsioni concernenti la realizzazione di infrastrutture prioritarie per la difesa del suolo che, ai termini dell'art. 20 comma 5 della l.r. 12/05, hanno immediata prevalenza su ogni altra difforme previsione contenuta nei PTCP e nei PGT, costituiscono disciplina del territorio immediatamente vigente, ad ogni conseguente effetto, quale vincolo conformativo della proprietà.

Tali ambiti, come individuati in Tavola 7, dovranno quindi essere preservati ed esclusivamente destinati alla funzione prevista dal PTR.

Articolo 10 – Norme derivanti dalla pianificazione provinciale

Art. 9 delle N.d.A. del P.T.C.P. – Sistema delle acque sotterranee

Comma 3 Contenuti minimi degli atti di PGT

e. Criteri progettuali per le nuove trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali volti:

- 1. All'immissione delle acque meteoriche nel sottosuolo nelle porzioni di territorio classificate come aree di ricarica e ricarica diretta della falda ed esclusione delle aree a suscettività al fenomeno degli Occhi pollini, fatte salve norme più restrittive dei regolamenti locali di igiene;*
- 2. All'invaso temporaneo delle acque meteoriche, laddove possibile in ambiente naturale, in aree idonee e con svuotamento drenante spontaneo, al fine di non creare condizioni di surplus nella rete di drenaggio urbano;*
- 3. Al risparmio idrico, al riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche, alla distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo.*

Art. 10 delle N.d.A. del P.T.C.P. – Sistema delle acque superficiali

Comma 3 Indirizzi:

- a) Nella realizzazione e manutenzione straordinaria di interventi di difesa del suolo, di regimazione idraulica, di riqualificazione fluviale nonché di infrastrutture in attraversamento di corsi d'acqua, prevedere:*
 - 1. Soluzioni che integrino la prevenzione del rischio idraulico con la riqualificazione paesaggistico-ambientale;*
 - 2. L'utilizzo di tecniche che favoriscono la permeabilità degli alvei e delle sponde, come l'ingegneria naturalistica o, più in generale, accorgimenti ispirati ai principi della riqualificazione fluviale, a meno che si dimostri la loro specifica inapplicabilità;*



3. *modalità di intervento che, negli ambiti del tessuto urbano consolidato, rimandino a tecniche della tradizione locale, coerenti con le tipologie costruttive di valore storico-testimoniale e con le valenze paesaggistiche dei luoghi, ove le tecniche e gli accorgimenti indicati ai numeri 1 e 2 risultino inapplicabili per inefficacia o dimostrata impossibilità;*
 4. *ripristino, ove possibile, delle sezioni di deflusso a cielo aperto e riqualificazione paesaggistico-ambientale dell'alveo e delle sponde dei corsi d'acqua naturali;*
 5. *ripristino, ove possibile, delle sezioni naturali degli alvei fluviali attraverso la dismissione dei tratti realizzati artificialmente e delle tombinature.*
- b) *Nella realizzazione delle vasche di laminazione delle piene fluviali e dei canali di by-pass, assicurare, compatibilmente con gli spazi disponibili, che le vasche ed i canali assumano un aspetto naturaliforme che si integri col paesaggio circostante al fine di favorire la creazione di contesti in cui vengano svolte anche funzioni ecologico-ambientali e/o attività agricole.*

Comma 4 Previsioni prescrittive e prevalenti:

- a) *È vietata l'impermeabilizzazione degli alvei e delle sponde dei corsi d'acqua naturali, fatta esclusione per le opere infrastrutturali di attraversamento, per gli interventi atti alla regolazione e/o derivazione delle acque e per interventi unicamente finalizzati alla prevenzione del rischio idrogeologico e di difesa del suolo a condizione che il relativo sviluppo longitudinale non superi quello trasversale;*
- b) *È vietata la realizzazione di scogliere o primate, ad eccezione degli interventi di restauro o rafforzamento di quelle esistenti non riconvertibili e delle esclusioni di cui al precedente punto a; in ogni caso scogliere e primate devono essere formate da materiali lapidei caratteristici della realtà lombarda;*
- c) *È vietato l'uso del calcestruzzo a vista nelle opere edilizie ed infrastrutturali; i rivestimenti devono essere coerenti con le tipologie tradizionali.*

Articolo 11 – Norme derivanti dallo studio del rischio idraulico

Nelle aree soggette, con diversi tempi di ritorno, ad allagamento per insufficienza della rete fognaria, così come individuate nello studio comunale di gestione del rischio idraulico redatto da BrianzAcque, è necessario:

- 1) Subordinare gli eventuali interventi edilizi alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica, che l'Amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede di rilascio del titolo edilizio, finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al livello di esposizione locale con specifico riferimento allo studio comunale di gestione del rischio idraulico. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile (es. recupero sottotetti, interventi edilizi a quote di



sicurezza), accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista.

- 2) Vietare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi. Nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi dimensionati sulla base degli esiti dello studio di compatibilità idraulica (di cui sopra), è vietato l'uso che preveda la presenza continuativa di persone.
- 3) Progettare gli interventi in modo da evitare l'accumulo delle acque ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità locale e per le aree circostanti.
- 4) Incentivare l'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche al tessuto edilizio esistente.
- 5) Redigere/Aggiornare il Piano di Emergenza Comunale, definendo uno specifico scenario di rischio e misure d'intervento.

Articolo 12 – Gestione acque superficiali, sotterranee e di scarico

I principali riferimenti normativi per la gestione delle acque superficiali e sotterranee sono:

PAI-Autorità di Bacino del fiume Po: persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico ed idrogeologico. Tra i principi fondamentali del PAI vi è quello di mantenere/aumentare la capacità di deflusso dell'alveo, migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e delle laminazioni delle piene, porre dei limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiali.

Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA 2006)

D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152: costituisce il riferimento normativo principale sugli obiettivi di qualità ambientale e sugli strumenti di tutela delle acque superficiali e sotterranee.

Legge Regionale 12 dicembre 2003 n. 26 – *Disciplina dei servizi di interesse economico generale. Norme in materi di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.*

Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n. 2 - *Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003 n. 26.* Il presente regolamento disciplina l'uso delle acque superficiali e sotterranee, l'utilizzo delle acque a uso domestico, il risparmio idrico e il riutilizzo dell'acqua, ivi compreso l'uso per scambio termico, delle acque sotterranee rinvenute a profondità inferiori a 400 metri nel caso in cui presentino una temperatura naturale inferiore a 25 gradi centigradi.

Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n. 3 – *Disciplina e regime autorizzativo degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione*



dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003 n. 26. Il presente regolamento disciplina gli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue ad esse assimilate; disciplina gli scarichi delle reti fognarie; definisce il regime autorizzativo degli scarichi di acque reflue domestiche, di acque reflue assimilate e di reti fognarie; disciplina i campionamenti e gli accertamenti analitici.

Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n. 4 – *Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003 n. 26.* Il presente regolamento disciplina lo smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.

Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 – *Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005 n. 12 (Legge per il governo del territorio), così come modificato dal Regolamento Regionale 19 aprile 2019 n. 8* – *Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica.* Il presente regolamento, al fine di perseguire l'invarianza idraulica e idrogeologica delle trasformazioni d'uso del suolo e di conseguire, tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche e monte dei recettori, la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico e la conseguente attenuazione del rischio idraulico, nonché la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche non esposte ad emissioni e scarichi inquinanti, definisce criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica. Definisce inoltre criteri e metodi per la disciplina, nei regolamenti edilizi, delle modalità per conseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica.

Articolo 13 – Norme ambientali

TUTELA QUALITÀ DEI SUOLI

Indipendentemente dalla classe di fattibilità di appartenenza, stante il grado di vulnerabilità, potranno essere proposti e predisposti o richiesti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In relazione alla tipologia dell'insediamento produttivo, i sistemi di controllo ambientale potranno essere costituiti da:

- realizzazione di piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte ed a valle dell'insediamento (almeno 2 piezometri);
- esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, la cui tipologia è strettamente condizionata dal tipo di prodotto utilizzato.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio attività, ad esempio nei seguenti casi:

- nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;



- subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili ecc...

BONIFICA SITI CONTAMINATI E RICONVERSIONE AREE INDUSTRIALI DISMESSE

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

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti (la cui tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica), ristrutturazioni, cambi di destinazioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio d'attività, ad esempio nei seguenti casi:

nei seguenti casi:

- Nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- Subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- Cambi di destinazione d'uso;
- Ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili.

TRATTAMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO

La disciplina per la gestione delle terre e rocce da scavo è regolamentata dal D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 – *“Regolamento recante la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014 n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164”*. Il decreto ha la finalità di migliorare l'uso delle risorse naturali e di prevenire la produzione dei rifiuti. Tali finalità sono perseguite stabilendo i criteri qualitativi e quantitativi da soddisfare affinché i materiali da scavo siano classificabili come sottoprodotti e non come rifiuti. Le terre e rocce da scavo, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica, e che le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee.



SCARICHI ACQUE

Nel caso di richieste di scarico acque si dovrà fare riferimento alla normativa vigente in materia di tutela delle acque all'inquinamento, come il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. al quale si affiancano le disposizioni dei Regolamenti Regionali del 24-03-2006, pubblicati sul BURL n. 13 del 28-03-2006:

- “Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell’art.52 comma 1, lettera a) della Legge Regionale 12-12-2003 n.26”;
- “Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell’art.52 comma 1, lettera a) della Legge Regionale 12-12-2003 n. 26”.

Articolo 14 – Norme sismiche

Il D.L. 32/2019, oltre a modificare il Codice Appalti, ha apportato alcune modifiche al Testo Unico Edilizia (TUE), tra cui l'inserimento dell'art. 94-bis con la disciplina degli interventi strutturali in zone sismiche. Lo stesso art. 91-bis del TUE ha previsto, al comma 2, la pubblicazione di un decreto che definisca le linee guida per l'individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi:

- rilevanti nei riguardi della pubblica incolumità;
- di minore rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità;
- privi di rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità;

nonché delle varianti di carattere non sostanziale per le quali non occorre il preavviso per chiunque intenda procedere a costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni.

Tale decreto, recante l'“Approvazione delle linee guida per l'individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi di cui all'articolo 94-bis, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, nonché delle varianti di carattere non sostanziale per le quali non occorre il preavviso di cui all'articolo 93”, è uscito in data 30 aprile 2020 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale.

INTERVENTI "RILEVANTI" NEI RIGUARDI DELLA PUBBLICA INCOLUMITÀ

In termini di carattere generale, comprendono quelle categorie di interventi che, per caratteristiche strutturali, dimensioni, forma e materiali impiegati, possono comportare, in caso di fallimento, un elevato rischio per la pubblica incolumità e per l'assetto del territorio. Si tratta in sostanza di opere o interventi che richiedono la corretta applicazione dei principi che regolano la scienza e la tecnica delle costruzioni, dei criteri posti a base delle norme tecniche, della modellazione delle strutture e dei più aggiornati software di calcolo; presupposti necessari per la progettazione di opere che, si ribadisce, pur nell'ambito dell'approccio probabilistico alla sicurezza valido in generale per tutte le costruzioni, devono fornire più solide e attendibili garanzie sulla corretta impostazione progettuale.

Le tipologie di interventi sono:

- interventi di adeguamento o miglioramento sismico di costruzioni esistenti nelle località sismiche ad alta sismicità (zona 1) e a media sismicità (zona 2, limitatamente a valori di accelerazione ag compresi fra 0,20 g e 0,25 g) – caso non applicabile al Comune di Limbiate;



- nuove costruzioni che si discostino dalle usuali tipologie o che per la loro particolare complessità strutturale richiedano più articolate calcolazioni e verifiche;
- interventi relativi a edifici di interesse strategico e alle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, nonché relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un loro eventuale collasso.

INTERVENTI DI "MINORE RILEVANZA" NEI RIGUARDI DELLA PUBBLICA INCOLUMITÀ

In termini di carattere generale, comprendono quelle categorie di interventi caratterizzati da una concezione strutturale più facilmente riconducibile alle fattispecie previste dalle norme tecniche e/o dalla letteratura di settore, che richiedono quindi sufficienti e comuni conoscenze tecniche; si tratta di opere e interventi per i quali, nell'ambito dell'approccio probabilistico alla sicurezza valido in generale per tutte le costruzioni, è plausibile attendersi sufficienti garanzie sulla corretta impostazione progettuale. Per tali interventi, non soggetti ad autorizzazione preventiva, le regioni possono istituire controlli anche con modalità a campione.

Le tipologie di interventi sono:

- interventi di adeguamento o miglioramento sismico di costruzioni esistenti nelle località sismiche a media sismicità (zona 2, limitatamente a valori di PGA compresi fra 0,15 g e 0,20 g) e zona 3 – caso non applicabile al Comune di Limbiate;
- riparazioni e interventi locali sulle costruzioni esistenti;
- nuove costruzioni appartenenti alla classe di costruzioni con presenza solo occasionale di persone e edifici agricoli di cui al punto 2.4.2 del Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti del 17/01/ 2018.

INTERVENTI "PRIVI DI RILEVANZA" NEI RIGUARDI DELLA PUBBLICA INCOLUMITÀ

In termini di carattere generale, comprendono quelle categorie di interventi che per caratteristiche strutturali, dimensioni, forma e materiali impiegati, non costituiscono pericolo sotto il profilo della pubblica incolumità, fermo restando il rispetto delle disposizioni che regolano l'urbanistica e l'assetto del territorio. Sono da ritenersi privi di rilevanza urbanistico-edilizia le opere, gli interventi e i manufatti non incidenti in modo significativo o permanente sull'assetto del territorio, in quanto privi di rilevanza strutturale o per i loro oggettivi caratteri di facile amovibilità, oppure in ragione della temporaneità dell'installazione, oppure perché presentano parametri geometrici, strutturali, dimensionali, di peso o di utilizzo limitati. Quindi, sono considerati interventi privi di rilevanza quelli relativi agli elementi che non presentano rigidità, resistenza e massa tali da risultare significativi ai fini della sicurezza e/o dell'incolumità delle persone.

VARIANTI DI CARATTERE NON SOSTANZIALE

Il principio fondamentale che viene richiamato è quello dettato dall'art. 93 del TUE, in base al quale, nelle zone sismiche di cui all'art. 83 del medesimo D.P.R. n. 380/2001, chiunque intenda procedere alla realizzazione degli interventi di cui all'art. 94-bis, comma 1, lettere a) e b) deve darne preavviso scritto allo sportello unico, preposto al controllo e alla vigilanza sull'assetto e la sicurezza del



territorio; quest'ultimo provvede poi a trasmetterne copia al competente ufficio tecnico della regione. Ciò comporta, evidentemente che, ultimate tutte le procedure previste per la categoria di intervento, una volta iniziati i lavori si debba dare preavviso scritto allo sportello unico anche delle varianti sostanziali che si intende apportare all'intervento. Nello spirito di snellimento delle procedure che caratterizza l'art. 3 del decreto «sblocca-cantieri», sono evidentemente esonerate dal preavviso scritto di cui al citato comma 1, dell'art. 93, tutte quelle varianti che si possono definire non sostanziali. In definitiva, sulla base delle caratteristiche strutturali dell'intervento, una variante si può definire non sostanziale se interviene solo su singole parti o elementi dell'opera, senza produrre concrete modifiche sui parametri che determinano il comportamento statico o dinamico della struttura nel suo complesso, quali ad esempio:

- il periodo fondamentale T1;
- il taglio alla base VR;
- le sollecitazioni massime (M, N, T) sugli elementi strutturali.

PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Nel territorio di Limbiate sono state individuate le seguenti classi di Pericolosità Sismica Locale:

- **Z1c** - zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana;
- **Z2a** - Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.);
- **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);
- **Z4a** - Zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi;
- **Z4c** - Zone moreniche 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.

Essendo il comune di Limbiate classificato in zona sismica 4 sono da prevedere, in caso vengano realizzate costruzioni strategiche e rilevanti (d.u.o. 22 maggio 2019 - n. 7237):

- Scenario Z1c: definizione delle azioni sismiche di progetto a mezzo di approfondimenti relativi agli aspetti sismici di amplificazione, mediante le procedure di cui alla d.g.r. 30 marzo 2016 n. X/5001 (App5-INSTABILITÀ).
- Scenario Z3 E Z4: definizione delle azioni sismiche di progetto a mezzo di approfondimenti relativi agli aspetti sismici di amplificazione, mediante le procedure di cui alla d.g.r. 30 marzo 2016 n. X/5001 (App5-AMPLIFICAZIONE).

Ai lavori relativi a opere pubbliche o private localizzate nelle zone dichiarate sismiche, comprese le varianti influenti sulla struttura che introducano modifiche tali da rendere l'opera stessa, in tutto o in parte, strutturalmente diversa dall'originale o che siano in grado di incidere sul comportamento sismico complessivo della stessa, di cui all'art. 93, comma 1, del D.P.R. 380/2001, si dovranno applicare, ai sensi della D.G.R. n. X/2015, le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi degli artt. 3, comma 1 e 13 della L.R. 33/2015.

Prima dell'avvio dei lavori, essendo il Comune di Limbiate in zona sismica 4, si dovrà obbligatoriamente depositare tutta la documentazione relativa al progetto, come previsto dall'allegato 4 "contenuto minimo della documentazione e



dell'istanza" della D.G.R. n. X/2015. Le istanze dovranno essere presentate compilando una modulistica on-line, attraverso un sistema informativo appositamente dedicato.

L'Amministrazione comunale dovrà effettuare sia un controllo sistematico degli interventi relativi a opere o edifici pubblici o, in genere, edifici destinati a servizi pubblici essenziali, ovvero progetti relativi ad opere comunque di particolare rilevanza sociale o destinate allo svolgimento di attività, che possono risultare, in caso di evento sismico, pericolose per la collettività, sia un controllo "a campione" su tutti gli altri tipi di edifici.



Articolo 15 – Regole e strumenti dell'invarianza idraulica

I principi di corretta gestione del rischio idraulico sul territorio, e in particolare il criterio dell'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni delle superfici, prevedono la compensazione delle riduzioni sul primo meccanismo attraverso il potenziamento del secondo meccanismo. A tal fine, predisporre nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti prima che si verifichi deflusso dalle aree stesse fornisce un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone (nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi) l'effettiva invarianza del picco di piena; la predisposizione di tali volumi non garantisce, invece, automaticamente sul fatto che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione.

I PROGETTI DI INVARIANZA IDRAULICA

In passato gli interventi di contenimento delle portate meteoriche sono avvenuti quasi esclusivamente nell'ambito di infrastrutture pubbliche gestite dai comuni o dai gestori del Servizio Idrico Integrato. Il recepimento del Regolamento Regionale per l'invarianza idraulica e idrologica nel Regolamento Edilizio comunale consentirà di limitare gli afflussi meteorici all'origine e all'interno degli stessi insediamenti, di applicare i criteri di invarianza già in fase progettuale e di definire le misure di compensazione atte a contenere i maggiori volumi delle meteoriche e le infrastrutture necessarie.

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
			Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,03$ ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G) Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da $> 0,1$ a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi	
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$\leq 0,4$	
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi	

Classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica

I contenuti del Progetto di invarianza idraulica e idrologica devono essere i seguenti:

- Relazione Tecnica;
- Documentazione progettuale;
- Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria;



- Asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento.

Gli interventi che richiedono le misure di invarianza idraulica e idrologica nell'ambito degli interventi edilizi di cui al D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia), ai sensi dell'art. 58-bis della L.R. 12/2005 e dell'art. 3 del R.R. 8/2019, sono i seguenti:

- a) interventi di ristrutturazione edilizia, come definiti dall'art. 3, comma 1, lett. d) del D.P.R. 380/2001, solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito; ai fini del regolamento, non si considerano come aumento di superficie coperta gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico che rientrano nei requisiti dimensionali previsti al primo periodo dell'art. 14, comma 6, del D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE);
- b) interventi di nuova costruzione, così come definiti dall'art. 3, comma 1, lett. e), del D.P.R. 380/2001, compresi gli ampliamenti; sono escluse le sopraelevazioni che non aumentano la superficie coperta dell'edificio;
- c) interventi di ristrutturazione urbanistica, così come definiti dall'art. 3, comma 1, lett. f), del D.P.R. 380/2001;
- d) interventi relativi a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'art. 6, comma 1, lett. e-ter), del D.P.R. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:
 - di estensione maggiore di 150 mq;
 - di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c);
- e) interventi pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:
 - di estensione maggiore di 150 mq;
 - di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c).

Sono inoltre soggetti all'applicazione del regolamento gli interventi relativi alla realizzazione:

- di parcheggi, aree di sosta e piazze, con una delle caratteristiche che seguono:
 - estensione maggiore di 150 mq;
 - estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c) dell'elenco precedente;
- di aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui all'elenco precedente o alla lettera a).

Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, assoggettati ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica, sono **esclusi** dall'applicazione del regolamento:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopeditone, stradale e autostradale;
- gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'art. 2 del R.R. n. 7 del 24 aprile 2006 (Norme tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotatorie di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo «E – strada urbana di quartiere», «F – strada



locale» e «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 (Nuovo codice della strada);

- gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell'art. 2 del R.R. 7/2006, per strade di tipo «E – strada urbana di quartiere», «F – strada locale» e «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 285/1992;
- la realizzazione di nuove strade di tipo «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 285/1992.

Non sono soggetti all'applicazione del regolamento:

- gli interventi di cui all'art. 3, comma 1, lett. a), b) e c), del D.P.R. 380/2001:
 - "interventi di manutenzione ordinaria" - gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti;
 - "interventi di manutenzione straordinaria" - le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino la volumetria complessiva degli edifici e non comportino modifiche delle destinazioni di uso. Nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria sono ricompresi anche quelli consistenti nel frazionamento o accorpamento delle unità immobiliari con esecuzione di opere anche se comportanti la variazione delle superfici delle singole unità immobiliari nonché del carico urbanistico purché non sia modificata la volumetria complessiva degli edifici e si mantenga l'originaria destinazione d'uso;
 - "interventi di restauro e di risanamento conservativo" - gli interventi edilizi rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano anche il mutamento delle destinazioni d'uso purché con tali elementi compatibili, nonché conformi a quelle previste dallo strumento urbanistico generale e dai relativi piani attuativi. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio;
 - gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, solo se tali interventi non aumentano la superficie coperta dell'edificio crollato o demolito;
 - gli interventi relativi alla realizzazione di aree verdi di qualsiasi estensione, se non sovrapposte a nuove solette comunque costituite e se prive di sistemi di raccolta e convogliamento delle acque;
 - le strutture di contenimento di acqua o altri liquidi realizzati a cielo libero, quali piscine, bacini, vasche di raccolta reflui, specchi d'acqua, fontane, ad esclusione delle opere realizzate ai fini del regolamento.

DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE O VOLUMI DI INVASO

Ai fini del regolamento, si elencano di seguito alcuni dei dispositivi di compensazione che sono maggiormente utilizzati nel campo delle costruzioni e che possono essere utilizzati ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica:



- vasche volano: si tratta di elementi componibili generalmente prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato con finitura industriale a forma di vasche. Le vasche, a seconda delle dimensioni desiderate, sono chiuse e possono essere costituite da elementi monolitici, da elementi collegati in batteria, oppure da elementi contigui sviluppati in lunghezza. Possono essere ubicate in superficie oppure essere sotterranee;
- bacini di detenzione: sono superfici progettate per trattenere il deflusso delle acque piovane. Possono essere completamente svuotati a seguito dell'evento meteorico oppure possedere parte del loro volume permanentemente riempito d'acqua ad esempio per funzioni ricreative e paesaggistiche. In genere sono realizzati in depressioni naturali e/o artificiali del terreno ed opportunamente impermeabilizzati;
- supertubi: ricomprendono collettori di diametro molto superiore a quelli ubicati subito a monte e a valle di essi (condotte sovradimensionate). La portata in ingresso coincide sempre con quella in arrivo dalla rete di monte, mentre la portata in uscita è regolata generalmente da una bocca d'efflusso in grado di limitare la portata in uscita al valore massimo ammissibile a valle.
- I dispositivi di compensazione:
- sono dotati di piano di manutenzione e le loro prestazioni devono essere monitorate nel tempo;
- devono essere muniti di eventuali dispositivi di troppo pieno di sicurezza con recapito in rete di smaltimento superficiale con quota d'innescio superiore a quella della tubazione entrante;
- devono svuotarsi entro 48 ore onde ripristinare la capacità d'invaso quanto prima possibile.

DISPOSITIVI IDRAULICI

I dispositivi idraulici sono sistemi di infiltrazione facilitata le cui acque di origine meteorica non necessitano di un trattamento e sono da adottarsi come misura complementare ai fini della laminazione delle piene, in particolare nelle zone non soggette a rischio di inquinamento della falda e laddove tale soluzione progettuale possa essere ritenuta efficace e non provochi alterazioni idrogeologiche nel rispetto della vigente normativa ambientale.

Ai fini del regolamento, si elencano di seguito alcuni dei dispositivi idraulici che sono maggiormente utilizzati nel campo delle costruzioni e che si possono utilizzare per il rispetto dell'invarianza idraulica:

- pozzi drenanti: sono strutture sotterranee localizzate e vengono utilizzati per la dispersione nel terreno delle acque meteoriche. Sono costituiti in generale da anelli forati sovrapponibili mediante una sagomatura a bicchiere e sigillati tra loro e vengono riempiti con materiale inerte (ghiaia) con una porosità di almeno il 30%. Sulla sommità viene posizionata la soletta completa di chiusini o tappi per ispezione. Questi manufatti vengono posati nel terreno e rinfiancati con ciottoli di opportuno diametro per evitare l'intasamento attraverso i fori (salvo che il terreno naturale possieda già delle buone caratteristiche di permeabilità);
- trincee drenanti o di infiltrazione: si tratta di avvallamenti naturali od artificiali riempiti con materiale di opportuna pezzatura (salvo che il terreno naturale possieda già delle buone caratteristiche di permeabilità) nei quali le acque da smaltire sono temporaneamente invase in modo che si infiltrino gradualmente nel terreno. Generalmente possiedono minore estensione ma maggiore profondità rispetto alle fasce d'infiltrazione;



- bacini e vasche d'infiltrazione: sono superfici naturalmente oppure artificialmente depresse, a fondo permeabile, studiate per trattenere l'acqua piovana in eccesso e farla infiltrare successivamente nel terreno. Vanno prese in considerazione tutte le precauzioni possibili per la salute e la sicurezza degli operatori e dei cittadini che potrebbero transitare nelle loro vicinanze oppure che risiedono nei dintorni. Possono anche ricomprendere strutture sotterranee;
- bacini di detenzione: sono superfici naturalmente oppure artificialmente depresse che sono generalmente riempite d'acqua in maniera permanente per funzioni soprattutto ricreative con l'accortezza che il volume in eccesso causato dall'evento pluviometrico debba essere smaltito entro un certo periodo di tempo analogamente agli altri dispositivi idraulici. Vanno prese in considerazione tutte le precauzioni possibili per la salute e la sicurezza degli operatori e dei cittadini che potrebbero transitare nelle loro vicinanze oppure che risiedono nei dintorni;
- sistemi modulari geocellulari: sono dispositivi che possono essere assemblati come pacchi modulari aventi elevata capacità di detenzione. Essi possono essere utilizzati per creare sotto il terreno strutture in grado di contenere elevate quantità d'acqua e permettere conseguentemente l'infiltrazione nel terreno.

I dispositivi idraulici:

- sono dotati di piano di manutenzione e le loro prestazioni devono essere monitorate nel tempo;
- devono essere dotati di pozzetto di decantazione che preceda il sistema di infiltrazione;
- devono essere muniti di eventuali dispositivi di troppo pieno di sicurezza con recapito in rete di smaltimento superficiale con quota d'innescio superiore a quella della tubazione entrante;
- devono svuotarsi entro 48 ore onde ripristinare la capacità d'invaso quanto prima possibile.

SUPERFICI DI TRASFORMAZIONE E UBICAZIONE DEI DISPOSITIVI

I volumi di invaso e gli eventuali dispositivi idraulici devono essere preferibilmente ubicati all'interno delle stesse aree o lotti oggetto della trasformazione. Nel caso in cui gli invasi e/o i dispositivi idraulici debbano, per motivi di ottimizzazione del sistema di scolo e/o per motivi di natura urbanistico-territoriale e/o ambientale essere ubicati all'esterno di tali aree o lotti, ciò è ammissibile se e solo se tali localizzazioni siano già state preliminarmente individuate dallo strumento pianificatorio vigente qualora necessario.

L'individuazione puntuale delle superfici destinate alla realizzazione degli interventi per il mantenimento del principio dell'invarianza idraulica (dispositivi idraulici ed invasi) può avvenire anche durante la fase di predisposizione dei piani attuativi, se e solo se tali aree sono interne al perimetro di piano attuativo stesso.

AREE DI RISPETTO CIMITERIALE

All'interno di tali aree per limitare i volumi di acque meteoriche percolanti nel sottosuolo sarà necessario raccogliere, con un idoneo sistema di canalizzazioni, le acque piovane provenienti dai piazzali, dai viali e dai tetti dei fabbricati; il recapito delle acque meteoriche dovrà essere concordato con ARPA Lombardia.

Sempre al fine di non incrementare localmente la ricarica della falda si suggerisce, qualora l'Ente sia d'accordo, il recapito in fognatura, evitando, per quanto possibile, le dispersioni nel sottosuolo.



BUONE PRATICHE COSTRUTTIVE

L'adozione delle buone pratiche costruttive ai fini dell'invarianza idraulica mira principalmente al controllo "alla sorgente" delle acque meteoriche superficiali che si originano da una superficie drenante a seguito di una sollecitazione pluviometrica. Tali interventi sono in genere realizzati a monte della rete di drenaggio e servono principalmente ad attenuare volumi e picchi di piena.

Le buone pratiche costruttive si manifestano pertanto attraverso una minore impermeabilizzazione del suolo, agevolano l'evapotraspirazione nonché l'infiltrazione delle acque meteoriche superficiali nel suolo.

Di seguito si elencano alcune delle buone pratiche costruttive maggiormente utilizzate nel campo delle costruzioni:

- tetti e pareti verdi: si tratta di sistemi multistrato permeabili progettati per intercettare e trattenere l'acqua piovana attenuando i picchi massimi di deflusso. Tali sistemi provvedono altresì al controllo di eventuali inquinanti presenti nelle acque meteoriche di dilavamento e rappresentano un vero e proprio strumento di mitigazione e compensazione ambientale;
- cisterne domestiche: sono sistemi di raccolta e recupero dell'acqua piovana in genere collegati alle grondaie dei tetti. In genere sono di piccole dimensioni, possono essere interrati e conservano l'acqua piovana per utilizzi non potabili (ad es. giardinaggio);
- cisterne di raccolta: si tratta di sistemi di raccolta e recupero dell'acqua piovana applicati a superfici impermeabili aventi maggiori estensioni rispetto a quelle associate alle cisterne domestiche. Possono essere interrati ed i volumi idrici raccolti vanno riutilizzati a scopi non potabili. Possono contribuire in maniera significativa alla mitigazione delle piene;
- pavimentazioni porose: si realizzano usando elementi prefabbricati che permettono l'immediata infiltrazione di acqua di pioggia nella struttura sottostante la superficie. I materiali generalmente utilizzati sono l'asfalto poroso e il calcestruzzo poroso ma possono essere utilizzati anche altri materiali dalle caratteristiche equivalenti;
- pavimentazioni permeabili: sono costituite da materiali che non sono porosi ma che creano un ingresso sulla superficie attraverso il quale l'acqua piovana penetra nella struttura sottostante. Si citano a titolo di esempio i blocchi di calcestruzzo ed erba che formano una griglia di vuoti circondati da calcestruzzo compresso;
- cunette filtranti (vegetate) e fasce di infiltrazione: sono strisce di terra generalmente vegetate e lievemente inclinate che gestiscono i volumi idrici in eccesso provenienti dalle vicine aree impermeabilizzate;
- pozzetti di infiltrazione: sono costituiti da un blocco sotterraneo di materiale filtrante (generalmente ghiaia grossolana) nel quale viene convogliata direttamente l'acqua da smaltire (ad es. proveniente dalle caditoie dei tetti). Spesso l'ingresso al pozzetto è costituito da un tubo perforato comunicante con lo strato filtrante.

MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI DI INVARIANZA

La manutenzione è fondamentale per garantire il mantenimento in efficienza delle strutture e degli elementi realizzati per le funzioni di drenaggio delle acque meteoriche; serve ad assicurare alle strutture stesse un periodo di vita più lungo, permettendo di intervenire periodicamente nell'individuazione di eventuali malfunzionamenti che, se trascurati, ne potrebbero pregiudicare irrimediabilmente le funzioni. A seconda delle tipologie di elementi di drenaggio si presentano



ovviamente livelli differenti di complessità nella manutenzione. La prima e più semplice distinzione riguarda sicuramente gli interventi ordinari, da svolgersi periodicamente seguendo un calendario prestabilito, dagli interventi straordinari, necessari al ripristino delle funzioni in caso di malfunzionamento, guasto o successivamente ad eventi meteorici o di altra natura (per esempio sversamenti o incidenti rilevanti) che interessino direttamente o indirettamente le strutture.

Gli interventi di manutenzione ordinaria che dovranno essere atti anche a mezzo di un semplice controllo visivo dello stato di efficienza degli elementi drenanti a seguito di ogni evento meteorico che li vede coinvolti sono i seguenti:

- pulizia rifiuti;
- rimozione detriti;
- eliminazione di problemi di scorrimento e/o intasamento;
- ispezione, controllo dell'efficienza e manutenzione di eventuali componenti meccaniche (impianti di sollevamento, captazione, rilascio, ecc.).

Gli interventi di manutenzione straordinaria da svolgere successivamente al riscontro di malfunzionamenti e sempre successivamente al verificarsi di eventi straordinari che abbiano danneggiato in tutto o in parte gli impianti di drenaggio sono i seguenti:

- pulizia e smaltimento rifiuti;
- rimozione e smaltimento detriti;
- risoluzione di problemi di intasamento;
- ispezione, controllo dell'efficienza e manutenzione di eventuali componenti meccaniche (impianti di sollevamento, captazione, rilascio, ecc.).

Per quanto riguarda gli interventi che prevedono la rimozione dei sedimenti, occorrerà prevedere adeguate operazioni di pulizia ad-hoc in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche del sedimento e alla sua potenzialità inquinante.

Rispetto a quanto descritto, risulta evidente che a seconda del livello e complessità degli interventi di manutenzione gli stessi potranno essere svolti da operai generici (rimozione detriti), da tecnici esperti (ripristino di impianti di sollevamento) o comunque formati a svolgere mansioni specifiche. Tutto ciò dovrà essere realizzato seguendo un programma di manutenzione periodico strutturato secondo un piano nel quale siano individuate le diverse attività da svolgere e i relativi soggetti incaricati. Per tale ragione nelle schede di manutenzione dovranno essere indicati anche i nomi dei progettisti e degli esecutori delle opere che potranno, in caso di dubbio, indicare la modalità migliore di intervento nel caso non sia già indicata nel programma periodico.

Lo stato della rete fognaria dovrà essere verificato per circa 1/10 della sua estensione totale e, in caso di necessità, si potrà prevedere l'intervento dei tecnici del Servizio Idrico Integrato per la pulizia o lo spurgo delle condotte.

Le attività di spurgo dei condotti, necessarie a tenere sgombra la sezione idraulica dal deposito di materiali sedimentabili, devono essere effettuate mediante impiego di apparecchiatura combinata montata su autocarro provvisto di pompa, cisterna divisa in due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato, con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza e ugelli piatti e radiali per getti ad alta pressione. Per la corretta esecuzione dei lavori è necessario eseguirli su ogni campata di fognatura da valle verso monte, cioè in senso contrario al flusso delle acque. Per ogni autocarro di spurgo dovranno essere previsti almeno due operatori, di cui uno specializzato per la manovra delle apparecchiature e opportunamente istruito per l'uso dell'automezzo; le dotazioni e le attrezzature del mezzo dovranno essere provviste di tutto quanto previsto dalle norme antinfortunistiche per eventuali



lavori manuali di espurgo che si rendessero necessari all'interno del condotto di fognatura. Tutti i rifiuti asportati durante le operazioni di espurgo dei collettori unitari per acque nere e meteoriche sono classificati "speciali"; pertanto, dovranno essere trasportati e conferiti presso impianto e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel completo rispetto delle normative vigenti. In particolare, il trasporto deve essere eseguito da ditte autorizzate iscritte in apposito albo per la categoria del rifiuto da trasportare.

La pulizia dei pozzetti a caditoia per la raccolta delle acque meteoriche deve essere eseguita almeno due volte l'anno, salvo situazioni particolari che seguono eventi meteorici particolarmente intensi, soprattutto dopo piogge che seguono lunghi periodi di siccità. Anche questa operazione viene eseguita con l'apparecchiatura combinata sopra descritta e il rifiuto conferito presso gli impianti di smaltimento autorizzati. Qualora il gestore del servizio di fognatura non disponga dei mezzi necessari precedentemente citati al fine di assicurare la pulizia delle condotte fognarie, è opportuno l'affidamento in appalto del servizio di espurgo a ditte specializzate con una durata pluriennale.

Durante gli eventi meteorici di cui sopra, in particolare se accompagnati da forti raffiche di vento, se in presenza di alberi nelle zone interessate è necessario controllare che le griglie delle caditoie siano in grado di assicurare lo smaltimento delle acque. In caso contrario è necessario asportare i depositi di foglie dai fori di drenaggio.

La manutenzione edile dei manufatti che compongono l'opera in progetto consiste:

- nella riparazione e/o sostituzione parziale di tubazioni; tale operazione dovrà essere effettuata mediante scavo a cielo aperto, prestando particolare attenzione a non danneggiare le tubazioni che devono restare in esercizio, a tal fine si dovrà provvedere al taglio completo del condotto da sostituire sfilando le estremità;
- nella riparazione dei pozzetti di ispezione con particolare attenzione al ripristino dell'intonaco sulle pareti e delle piastrelle in grès sul fondo, verificando prima della discesa la tenuta dei gradini alla marinara; dovrà inoltre essere prestata attenzione che non si verifichino infiltrazioni dalle pareti e dalla soletta;
- nella riparazione e/o sostituzione delle caditoie e del relativo allacciamento, verificando la funzionalità del sifone con scarico di acqua;
- nella riparazione e/o sostituzione degli allacciamenti delle utenze private ogni qualvolta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione o il loro mancato funzionamento.

Particolare cura deve essere assicurata a una manutenzione costante dei manufatti in ghisa su sede stradale (chiusini e griglie di caditoie), che a causa dei carichi e dell'intensità del traffico risultino instabili; l'operazione in genere consiste nello smuovere completamente il chiusino, riposizionandolo con getto in c.c. Tutti i lavori di manutenzione sopracitati devono essere eseguiti in conformità alle norme antinfortunistiche secondo quanto previsto dal D.Lgs. 294/1964 e/o D.Lgs. 494/1996 e s.m.i.

Ogni operazione di ispezione da effettuarsi all'interno dei condotti di fognatura deve essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori. In particolare, si dovrà:

- predisporre la segnaletica per evidenziare le limitazioni e i divieti che si rendessero necessari durante l'apertura dei chiusini di ispezione;



- prevedere, se necessario, la ventilazione del condotto prima dell'ingresso;
- prima dell'accesso nella cameretta e durante la discesa nel condotto si dovrà verificare per mezzo di appositi strumenti di rilevazione l'assenza di gas dannosi e miscele esplosive;
- l'operatore che accede al condotto dovrà essere opportunamente istruito secondo quanto previsto dalla L. 626/1994 sulle procedure di accesso ai condotti di fognatura, inoltre dovrà essere provvisto di abbigliamento idoneo alla protezione contro contatti con il liquame presenti nei condotti, ovvero essere provvisto di tuta impermeabile, stivali con suola anti-sdruciolio, guanti, casco, occhiali;
- l'operatore durante la discesa nel condotto dovrà essere assicurato con cintura di sicurezza provvista di apposita imbragatura;
- se necessita illuminazione all'interno del condotto dovrà avvenire mediante lampada a pila, in alternativa con alimentazione elettrica non superiore a 12 volt.

Le ispezioni delle tratte di condotto possono essere effettuate direttamente dal personale preposto posizionato nelle camerette di ispezione; nel caso si renda necessaria l'ispezione all'interno delle tubazioni ci si deve avvalere di apposite telecamere che vengono inserite all'interno della tubazione stessa (DN 300 - 600 mm) su appositi carrelli manovrati via cavo da una strumentazione collocata su un autocarro e le immagini restituite sempre via cavo al monitor presente sull'autocarro.

Nei condotti per sole acque meteoriche con diametro superiore a 800 mm e scatolari con dimensioni in altezza di almeno 100 cm è possibile anche una ispezione diretta.

I costi di gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere sono a carico del titolare.

NORME FINALI

Qualora si attui il regolamento mediante la realizzazione di sole strutture di infiltrazione, e quindi non siano previsti scarichi verso ricettori, il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2 del Regolamento, è ridotto del 30%, purché i calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione siano basati su prove di permeabilità, allegate al progetto, rispondenti ai requisiti riportati nell'Allegato F al regolamento.

I contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica devono essere commisurati alla complessità dell'intervento da progettare. Le indicazioni in merito alla disciplina del territorio di cui ai paragrafi precedenti non costituiscono deroga alle norme di cui al Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)".

Per gli interventi edilizi definiti dal regolamento, la relazione d'invarianza idraulica e idrologica che i progettisti devono consegnare deve essere articolata nei seguenti punti:

- calcolo del volume di laminazione per il rispetto dei limiti di portata meteorica massima scaricabile nei ricettori;
- proposte di soluzione per la gestione delle acque meteoriche nel rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica;



- progetto di tutte le componenti del sistema di drenaggio e dello scarico terminale, qualora necessario, completo di planimetrie, profili, sezioni e particolari costruttivi;
- piano di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento.

Articolo 16 - Esposizione al gas radon

L'esposizione al gas radon negli edifici rappresenta, come noto, un fattore di rischio per le persone; sin dal 1988 l'International Agency for Research on Cancer (IARC) ha classificato il gas radon come sostanza cancerogena di gruppo 1. L'effetto sulla salute consiste nell'aumento delle probabilità di sviluppare un tumore al polmone.

L'aria del sottosuolo contenente radon che si infiltra negli edifici è responsabile di più di un terzo delle radiazioni cui è esposta in media la popolazione. In base alle conoscenze attuali, i prodotti del decadimento del radon sono responsabili di una notevole percentuale dei casi di cancro al polmone: dopo il fumo, il radon e i prodotti del suo decadimento sono la causa più frequente di cancro al polmone. Per tale motivo si consiglia il monitoraggio degli edifici esistenti per valutare l'effettiva concentrazione del radon con eventuale predisposizione di interventi di risanamento.

Regione Lombardia già da anni, con decreto n. 12678 del 21 dicembre 2011, ha adottato le ***“Linee Guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor”***, quale azione finalizzata alla tutela della salute del cittadino e alla riduzione dell'incidenza del tumore polmonare. Tale documento, che rappresenta uno strumento operativo per i Comuni, per i progettisti e per i costruttori di edifici, fornisce indicazioni e suggerimenti riguardanti la realizzazione di nuovi edifici radon-resistenti e descrive le misure per ridurre l'esposizione al gas radon nel caso di edifici esistenti, in sinergia con gli interventi finalizzati al risparmio energetico.

Le **Linee Guida** costituiscono peraltro direttiva, ai sensi dell'art.124 della l.r. n. 33/2009. A tal fine, nell'ambito dei precedenti Piani Regionali della Prevenzione, con specifiche informative e puntuale monitoraggio fin dal 2011, i Comuni lombardi sono stati invitati all'inserimento nei Regolamenti Edilizi Comunali (REC) di specifiche norme tecniche in materia di tutela dal rischio radon. Con la legge regionale n. 3/2022 si era giunti a rendere di fatto obbligatorio per i Comuni l'integrazione del REC, con termine ultimo fissato all'8 marzo 2023.

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

Questo risultato può essere ottenuto con varie tecniche tra cui:

- depressurizzazione del sottosuolo mediante suzione meccanica dell'aria negli strati di sottofondazione (attraverso pozzetti di aspirazione in edifici privi di comparti interrati, aspirazione sotto guaina o all'interno di appositi battiscopa, aspirazione del gas proveniente dal sistema di drenaggio delle acque



meteoriche o attraverso i vuoti dei mattoni costituenti le murature perimetrali) con raccolta del gas entro apposite tubazioni e scarico al di fuori dell'edificio;

- pressurizzazione delle sottofondazioni;
- sigillatura delle vie di ingresso (fessure e/o discontinuità lungo l'attacco tra parete verticale e solaio orizzontale, in corrispondenza dei giunti, delle zone in cui avviene il ritiro dei getti di calcestruzzo, delle entrate dei servizi cioè delle canalizzazioni per il passaggio di acqua, energia elettrica e dello scarico fognario) con sigillanti acrilici, a base di silicone o di poliuretano, o con malta polimerica di cemento con particolari additivi antiritiro, meglio se impermeabili all'acqua;
- pressurizzazione dei locali interni o del vespaio mediante ventilazione forzata;
- depressurizzazione attiva del vespaio (qualora esistente) attraverso tecniche di ventilazione naturale o artificiale;
- privilegiare l'impiego di materiali da costruzione che non contengano sorgenti di radon.