

Comune di
Carimate
(Provincia di Como)



Vermeer, *Il Geografo* - 1668

**GEOARBOR STUDIO
PROFESSIONALE**

Dr. Geol. Carlo D. Leoni

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

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

Compatibilità Geologica e Valutazione del rischio idraulico dell' area dello stabilimento Lattonedil S.p.A.

**Ai sensi della DGR X/6738 del 19.06.2017
e ai sensi della DGR IX/2616 del 30/11/2011**



Committente: Lattonedil S.p.A.

Vaprio D'Adda, 06/12/2018

Dott. Geol. Carlo Leoni



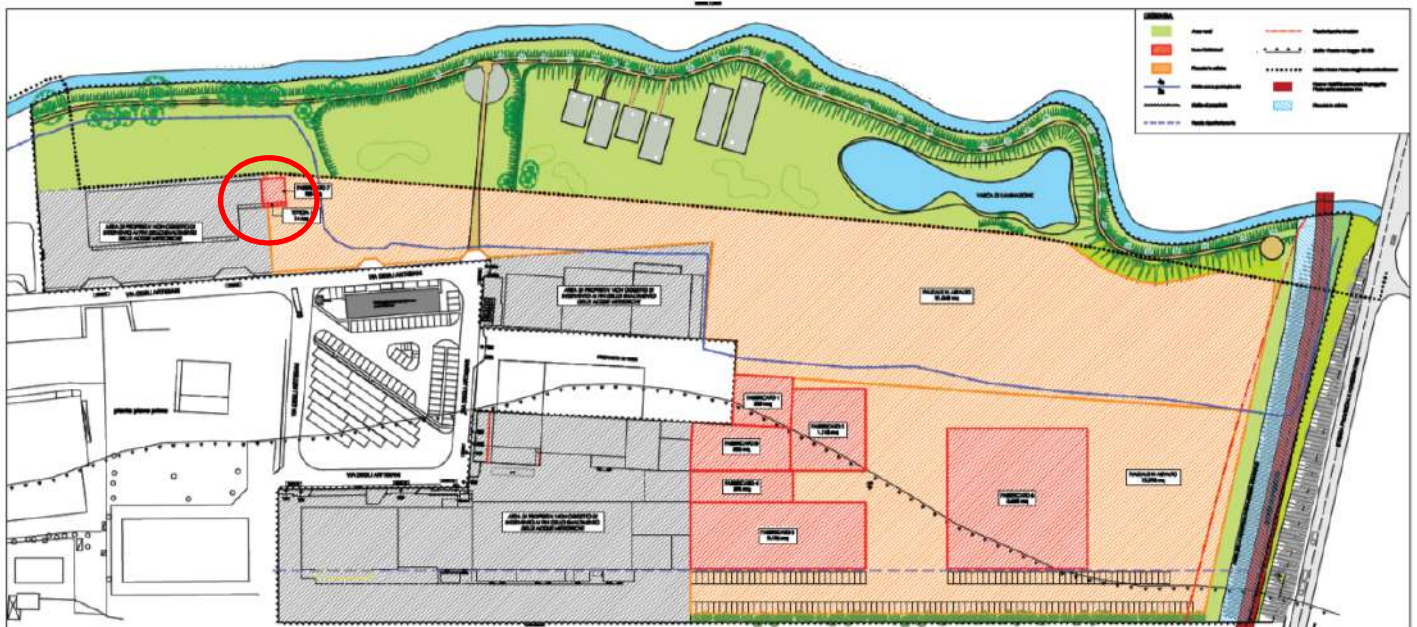
Sommario

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
3. INQUADRAMENTO COROGRAFICO.....	5
4. IL SISTEMA IDRAULICO.....	7
4.1 <i>Idrografia superficiale.....</i>	7
4.1.1 Reticolo idrico principale	8
4.1.2 Reticolo idrico minore.....	9
4.2 <i>Criticità storica del sistema fluviale.....</i>	10
5. INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA ESISTENTI	11
5.1 <i>Massicciate.....</i>	11
5.2 <i>Sponde in terra.....</i>	12
5.3 <i>L'area di esondazione controllata in Comune di Carimate per la laminazione delle piene del torrente Seveso.....</i>	13
6. STUDIO IDROLOGICO	15
6.1 <i>Premessa.....</i>	15
6.2 <i>Metodologia di lavoro.....</i>	16
7. IL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI	20
8. CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA COMUNALE.....	26
9. VALUTAZIONE DEL RISCHIO E CONCLUSIONI	29
9.2 <i>Valutazioni del rischio.....</i>	29
9.2 <i>Conclusioni.....</i>	29

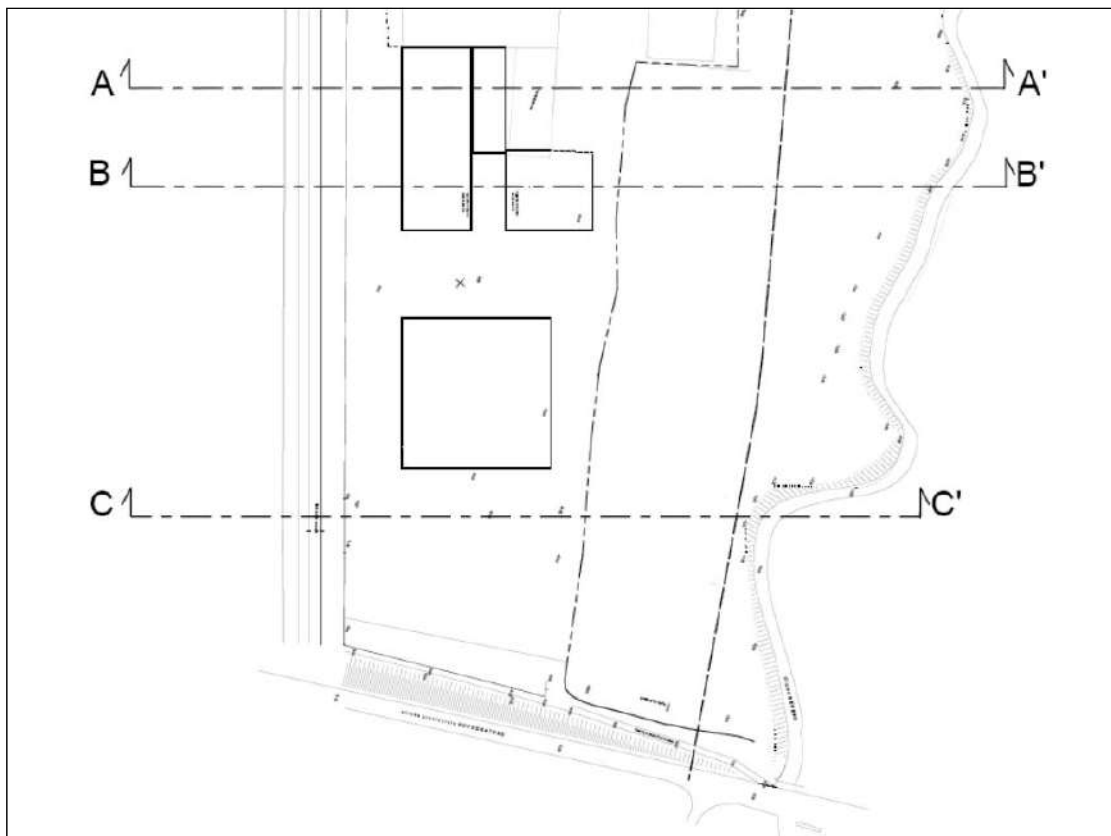
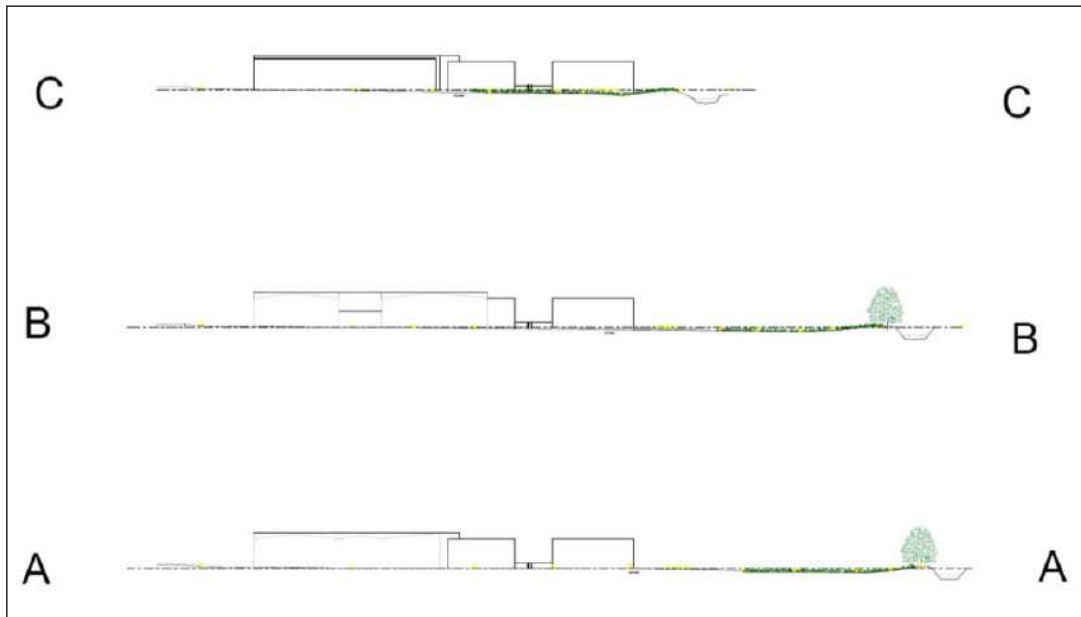
1. Premessa

In seguito all'incarico conferito dalla Società "Lattonedil S.p.A." si redige la presente relazione di compatibilità geologica che rappresenta la valutazione del rischio idraulico dell'area interessata dall'Ambito di Trasformazione Produttivo n.2, inerente il progetto relativo all' ampliamento della superficie adibita a stoccaggio dei materiali prodotti all'interno dell'impianto industriale della Società sopracitata e alla contestuale realizzazione di un nuovo piccolo fabbricato.

Ai sensi della DGR X/6738 del 19.06.2017, la valutazione del rischio idraulico è stata condotta secondo le metodologie riportate nell'Allegato 4 della D.G.R. di Regione Lombardia IX/2616/2011 "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio idraulico".



Stralcio dello stabilimento Lattonedil con in arancione le aree adibite a stoccaggio dei materiali di produzione (ampliamento) ed evidenziato in rosso il nuovo piccolo fabbricato in progetto.



Sezioni di progetto con in evidenza la modesta riprofilatura del terreno che verrà effettuata

2. Inquadramento normativo

In data 17/12/2015, con deliberazione n. 4/2015 l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha adottato il "Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano" (PGRA) ai sensi del DLgs 23/02/2010 n. 49 e s.m.i., (pubblicato in data 23/12/2015 sul proprio sito istituzionale) e recentemente approvato con deliberazione n. 2/2016 del 3 marzo 2016.

Contestualmente, sempre in data 17/12/2015, con deliberazione n. 5/2015 l'Autorità di Bacino ha adottato il "Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI)", (pubblicata sul sito internet dell'Autorità in data 22/12/2015).

Nel contenuto della deliberazione n. 5/2015, l'Autorità di Bacino, prevede che fino all'adozione definitiva della Variante del PAI, per le Aree a Rischio Significativo (ARS) individuate nelle mappe della Pericolosità e del Rischio di Alluvioni che costituiscono elementi di aggiornamento in materia di protezione civile e in particolare ai fini della predisposizione o adeguamento dei piani di emergenza di cui all'art. 67.5 del DLgs n. 152/2006, si devono ritenere applicabili le misure previste dall' "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, D.L. 11 giugno 1998, n. 180" adottato con DPCM 29 settembre 1998 per le aree di cui all'art. 1, comma 1, lett. b del D.L. n. 279/2000 convertito in Legge n. 365/2000.

- D.g.r 30 novembre 2011 – n.IX/2616 "Aggiornamento dei 'Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12', approvati con d.g.r 22 dicembre 2005, n.8/1566 e successivamente modificati con d.g.rr 28 maggio 2008, n.8/7374", pubblicata sul BURL n.50 Serie ordinaria del 15 dicembre 2012.
- D.g.r 19 giugno 2017 – n. X/6738 Disposizioni generali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del Fiume Po.

3. Inquadramento corografico

L'area si localizza nella zona sud del territorio comunale in un compendio immobiliare ad uso produttivo, inserito nel tessuto artigianale di Carimate – Località "Stazione", in prossimità della linea ferroviaria ed in adiacenza al PLIS della Brughiera Briantea (ora Parco Regionale delle Groane) e del Fiume Seveso.

Il sito dell'intervento è costituito da un'area sub pianeggiante e si configura come lo stabilimento industriale della ditta Lattonedil S.p.A., specializzata nella produzione di pannelli isolanti termici, termoisolanti, in poliuretano e pannelli metallici

L'ambito di proprietà oggetto della presente relazione di compatibilità geologica, è classificata dal vigente PGT quale "Ambito di Trasformazione ATP/2 – Via Stazione" del Documento di Piano, un ambito produttivo esistente e connotato da elementi di degrado paesaggistico ed idrogeologico.

Si riporta di seguito un inquadramento dell'area in oggetto su Carta Tecnica Regionale e su immagine satellitare.

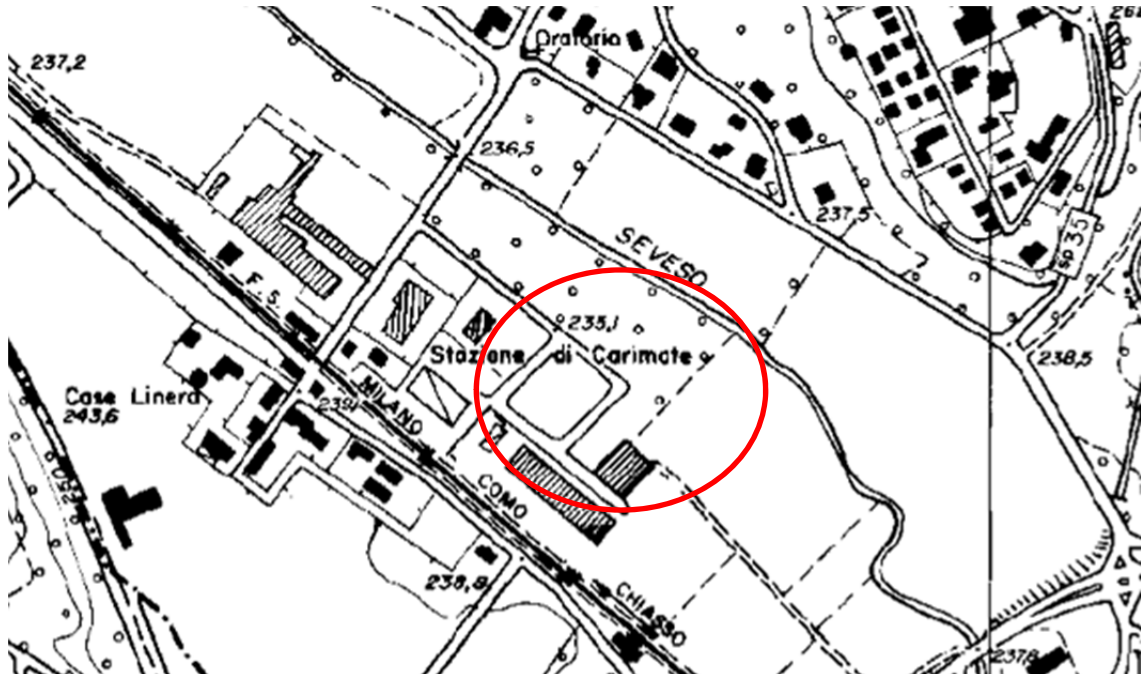


Immagine della CTR comunale con evidenziato lo stabilimento Lattonedil S.n.c.



Immagine satellitare con evidenziato lo stabilimento Lattonedil S.p.A.

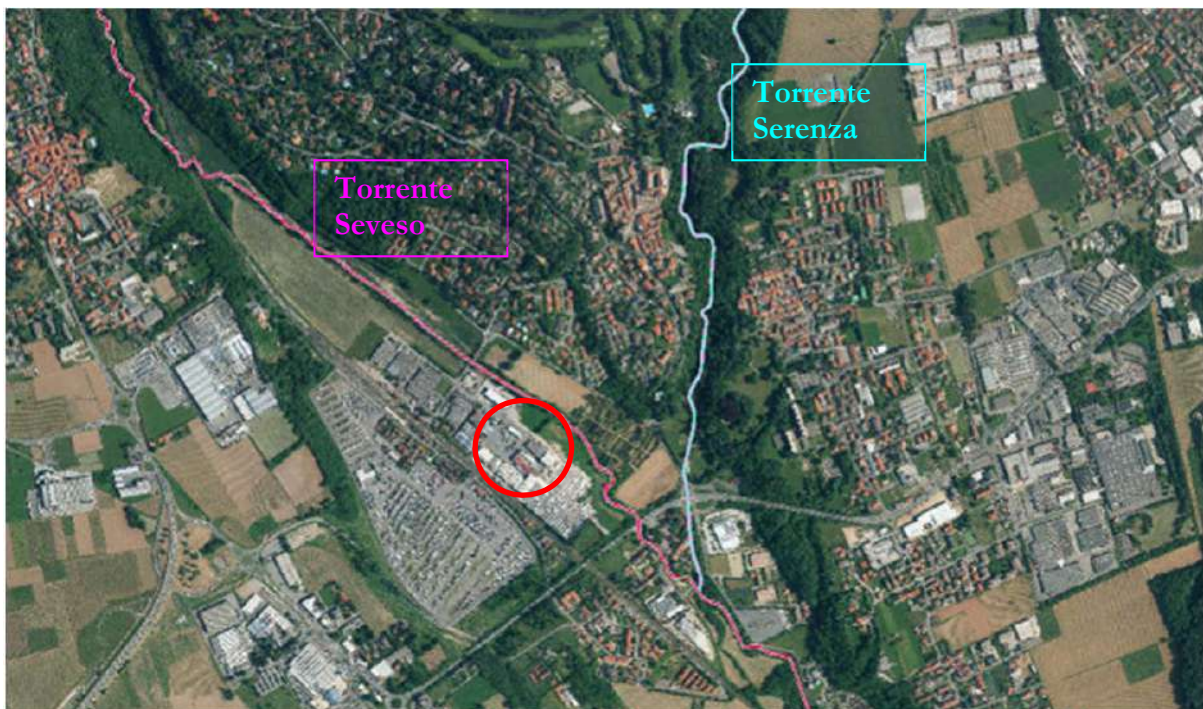
4. Il sistema idraulico

4.1 Idrografia superficiale

Il reticolo idrografico del territorio comunale è condizionato dalla natura litologica dei terreni e dal livello di permeabilità. L'asta principale del reticolo, il Torrente Seveso, scorre all'interno della propria piana alluvionale, chiaramente riconoscibile nella morfologia comunale, al contatto con le dorsali moreniche sulle quali si è impostato il centro urbano.

Vari impluvi, rafforzati nella loro funzione idraulica a favore del drenaggio di aree urbanizzate, con tratti canalizzati e manufatti di collettamento, confluiscono verso il Seveso con direzione NE-SW, con un andamento prevalentemente rettilineo.

Il T. Serenza scorre, al contrario, in una valle fortemente incisa al confine con il comune di Novedrate, per poi affluire in riva sinistra nel Seveso in località Valle.



Principali corpi idrici presenti in prossimità dello stabilimento Lattonedil S.n.c.

4.1.1 Reticolo idrico principale

Il Reticolo Idrografico Principale di competenza Regionale del Comune di Carimate, in accordo con quanto disposto dalla D.G.R. 25 Gennaio 2002 n° 7/7868 è costituito da un unico corso d'acqua:

- **Torrente Seveso**

Il Torrente Seveso

Il Torrente Seveso risulta inserito nell'elenco delle acque pubbliche della Regione Lombardia (con il n. 84); in base alla DGR 25 gennaio 2002 n.7/7868 il torrente è stato codificato con la sigla CO020. La lunghezza del corso principale (nel territorio comunale) è di 3.95 Km. Il corso d'acqua principale ha direzione di flusso nord-sud, con debole sviluppo meandriforme.

Riceve il drenaggio con direzione est-ovest dai comparti urbanizzati. Il deflusso si imposta in elementi di reticolo idrografico anche organizzati da manufatti. Il Seveso presenta una fisionomia notevolmente diversa rispetto al T. Serenza: scorre, infatti, in un'ampia valle fluviale, elaborata proprio dal torrente nel corso dell'evoluzione morfologica recente (datata a partire da circa 11.000 anni fa). La piana si presenta parzialmente antropizzata e con l'interferenza della tratta ferroviaria internazionale Milano-Como-Chiasso, che la attraversa. Sono presenti aree agricole e prati stabili e attività industriali quali un ambito produttivo in loc. Stazione e l'impianto di depurazione, ubicato nella porzione terminale del comune di Carimate che s'incunea verso Lentate sul Seveso.

Nei diversi periodi di rilevamento si è osservata una fortissima variazione della portata del corso d'acqua, da ordinaria sino all'esondazione verificatasi alla fine di Novembre 2002.

Peraltro, in condizioni di magra, il Seveso ha una portata assicurata in maniera rilevante da "acque usate" provenienti dall'impianto di depurazione di Fino Mornasco e da altri scarichi, con una qualità "non ottimale". Il tratto settentrionale del Seveso, nel territorio comunale, scorre in un ambito prevalentemente agricolo con arginature anche recentemente ricaricate; ciò nonostante negli eventi di piena il Seveso ha rioccupato buona parte della sua piana alluvionale, anche a causa della rottura arginale in più punti.

La naturale evoluzione morfologica del corso d'acqua è in qualche misura contenuta da interventi posti a difesa delle attività umane e, in maniera più significativa, dagli interventi posti in essere a salvaguardia della sede ferroviaria. I principali motivi di degrado del sistema Seveso sono, però, rappresentati dalla presenza di rifiuti in alveo e sulle sponde (che possono determinare pericolose ostruzioni al deflusso) e dalla preoccupante qualità delle acque, dovuta alle diverse immissioni (significativa in particolare la scolmatura proveniente dal territorio di Lentate).



Torrente Seveso con in sinistra idrografica l' area verde libera di espansione dell'ondata di piena.

4.1.2 Reticolo idrico minore

Il più significativo elemento è il **Torrente Serenza**, (corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche della Regione Lombardia con il n. 84); presenta un andamento particolarissimo, in una forra acclive impostata su un basamento in Ceppo Lombardo. La lunghezza corso principale (nel territorio comunale) è 1,70 Km. Il corso d'acqua principale ha prevalente direzione di flusso nord-sud, con debole sviluppo meandriforme, più accentuato nella porzione centrale, condizionato dalla natura litologica molto compatta dei terreni entro i quali scorre. La natura dell'alveo è sempre prevalentemente "ciottolosa", con clasti di pezzatura variabile tra i 5-10 cm (min.) e i 30 cm (max). Solo il tratto iniziale è impostato in terreni in facies "ferretto", mentre all'estremo a sud l'alveo risulta arginato in muratura, con fondo in pietrame lastricato. Non si rilevano, se non occasionalmente, incisioni dell'alveo dovute a sovraescavazione durante le piene, mentre sono molto evidenti i fenomeni di erosione soprattutto nella parte meridionale dove la morfologia (specie in sponda sinistra) presenta scarpate con dislivelli anche di 10-15 m. La presenza di una serie di notevoli ostruzioni al deflusso, causa invece una forte azione erosiva localizzata con aumento della tendenza a meandrificare a monte. Anche per questo torrente si rende necessario un programma di ordinaria manutenzione e pulizia dell'alveo e delle sponde con frequenza perlomeno annuale (in periodo tardo invernale) con eventuali "ceppature" dei tronchi in posizione instabile e/o pericolosa. Per gli scarichi fognari, e la loro necessaria eliminazione, si rende invece opportuna una verifica di dettaglio, quantitativa e qualitativa, nonché un esame dei diversi programmi di collettamento e depurazione in atto a cura delle Amministrazioni Comunali interessate.

Nel tratto di competenza del Comune di Carimate sono presenti anche altri corsi d'acqua; si tratta di solchi vallivi, affluenti del Seveso, in cui si originano torrenti con regime estremamente variabile. Tali valli, per lo più in secca durante le stagioni meno piovose, diventano sede di veri corsi d'acqua con piene anche notevoli in caso di precipitazioni. L'energia di questi torrenti è testimoniata dai fenomeni erosivi localizzati sulle sponde e dettagliatamente descritti nella relazione relativa al reticolo idrico minore. Alcuni tratti di questi corsi risultano tombati; il loro andamento non è più riconoscibile in base ai rilievi di superficie.

4.2 Criticità storica del sistema fluviale

L'analisi dei dati storici disponibili per gli eventi di piena del Torrente Seveso consultando il viewer geografico della Regione Lombardia ha evidenziato che l'ultima piena significativa che ha coinvolto il territorio in esame risulta essere quella del 8 luglio 2014, le cui perimetrazioni vengono riportate anche all'interno degli Strumenti Urbanistici del Comune di Carimate.

L'evento alluvionale ha determinato tiranti di piena tali da interessare le aree verdi depresse in sponda idraulica destra e sinistra del corso d'acqua limitrofe allo stabilimento.

Nel corso degli anni successivi in corrispondenza di eventi alluvionali di elevata intensità si sono riscontrate ulteriori esondazioni a carattere locale tali da interessare esclusivamente le medesime aree con tiranti assimilabili a quelli dell'evento del 2014. I successivi eventi alluvionali non sono stati però perimetrati all'interno degli strumenti urbanistici comunali e sovra comunali.



Evento di piena del 8 luglio 2014 delimitato nelle aree blu

5. Interventi di sistemazione idraulica esistenti

Allo stato attuale sono presenti, lungo i tratti fluviali considerati in questo lavoro, alcune opere di sistemazione idraulica che si propongono di ridurre l'erosione dell'alveo e di ottenere un profilo assai prossimo al profilo di equilibrio per la massima piena, in modo che l'alveo sia al riparo dalle erosioni e non sia soggetto a notevoli depositi.

Si è già avuto modo di constatare come nel territorio comunale siano presenti alcune opere di difesa. La tipologia di tali opere è essenzialmente costituita da scogliere spondali, presenti lungo alcuni tratti del T. Seveso e del T. Serenza, e da opere di ingegneria naturalistica presenti lungo l'alveo del T. Serenza. I sopralluoghi effettuati presso tali corsi d'acqua hanno evidenziato che tali opere risultano attualmente funzionali allo scopo per il quale sono state progettate e in buono stato di conservazione (vedi documentazione fotografica allegata). La posizione topografica delle opere è riportata nella cartografia allegata allo studio del reticolo idrico minore, realizzata contemporaneamente al presente lavoro.

5.1 Massicciate

Sono opere di difesa spondale (**scogliere**), realizzate con massi e/o con prismi di diverse dimensioni; gli interstizi tra essi possono essere liberi o occlusi con cementi di varia natura. Sono preferibili le scogliere a secco, senza materiale cementante. Gli interstizi (colmati con terriccio nelle parti emerse) consentono la colonizzazione delle piante; ciò limita l'impatto sull'ecosistema e sulla qualità del paesaggio. I vegetali che crescono tra i massi ed i prismi contribuiscono, con le radici, a rendere più stabile le opere e, con le parti aeree, ad assorbire in parte l'energia delle acque di piena.



Massicciate non cementate con vegetazione interstiziale in corrispondenza del ponte a Sud dello stabilimento in SP 32

5.2 Sponde in terra

Sono interventi con i quali si modificano i trasversali (maggiore regolarità, rive con scarsa acclività e senza manufatti;). Si tenta cioè di mantenere le portate di piena entro l'alveo di regime "normale". Tali opere sono efficaci nei casi in cui avviene una rapida colonizzazione vegetale ed il consolidamento, tramite gli apparati radicali, delle rive. Le sponde in terra permettono l'insediamento anche delle piante arboree di maggiori dimensioni, con vantaggi naturalistici e paesaggistici.



Tratto a valle dello stabilimento Lattonedil, posto in destra idraulica rispetto al torrente Seveso



Tratto a valle dello stabilimento Lattonedil, posto in destra idraulica rispetto al torrente Seveso

5.3 L'area di esondazione controllata in Comune di Carimate per la laminazione delle piene del torrente Seveso

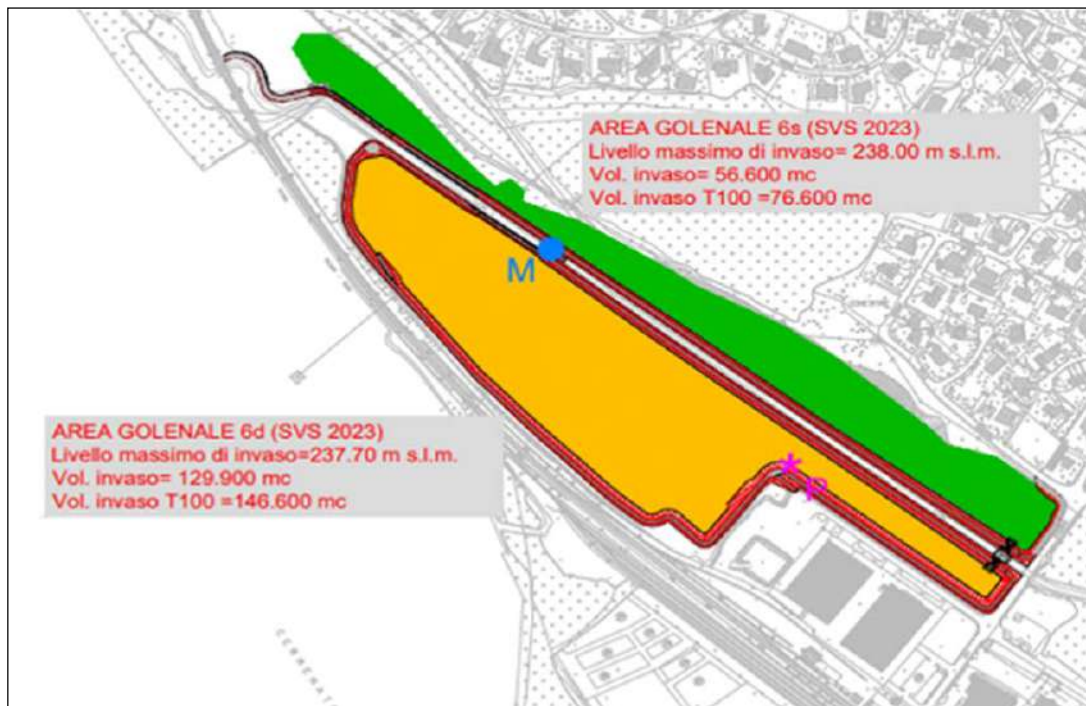
Le aree golenali di laminazione costituiscono una componente fondamentale del sistema complessivo di controllo delle piene del T. Seveso, previsto nello "Studio idraulico del torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa del Canale Scolmatore Nord Ovest (CSNO) in località Palazzolo in Comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del CSNO a Senago (MI)" (d'ora in poi denominato Studio-AIPO- 2011), redatto dalla società ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l. su incarico di AIPO, poi approvato nell'ambito dell'Accordo di Programma relativo alla difesa idraulica del territorio milanese.

L'obiettivo delle opere in progetto è quello di contribuire a migliorare le condizioni di sicurezza idraulica dei territori posti in adiacenza al corso del Torrente Seveso ed afferenti all'hinterland milanese. Le aree di laminazione golenale del Torrente Seveso nei comuni di Carimate, Vertemate con Minoprio e Cantù (CO) rientrano in questa tipologia di intervento. Le opere in progetto riguardano la creazione di arginature di conterminazione idraulica, lungo il torrente, atte a confinare le esistenti aree golenali. Tali opere permetteranno una laminazione maggiormente controllata delle portate lungo il torrente. Gli interventi non sottraggono spazi di pertinenza fluviale, lasciando inalterata la possibilità di allagamento, in caso di piena, delle aree golenali intercluse e limitrofe al corso d'acqua.



Ubicazione dello stabilimento Lattonedil S.p.A. rispetto alla possibile area di laminazione ipotizzata nello studio relativo al progetto di "Adeguamento delle aree golenali del torrente Seveso a Cantù, Carimate e Vertemate con Minoprio". Proponente: AIPO – Agenzia interregionale per il fiume Po.

Compatibilità Geologica e Valutazione del rischio idraulico dell' area dello stabilimento Lattonedil S.p.A.



Vasca di laminazione prevista per il tratto del torrente Seveso in comune di Carimate

Nella fattispecie, nel territorio in esame, la superficie individuata per la creazione di un'area di esondazione controllata è situata a Nord Ovest dello stabilimento Lattonedil in un'area verde posta tra i comuni di Cermenate e Carimate; quest'area è adeguata alla creazione di un volume di laminazione poiché altimetricamente depresso rispetto alle circostanti e costituisce così un primo tangibile intervento a mitigazione delle frequenti esondazioni che interessano quest'area golendale e come risposta alle problematiche emerse a seguito dell'innalzamento del piano strada posto al limite esterno dell'area golendale in destra idraulica.

Per eventi centennali non è sufficiente al contenimento dei volumi di piena ma permette comunque di ritardare l'istante di inizio delle esondazioni, guadagnando così tempo utile per provvedere all'esecuzione delle manovre di allerta per il personale al lavoro nello stabilimento Lattonedil e per lo spostamento dei materiali di produzione stoccati nell'area adibita a deposito in progetto.

Essa, insieme a tutto il sistema di laminazione previsto per il Torrente Seveso, permetterebbe di diminuire la frequenza delle esondazioni che attualmente si verificano pressoché annualmente, permettendo soprattutto di ridurre i tiranti che si sviluppano nell'area in esame.

6. Studio Idrologico

6.1 Premessa

Per caratterizzare del punto di vista idrologico il reticolo oggetto di studio, al fine di valutare le capacità di deflusso attuali e le eventuali volumetrie di esondazione per lo scenario oggetto di verifica, è stato fatto riferimento agli idrogrammi di piena ricavati dal "Progetto Esecutivo" (Giugno 2016) dello studio *"Adeguamento delle aree golenali del torrente Seveso a Cantù, Carimate e Vertemate con Minoprio"* condotto dalla società ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l. su incarico di AIPo, per il torrente Seveso connessi con la realizzazione della nuova area di laminazione a Carimate. Gli idrogrammi a disposizione sono relativi a diverse sezioni di chiusura disposte su tutto il corso d'acqua a valle della vasca stessa, comprendenti l'area oggetto del seguente studio idraulico.

Ai fini del presente studio verranno analizzate le sezioni a sud della vasca di laminazione e in corrispondenza dell'impianto industriale Lattonedil (SV 68.1 - SV 68-0-1), fino alla confluenza del corso d'acqua con il torrente Serenza.

Dai risultati della relazione tecnica del 2017 *"Relazione sull'aggiornamento delle analisi idrologiche e idrauliche del Torrente Seveso a supporto della predisposizione della Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico"*, svolto mediante il servizio di supporto specialistico della Società ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l., è stato possibile ricavare i profili idrici di piena, sia per lo **stato attuale** che per l'assetto **di progetto**.

Nel seguente studio sono riportati i valori dei livelli idrici lungo diverse sezioni idrauliche, con riferimento all'assetto attuale (T=10, 100 e 500 anni) e all'assetto di progetto (T=100 anni).

Lo studio è stato redatto considerando sia i livelli idrici di piena raggiunti **allo stato di progetto**, in occasione a eventi alluvionali con tempo di ritorno di **100 anni** e con il contributo della vasca volano, sia non tendendo conto degli effetti di laminazione di quest'ultima (**stato di fatto**).

6.2 Metodologia di lavoro

In questa fase di analisi è stato utilizzato il metodo topografico, facendo quindi delle valutazioni morfologiche del territorio rispetto alle quote topografiche proprie delle sponde dell'alveo del torrente Seveso rapportate al livello idrico di piena in riferimento alla quota del piazzale dello stabilimento .

Tale procedura (in riferimento alla D.g.r n. IX/2616 del 30 novembre 2011 - allegato 4) si basa sul confronto tra le quote idriche nel corso d'acqua in condizioni di moto permanente e le quote topografiche delle aree circostanti, oltre che alla ricerca e analisi dei dati storici su precedenti eventi di piena (vedi capitolo 4.2).

Il principio alla base del metodo ipotizza che nel corso della piena si realizza un livello del pelo libero orizzontale in tutto il transetto. Per tenere conto del flusso fuori dall'alveo in caso di esondazione, il profilo di moto permanente viene calcolato estendendo la sezione di flusso all'area circostante, immaginando l'assenza di argini. Le aree inondabili vengono definite individuando la zona più vicina del piano campagna che ha quota minore rispetto a quella della sezione in cui il fluido stramazza.

Nella definizione delle aree a diverso livello di criticità, pertanto, ci si è basati sul livello idrico di piena e parallelamente alla analisi morfologica del territorio in esame. La morfologia del territorio è infatti il fattore che condiziona inevitabilmente e maggiormente la propagazione del flusso idrico.

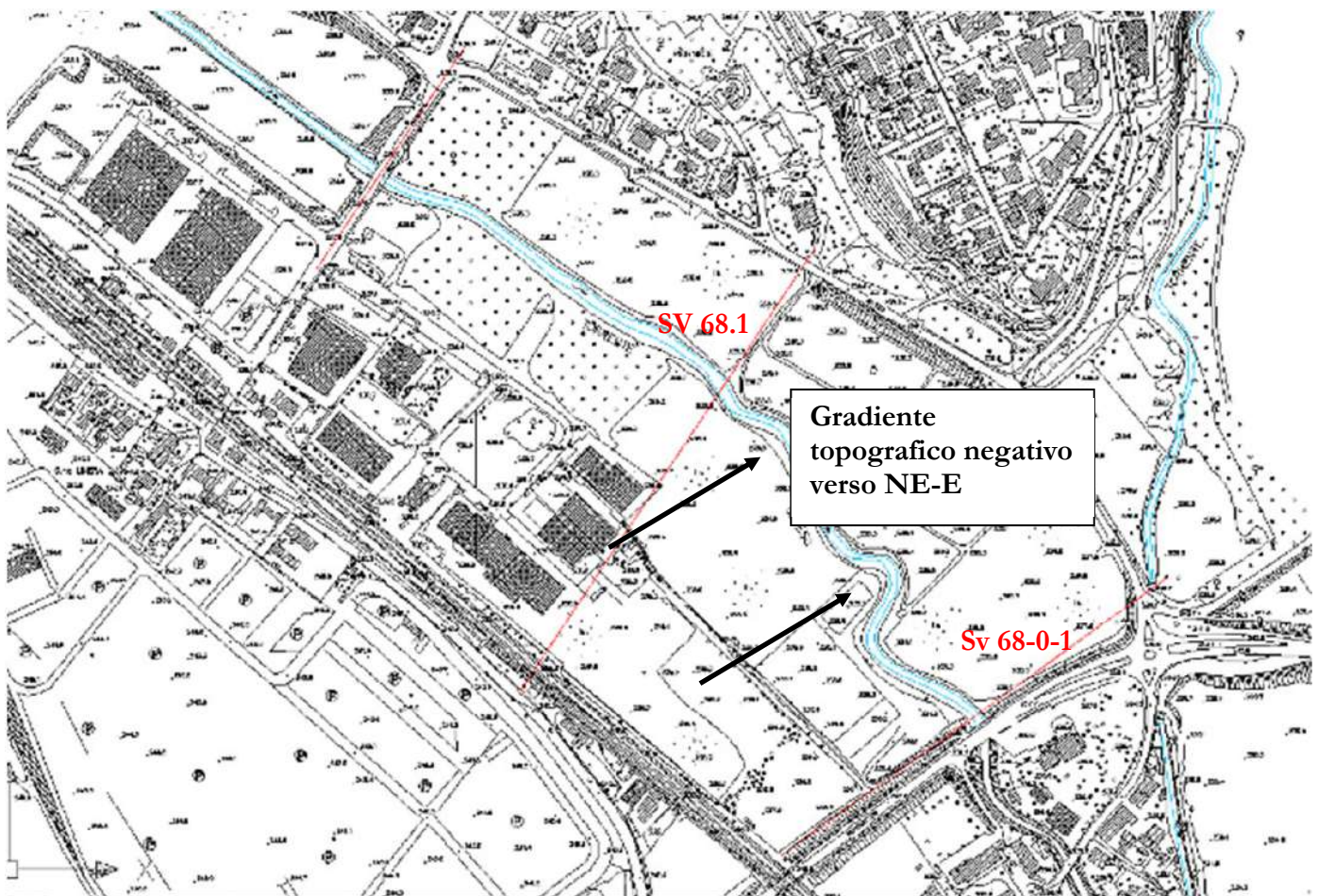
I limiti delle aree allagabili possono essere caratterizzati per tratti omogenei in funzione degli elementi naturali (orli di terrazzo, alvei abbandonati, solchi erosivi, ecc.) o artificiali (rilevati, strade, canali, ecc.) sui quali si attestano e della loro più o meno incerta capacità di contenere le acque di piena, in relazione alla loro adeguatezza in quota, sagoma e struttura.

Le informazioni relative alla morfologia del terreno sono state ricavate dal rilievo aereofotogrammetrico messo a disposizione dall'amministrazione comunale di Carimate.

A partire dai dati disponibili del Progetto Esecutivo di AiPo, è stato possibile risalire ai valori di livelli di piena per il corso d'acqua a valle della vasca volano, per un tempo di ritorno pari a 10 e 100 anni allo stato di fatto, quindi prima della realizzazione della vasca stessa, e allo stato di progetto, dopo la realizzazione dell'opera di laminazione (solo per un tempo di ritorno pari a 10 anni).

Dal rilievo topografico eseguito per la realizzazione della cartografia aerofotogrammetria del comune di Carimate, si nota come lo stabilimento si trova su un superficie pianeggiante debolmente discendente verso Nord Est - Est. La quota media del piazzale attuale è pari a 236.5 m. s.l.m., con un massimo rilevato in corrispondenza del parcheggio interno dell'azienda con un livello di 238.0 m. s.l.m. e un minimo in corrispondenza dell'area di ampliamento di progetto a Nord Est pari a 235.0 m. s.l.m.

E' stata caratterizzata anche la topografia degli argini idrografici destri, in corrispondenza delle sezioni in esame (SV 68.1 e SV 68-0-1), rispetto ai livelli di piena:

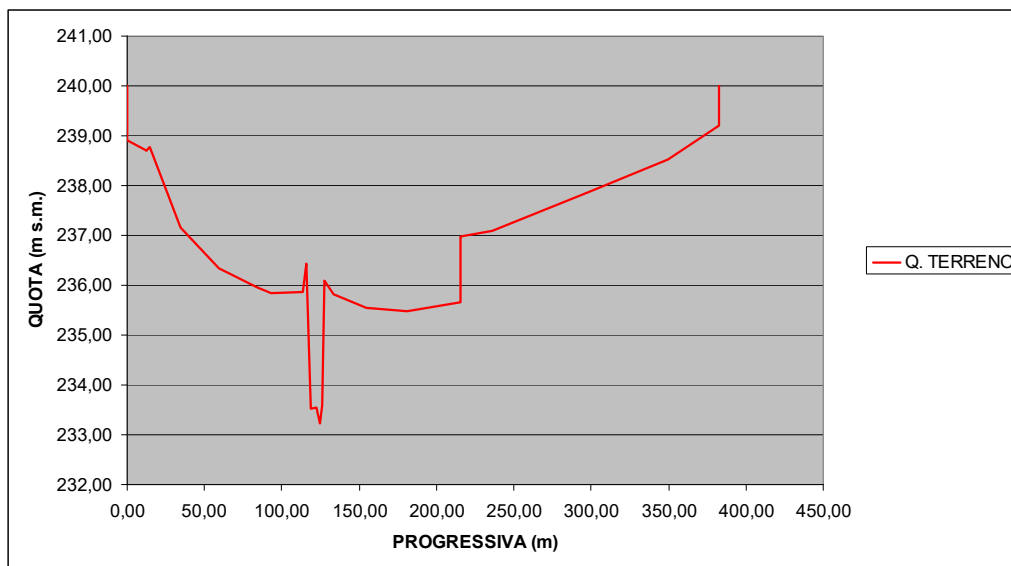


Stralcio del rilievo aereofotogrammetrico del Comune di Carimate con ubicate le sezioni di riferimento

Le informazioni relative alla morfologia del terreno sono state ricavate sia dalle sezioni topografiche rilevate nel 2002 ed utilizzate nel modello idraulico, sia dal modello digitale del terreno (DTM) del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A), condotto nel 2011 nell'ambito dell'Accordo di Programma tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile (DPC) e Ministero della Difesa (MD) d'intesa con le Regioni e le Province Autonome.

Compatibilità Geologica e Valutazione del rischio idraulico dell' area dello stabilimento Lattonedil S.p.A.

SEZIONE SV 68.1



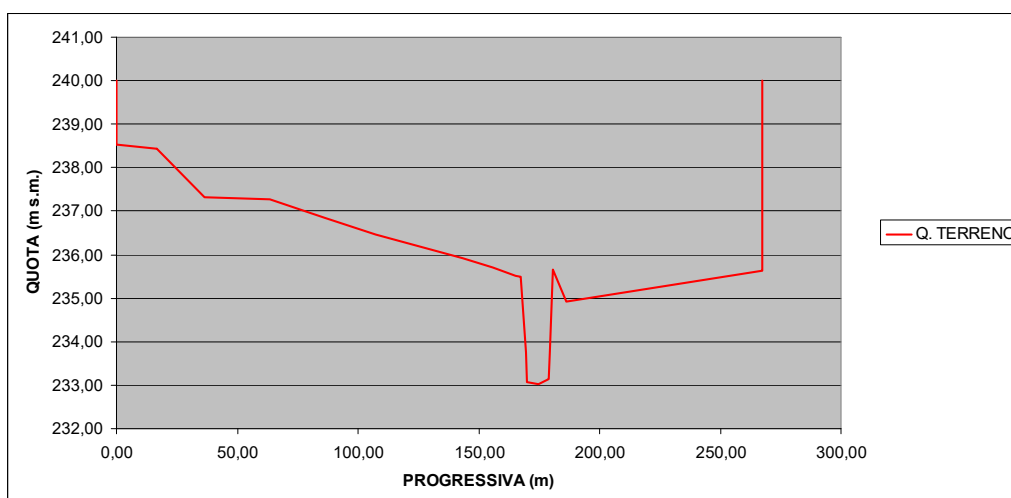
Profilo della sezione SV 68.1

I livelli di piena (T100) in corrispondenza della sezione si attestano allo stato di fatto a una quota (s.l.m.) pari a 236.26 m. s.l.m., mentre con la costruzione della vasca il livello idrico di piena dell'alveo si riduce a 235.82 m. s.l.m.

I livelli di piena (T10) in corrispondenza della sezione si attestano allo stato di fatto a una quota (s.l.m.) pari a 236.01 m. s.l.m.

Attualmente il ciglio spondale destro, che separa il livello idrico di piena dall' area di potenziale espansione delle acqua sondate verso lo stabilimento, è fissato a una quota pari a 236.08 m. s.l.m.

SEZIONE SV 68-0-1



Profilo della sezione SV 68-0-1

I livelli di piena (T100) in corrispondenza della sezione si attestano allo stato di fatto a una quota (s.l.m.) pari a 236.01 m. s.l.m., mentre con la costruzione della vasca il livello idrico di piena dell'alveo si riduce a 235.55 m. s.l.m.

I livelli di piena (T10) in corrispondenza della sezione si attestano allo stato di fatto a una quota (s.l.m.) pari a 235.69 m. s.l.m.

Attualmente il ciglio spondale destro, che separa il livello idrico di piena dall' area di potenziale espansione delle acqua sondate verso lo stabilimento, è fissato a una quota pari a 235.65. m. s.l.m.

E' evidente quindi come con le quote degli argini in destra idraulica attuali, in corrispondenza della sezione SV 68.1 il livello di piena allo stato di fatto che si raggiunge per un Tr pari a 10 anni viene contenuto all'interno dell'alveo del torrente Seveso.

Per la sezione SV 68-0-1 per il livello di piena di progetto per un Tr pari a 10 anni non viene contenuto totalmente e si sviluppano modesti tiranti idrici.

In entrambe le sezioni considerate, per livelli di piena più catastrofici caratterizzati da un tempo di ritorno di 100 anni, risulta esserci una chiara attenuazione dell'onda di piena così come una notevole riduzione dei tiranti idrici prossimi all'area in oggetto della suddetta relazione. Naturalmente occorre considerare la morfologia del territorio a monte che potrebbe dare origine a laminazioni di piena a partire dalle aree a nord dello stabilimento.

7. Il Piano di gestione del rischio alluvioni

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal d.lgs. 49/2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico. Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è stato adottato con deliberazione n. 4 nella seduta del 17 dicembre 2015 e approvato con deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Per il Distretto Padano, cioè il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare, è stato predisposto il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po, brevemente PGRA-Po. Il PGRA del distretto padano, nello specifico, mira ad orientare, nel modo più efficace, l'azione sulle aree a rischio significativo organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, definire gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala

distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale. I territori di maggior interesse, laddove si concentrano molte misure del Piano, sono le aree allagabili, classificate in base a quattro livelli crescenti di rischio in relazione agli elementi vulnerabili contenuti e individuate cartograficamente in mappe di pericolosità e di rischio. Tali mappe rappresentano infatti, in modo unitario per l'intero distretto idrografico e ad una scala appropriata, le aree allagabili per ciascuno scenario di piena esaminato: piena frequente, piena poco frequente e piena rara e la consistenza dei beni esposti e della popolazione coinvolta al verificarsi di tali eventi.

Le mappe contengono anche indicazione delle infrastrutture strategiche, dei beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nelle aree allagabili nonché degli impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale. Le mappe assolvono ad una funzione di carattere ricognitivo dei fenomeni naturali esaminati e della conseguente esposizione ad essi di determinate parti del territorio e della popolazione ivi residente e forniscono la rappresentazione dell'estensione delle aree allagabili, delle quali devono tener conto tutti i soggetti interessati secondo le comuni regole di prudenza, cautela e prevenzione.

Data l'ampiezza del bacino del fiume Po con la conseguente notevole differenza di caratteristiche negli eventi alluvionali e di dati a disposizione, si è reso necessario suddividere l'intero bacino in diversi ambiti territoriali, in ognuno dei quali la metodologia per la mappatura della pericolosità è risultata differente.

Gli ambiti individuati sono i seguenti:

- Reticolo principale (RP);
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);
- Reticolo secondario di pianura (RSP);
- Aree costiere marine (ACM);
- Aree costiere lacuali (ACL);

Il torrente Seveso rientra nell'ambito definito come Reticolo principale che è costituito dall'asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari.

Le mappe della pericolosità riportano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi, con riferimento a tre scenari di probabilità di accadimento dell'evento alluvionale:

- alluvioni rare – Low probability L;
- alluvioni poco frequenti – Medium probability M;
- alluvioni frequenti – High probability H.

L'attività di mappatura della pericolosità di alluvione sul reticolo principale, a cui appartiene il torrente Seveso, è stata effettuata tenendo conto di tutte le informazioni, le conoscenze ed i modelli idraulici disponibili nell'ambito dei seguenti studi:

- Studi propedeutici al P.A.I. (1996 AdBPo); 9 Fasce Fluviali (1994-2001);
- Studi di fattibilità (2004 AdBPo);
- Ulteriori approfondimenti effettuati da Regioni, Province, AIPO e altri Enti nell'ambito delle attività di adeguamento della pianificazione territoriale ed urbanistica alle disposizioni del PAI e per la progettazione delle opere idrauliche di difesa previste nei programmi di attuazione del PAI;
- In alcuni casi (Adda Sopralacuale, Arda, Stura di Lanzo, Secchia, ecc.) sono state condotte nuove analisi idrauliche per la delimitazione delle aree inondabili.

Per ogni scenario è associata una classe di pericolosità cui corrisponde un tempo di ritorno dell'evento variabile a seconda dell'ambito considerato. La pericolosità viene identificata in tali mappe con tre distinte tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento. Nel caso del torrente Seveso appartenente all'ambito del Reticolo Principale (RP), i tempi di ritorno di riferimento per ogni scenario alluvionale sono riportati nella seguente tabella:

Scenario	Pericolosità	Tempo di ritorno
Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	P3 (elevata)	10 - 20 anni
Media probabilità di alluvioni (M = medium)	P2 (media)	100 - 200 anni
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	P1 (bassa)	500 anni

Scenario di inondazione di riferimento per il torrente Seveso

Si riporta di seguito la mappa di pericolosità relativa all'area del territorio comunale di Carimate di interesse per il presente studio, desunta dal portale cartografico della Regione Lombardia.



*Mappatura della pericolosità del territorio occupato dallo stabilimento
ai sensi della Direttiva alluvioni 2007/60/CE - Agg. 2015*

Le mappe del rischio segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti e il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi rappresentate mediante colori: giallo (R1-Rischio moderato o nullo), arancione (R2- Rischio medio), rosso (R3-Rischio elevato), viola (R4-Rischio molto elevato). Le classi derivano dal confronto tra la classe di pericolosità e la classe di danno associata all'elemento esposto. Si distinguono 4 classi di danno potenziale: D4 (molto elevato), D3 (elevato), D2 (medio) e D1 (moderato o nullo). Le mappe del rischio sono il risultato finale dell'incrocio fra le mappe delle aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità esaminati e gli elementi esposti censiti raggruppati in classi di danno potenziale omogenee. La presenza e distribuzione degli elementi esposti si basa principalmente sulle banche dati regionali relative alle carte di uso del suolo che, nell'ottica nazionale, sono risultate alquanto eterogenee.

Le 78 classi di uso del suolo presenti a scala locale sono state accorpate e raggruppate in 6 macrocategorie a livello nazionale (zone urbanizzate, strutture strategiche, infrastrutture strategiche, attività economiche, insediamenti produttivi o tecnologici potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale, beni ambientali, storici e culturali) e nelle 4 indicate dalla direttiva europea (popolazione, attività economica, ambiente, beni culturali). Per definire il rischio è necessario determinare la vulnerabilità dei vari elementi. In mancanza di specifiche curve del danno correlate alla tipologia, magnitudo e frequenza dell'evento considerato e al comportamento delle strutture e agli usi delle stesse, la vulnerabilità è stata assunta in modo semplificato assegnando, a favore di sicurezza, un valore costante uguale a tutti gli elementi esposti considerati.

Anche la stima del danno è stata condotta in modo qualitativo e sulla base di un giudizio esperto, attribuendo un peso crescente da 1 a 4 a seconda dell'importanza della classe d'uso del suolo. Sono stati assegnati pesi maggiori alle classi residenziali che comportano una presenza antropica costante e pesi decrescenti alle diverse tipologie di attività produttive, privilegiando le attività maggiormente concentrate (attività industriali), rispetto alle attività estensive (attività agricole). Ai vari elementi censiti è stato quindi attribuita una classe di danno da 1 a 4 (D1 danno minimo - D4 danno massimo).

Il rischio è stato determinato combinando i parametri vulnerabilità, danno e pericolosità, condotta attraverso la creazione di matrici.

Nelle righe sono riportati i parametri danno-vulnerabilità e nelle colonne i livelli di pericolosità associabili agli eventi ad elevata, media e bassa probabilità di accadimento individuati nelle carte di pericolosità. L'implementazione di tale matrice ha consentito l'attribuzione di ogni elemento esposto ad una delle classi di rischio previste nei dispositivi nazionali. Per distinguere l'impatto assai diverso in termini di pericolo per la vita umana e danno per le attività antropiche, in relazione alla diversa

intensità e modalità di evoluzione dei processi di inondazione negli ambiti territoriali considerati, si è sono utilizzare tre diverse matrici di rischio.

Si riporta di seguito la matrice utilizzata per l'ambito del reticolo principale (RP) in cui ricade il torrente Seveso la mappa di rischio relativa all'area del territorio comunale di Carimate di interesse per il presente studio, desunta dal portale cartografico della Regione Lombardia.

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

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

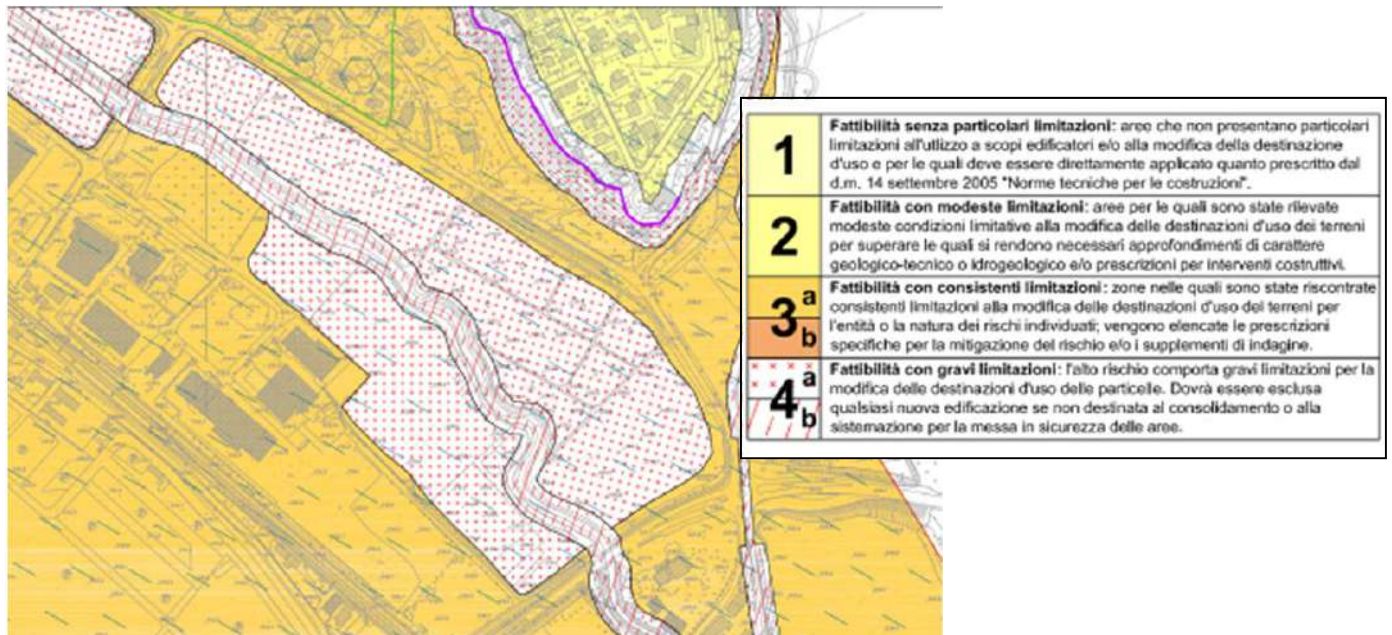


Mappatura del rischio per il territorio occupato dallo stabilimento ai sensi della Direttiva alluvioni 2007/60/CE - Agg. 2015

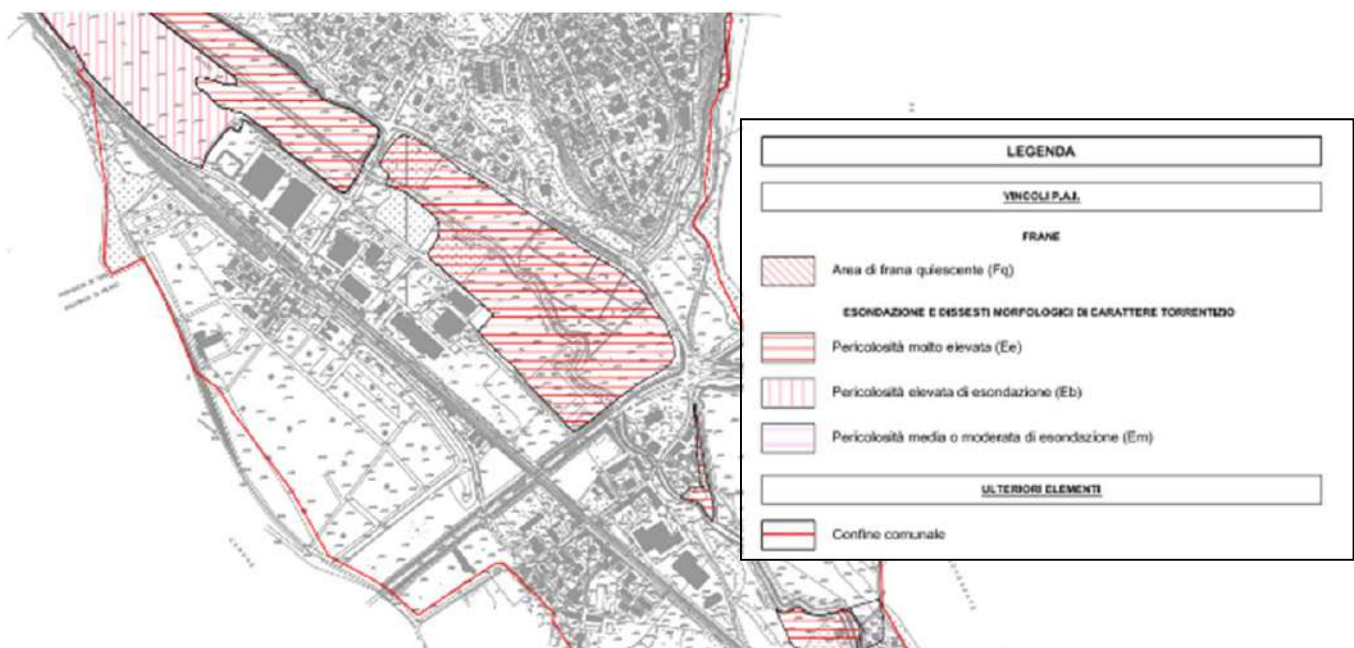
8. Carta della fattibilità geologica comunale

LA CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA allegata al PGT, redatta ai sensi della L.R. 12/05 (vedi stralcio allegato), attribuisce all'area in esame una CLASSE DI FATTIBILITÀ 4 "fattibilità con gravi limitazioni":

Aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia (area "Ee" del PAI)



Stralcio della carta di fattibilità geologica allegata al PGT di Carimate



Stralcio della carta PAI allegata al PGT di Carimate

Compatibilità Geologica e Valutazione del rischio idraulico dell' area dello stabilimento Lattonedil S.p.A.

Da un punto di vista del rischio sismico ed idrogeologico locale non si rilevano fattori limitativi e di rischio. Ai sensi della D.G.R. 2616/2011, si ritiene pertanto fattibile da un punto di vista geologico, idrogeologico e sismico l'intervento prospettato.

Per quanto riguarda invece la valutazione del rischio idraulico si rimanda alle prescrizioni e alle considerazioni contenute nel capitolo successivo specifico.

L'Autorità di Bacino del fiume Po (AdBPo) ha avviato la procedura di **Variante al Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** finalizzata alla **delimitazione delle fasce fluviali del torrente Seveso**, nel tratto da Montano Lucino (CO) a Milano, e alla **definizione dell'assetto di progetto**.

Lo **Schema di progetto di variante** è adottato con decreto AdBPo n. 248 del 19 dicembre 2017.

La Variante integra i contenuti della pianificazione di bacino vigente, sia in termini di quadri conoscitivi di base che in termini di valutazioni di pericolosità e rischio e conseguentemente di obiettivi e misure.

La documentazione tecnica dello Schema di progetto di variante e il Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po n.248 19.12.2017, che ha dato avvio alla procedura, sono consultabili rispettivamente sui portali web dell'Autorità di Bacino e della Regione Lombardia.

La delimitazione delle fasce fluviali è riportata nell'Allegato 1 "Atlante cartografico della proposta di fasce fluviali", di cui di seguito viene riportato uno stralcio della carta dell'area in esame.

ALLEGATO 1 - ATLANTE CARTOGRAFICO DELLA PROPOSTA DI FASCE FLUVIALI



Autorità di bacino del fiume Po
Bacino di rilievo nazionale

Tavola SV - 08

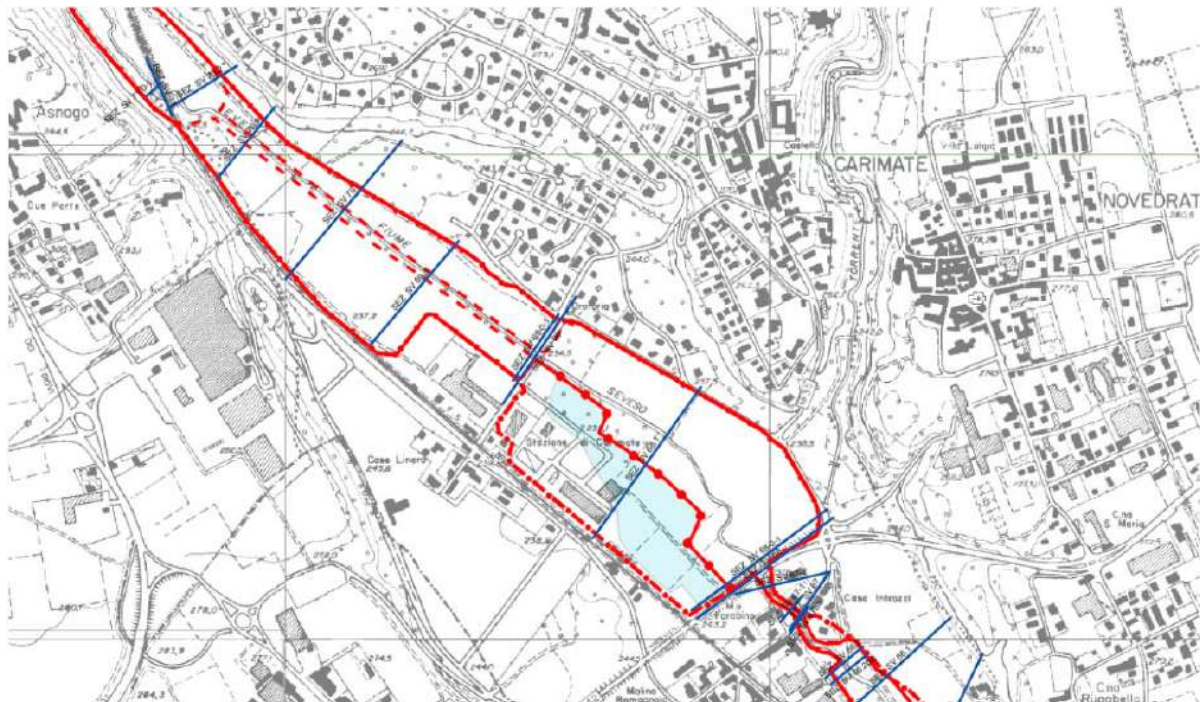
- Proposta di fascia A
- Proposta di fascia B
- Proposta di fascia Bpr
- Proposta di fascia C

Area inondabile

Sezione

Novembre 2017

0 250 500 750 1.000 m



Come si può osservare dal confronto tra le fasce fluviali individuate dalla Variante del PAI e le aree allagabili del PGRA, in quest' ultimo nella versione revisionata del 2015 l'area di intervento risulta ricadere in zona P3 (H), ovvero in aree caratterizzate da fenomeni di esondazione molto frequenti assimilabili alla Fascia A del PAI; nella variante del PAI, la quale sarà adottata in dicembre 2018, tale area ricadrà invece nella Fascia B, corrispondente alla attuale zona P2 (M) del PGRA.

9. Valutazione del rischio e conclusioni

9.1 Valutazioni del rischio

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è stato adottato con deliberazione n. 4 nella seduta del 17 dicembre 2015 e approvato con deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po. Tali mappe rappresentano infatti, in modo unitario per l'intero distretto idrografico e ad una scala appropriata, le aree allagabili per ciascuno scenario di piena esaminato: piena frequente, piena poco frequente e piena rara e la consistenza dei beni esposti e della popolazione coinvolta al verificarsi di tali eventi.

La pericolosità idraulica nell'area di intervento rimane la medesima: queste aree di proprietà dell'azienda "Lattonedil S.n.c." rimangono sempre perimetrate come aree potenzialmente alluvionabili per un Tr pari a 10 anni (blu), il che comporta una classe di rischio R4 (ambito industriale) per la realizzazione del nuovo piccolo fabbricato e una classe di rischio R2 (ambito suolo non occupato) per l'area adibita a stoccaggio materiali di produzione, come presentato all'interno del precedente Capitolo 6.

9.2 Conclusioni

Sull'intera asta fluviale considerata si dispone attualmente di un dettagliato e completo patrimonio conoscitivo in relazione agli aspetti topografici, idrologici ed idraulici del corso d'acqua. Tali informazioni sono state impiegate nell'ambito di questo lavoro, in quale è stato condotto in base a valutazioni di tipo morfologico, tra la topografia del territorio e i livelli idrici di piena per un tempo di ritorno pari a 100 anni relativi **allo stato attuale**.

Il deflusso delle acque di esondazione risulterebbe seguire l'area golenale di naturale espansione dell'ondata di piena, la quale risulta essere immediatamente a ridosso dello stabilimento Lattonedil.

Dalle osservazioni fatte **si ravvisano ancora situazioni critiche** tali da interessare l'area di ampliamento prevista dello stabilimento di Lattonedil, pur tenendo conto dell'azione mitigatrice della vasca volano in progetto e delle opere spondali del torrente Seveso.

In riferimento alla Direttiva Alluvioni DGR 18/06/2018-n.IX/239 si sottolinea come lo stabilimento aziendale in questione non rientra all'interno delle tipologie di attività produttive citate nelle suddette disposizioni. Pertanto non si evidenzia la necessità di apportare eventuali modifiche e/o ulteriori osservazioni circa la valutazione del rischio idraulico oggetto del presente elaborato.

Prescrizioni di mitigazione del Rischio:

In tali aree bisogna perseguire 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.

Pertanto si dovrà:

- non diminuire nel limite del possibile la **capacità di filtrazione** di queste aree, le quali costituiscono un' area di naturale espansione delle acque di esondazione del torrente Seveso. Si raccomanda di non utilizzare coperture impermeabili per l'area di ampliamento del piazzale che annullerebbero la capacità filtrante del suolo, ma al contrario adottare soluzioni alternative quali pavimentazioni drenanti, capaci di mantenere l'equilibrio idrogeologico dell'area;
- non modificare l'**assetto morfologico**, topografico del territorio per non alterare il regolare deflusso delle acque di piena; il nuovo piazzale dovrà mantenere le stesse quote topografiche dello stato attuale al fine di non ridurre la capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento della capacità di invaso in aree idraulicamente equivalenti, come ad esempio il laghetto di raccolta acque di pioggia in progetto.
- monitorare in maniera vigile le allerte meteo diramate dal Servizio di Protezione Civile per agire tempestivamente in caso di allarme, per procedere con l'evacuazione delle suddette aree da tutto il personale lavorativo e il trasferimento del materiale stoccato in aree più elevate.
- garantire una facile e veloce manutenzione delle opere di smaltimento delle acque meteoriche drenate dalle superfici scolanti del complesso industriale Lattonedil che potrebbero venire compromesse, in caso di piena, dal trasporto solido delle acque di laminazione.

Vaprio D'Adda, 06/12/2018

Dott. Geol. Carlo Leoni

