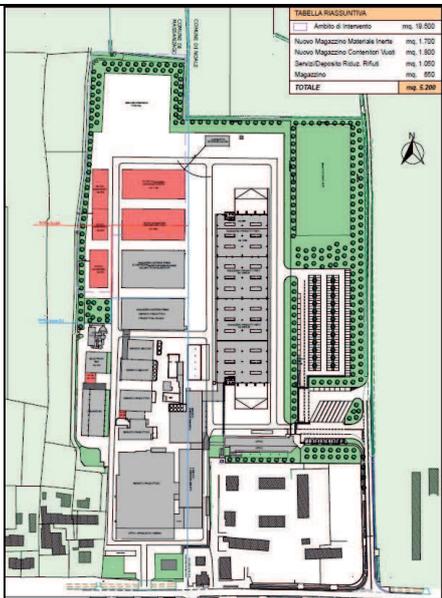


Titolo:	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA														
Progetto:	AMPLIAMENTO COMPLESSO INDUSTRIALE														
Committente:	SIRCA S.p.A.														
Sito:	viale Roma n. 85, Massanzago (PD)														
Riferimenti normativi:	<p>L 267/98 DGR 3637/02 L.R. n.11 del 23.04.2004 All. 1 Delibera n. 2 del 3 marzo 2004: Estratto dal "Piano per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione DGR 1322/06 DGR 1081/2007 OPCM 3261/07 DGRV n. 1841/07 DGRV 2948/09 PAT Comune di Massanzago PAT Comune di Noale</p>	 <table border="1" style="font-size: small;"> <caption>TABELLA RAGGIUNTI</caption> <tr> <td>Ambito di intervento</td> <td>mq. 18.532</td> </tr> <tr> <td>Nuovo Magazzino Materiale Inerte</td> <td>mq. 1.750</td> </tr> <tr> <td>Nuovo Magazzino Componenti Plast.</td> <td>mq. 1.800</td> </tr> <tr> <td>Servizi/Deposito Rifiuti</td> <td>mq. 1.000</td> </tr> <tr> <td>Magazzino</td> <td>mq. 850</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>mq. 6.280</td> </tr> </table>		Ambito di intervento	mq. 18.532	Nuovo Magazzino Materiale Inerte	mq. 1.750	Nuovo Magazzino Componenti Plast.	mq. 1.800	Servizi/Deposito Rifiuti	mq. 1.000	Magazzino	mq. 850	TOTALE	mq. 6.280
Ambito di intervento	mq. 18.532														
Nuovo Magazzino Materiale Inerte	mq. 1.750														
Nuovo Magazzino Componenti Plast.	mq. 1.800														
Servizi/Deposito Rifiuti	mq. 1.000														
Magazzino	mq. 850														
TOTALE	mq. 6.280														
Allegati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corografia dell'area di intervento. 2. Planimetria dell'utilizzo delle aree nello stato di fatto. 3. Quote rilevate del p.c. nello stato di fatto 4. Planimetria dell'utilizzo delle aree nello stato di progetto 5. Tavola di progetto degli invasi 														
Data. 05.02.19	Prat. VCI_18/01/19	Rev 00	Catastale: Fg. 5 Massanzago mapp.li 40,75,88,89,113,226												
<p>Questo studio non può essere copiato o altrimenti pubblicizzato in tutto o in parte senza il consenso scritto del sottoscritto (L. 22/04/41, n.663 - art. 2575 e successivi del Codice Civile)</p>															

INDICE

1. Premesse	3
2. Ubicazione dell'intervento	6
3. Considerazioni di carattere idrogeologico	9
4. Calcoli idraulici e invaso	12
4.1 Linee guida di calcolo.....	12
4.2 Stato di fatto e di progetto	14
4.3 Calcolo del volume di invaso.....	15
4.4 Invasi da realizzare	16
4.5 - Particolari condotte	18
6. Conclusioni	19

Allegati

1. Corografia dell'area di intervento
2. Planimetria dell'utilizzo delle aree nello stato di fatto
3. Quote rilevate del p.c. nello stato di fatto
4. Planimetria dell'utilizzo delle aree nello stato di progetto
5. Tavola di progetto degli invasi

1. Premesse

La presente relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica è stata svolta su incarico del committente a supporto dell'intervento di ampliamento del complesso industriale Sirca S.p.a. in viale Roma n. 85 a Massanzago (PD).

L'intervento consiste in un ampliamento del complesso industriale realizzando capannoni uso magazzino funzionale all'azienda stessa, inserito nel Fg. 5 Massanzago mapp.li 40, 75, 88, 89, 113, 226 in variante al PRG adottato dal comune di Massanzago (fig. 2.2)

L'area di intervento complessiva è di circa 20767,94 mq dei quali circa 15408,20 è oggetto di intervento di impermeabilizzazione a seguito della realizzazione di nuovi capannoni e piazzali mentre 5359,74 saranno adibiti a verde.

Gli obiettivi perseguiti dallo studio e richiamati dagli strumenti normativi sono:

- la verifica dell'ammissibilità dell'intervento, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione della variante;
- previsione di eventuali interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo;
- evidenziare che l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Pertanto il progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica.

Saranno trattati nella presente i seguenti temi:

- 1) Quantificazione delle portate d'acqua meteorica in entrata nell'area di intervento, nello stato di fatto e di progetto;
- 2) Progettazione delle eventuali misure compensative (dimensionamento invasi) atte a mantenere l'equilibrio idraulico;
- 3) Norme di polizia idraulica atte a regolamentare la manutenzione dei canali di competenza privata.

In riferimento all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio prenderà come riferimento delle analisi pluviometriche con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per la nuova area da trasformare.

Il tempo di ritorno cui fare riferimento è definito pari a cinquanta anni. I coefficienti di deflusso di riferimento sono quelli indicati dall'Allegato A alla DGR n. 1841 del 19 giugno 2007 e dalle linee guida per la predisposizione della valutazione di compatibilità idraulica imposte dal Commissario Emergenziale per le alluvioni del 2007.

Lo studio è quindi redatto secondo le linee normative della DGR n. 3637 del 13.12.2002, della Legge Regionale 03/08/1998 n. 267 e della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009 e successive modifiche ed integrazioni, finalizzato a valutare le interferenze che le nuove previsioni urbanistiche producono sul regime idraulico dell'area in questione.

Il Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto, ha emesso le seguenti disposizioni:

Ordinanza n. 2 del 22.1.2008

Oggetto: O.P.C.M. n. 3621 del 18.10.2007. Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007. *Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati.*

Ordinanza n. 3 del 22.1.2008

Oggetto: O.P.C.M. n. 3621 del 18.10.2007. Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007. *Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto i profili edilizio ed urbanistico.*

Ordinanza n. 4 del 22.1.2008

Oggetto: O.P.C.M. n. 3621 del 18.10.2007. Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007. *Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica.*

Sulla base delle sopraccitate Ordinanze sono state predisposte delle linee guida per la corretta redazione della "Valutazione di Compatibilità Idraulica". Tali linee guida hanno altresì indicato le competenze per il rilascio dei pareri, da parte del Comune e del Consorzio come da tabella di seguito.

Ordinanza n.2 <i>Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati</i>	
Quando si applica	Per tutti gli interventi edilizi approvati, e già in possesso del titolo abilitativo rilasciato, <u>la cui</u> costruzione non è ancora stata avviata
Ordinanza n.3 <i>Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico</i>	
Quando si applica	Per tutti i <u>nuovi</u> interventi edilizi soggetti al rilascio di titolo abilitativi, secondo i campi d'applicazione sotto riportati
Ordinanza n.4 <i>Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica</i>	
Quando si applica	<u>Esclusivamente</u> per gli interventi edilizi rientranti nelle Ordinanze nr. 2 e nr.3
Campi d'applicazione Ordinanze (V = volume; S = superficie) (VCI = Valutazione di Compatibilità Idraulica)	V < 1000 mc: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	1000 < V < 2000 mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	V > 2000 mc: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente
	S < 200 mq: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	200 < S < 1000 mq: necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	S > 1000 mq: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente

Secondo le Norme Tecniche di Attuazione del PAT di Massanzago i valori minimi del volume di invaso da adottare per la progettazione delle opere di laminazione sono rispettivamente:

- > 800 m³ per ettaro di superficie impermeabilizzata, per la nuova viabilità;
- > 700 m³ per ettaro di superficie impermeabilizzata, per le nuove aree produttive;
- > 600 m³ per ettaro di superficie impermeabilizzata, per le nuove aree residenziali.

Resta inteso che in fase di progettazione dovrà comunque essere effettuato il calcolo del volume di invaso necessario calcolato per un tempo di ritorno di 50 anni e dovrà essere scelto il maggiore tra quello calcolato e quello minimo sopra indicato.

E' preferibile che il volume di invaso venga ricavato mediante depressioni delle aree a verde opportunamente sagomate ed adeguatamente individuate nei futuri PI, che prevedano comunque, prima del recapito nel ricettore finale, un pozzetto con bocca tarata.

La progettazione sotto il punto di vista idraulico delle nuove urbanizzazioni non dovrà limitarsi al solo ambito di intervento, ma dovrà considerare lo stato di fatto delle zone contermini e del bacino idrografico di appartenenza; in particolare ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica delle future trasformazioni territoriali (così come previsto dalla D.G.R.V. N° 2948/2009) l'eventuale innalzamento della quota media del piano campagna dovrà essere compensato attraverso la realizzazione di volumi d'invaso, aggiuntivi rispetto a quelli definiti in funzione della superficie impermeabilizzata, intervenendo sulla rete superficiale esistente.

In riferimento all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio prenderà come riferimento delle analisi pluviometriche con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per la nuova aree da trasformare.

Il tempo di ritorno cui fare riferimento è definito pari a cinquanta anni. I coefficienti di deflusso di riferimento sono quelli indicati dalle linee guida per la predisposizione della valutazione di compatibilità idraulica imposta dal Commissario Emergenziale per le alluvioni del 2007.

Si tiene a precisare che le valutazioni contenute in questo rapporto sono state elaborate da tecnici e rivestono un carattere esclusivamente tecnico, non costituendo in alcun modo parere legale. Le conclusioni ed i suggerimenti operativi contenuti nel presente elaborato vanno intesi come proposte di intervento e non come azioni vincolanti, salvo ciò non sia specificatamente indicato. Una premessa di fondamentale importanza è data dalla posizione del professionista incaricato all'esecuzione di tale studio che risponde unicamente alla committenza con riferimento all'incarico ricevuto non potendosi farsi carico di responsabilità per danni, rivendicazioni, perdite, azioni o spese, qualora subite anche da terzi, come risultato di decisioni prese o azioni condotte e basate sul rapporto stesso

2. Ubicazione dell'intervento

Il territorio del comune di Massanzago si colloca nella parte nordorientale della provincia di Padova, al confine con la provincia di Venezia. Il corso d'acqua di maggior rilievo è il fiume Muson Vecchio, che attraversa il territorio in direzione nordovest-sudest. Da citare anche il fiume Marzenego e il suo affluente scolo Fossalta, che segnano per un breve tratto il confine con Trebaseleghe, e lo scolo Parauro, che definisce il confine con Noale.

È un territorio essenzialmente agricolo, ma sono sviluppati anche l'allevamento del bestiame (suini, bovini e conigli) e l'apicoltura; inoltre diverse aziende industriali e artigianali operano qui, specie dalla fine del secondo conflitto mondiale, in vari settori.

La "Sirca S.p.A." è collocata nel comune di Massanzago in viale Roma, al limite del centro abitato di San Dono, lungo la strada provinciale 38. Il lotto di intervento ricade all'interno di un'area che si estende entro i limiti fisici alla nuova edificazione imposti dal PAT approvato nel 2012.

L'insediamento produttivo esistente ricade all'interno della zona che il PAT vigente classifica come area di urbanizzazione consolidata.

In vicinanza della zona di interesse, precisamente a 485 mt di distanza, scorre il fiume di risorgiva Marzenego e, a circa 3,6 km di distanza, il Sito di Interesse Comunitario denominato "Cave di Noale".

La zona interessata si trova nella media pianura padana ed è caratterizzata da una morfologia totalmente pianeggiante, è un'area tipicamente rurale, interessata da una progressiva urbanizzazione di tipo residenziale ed artigianale con quote del piano campagna che si aggirano sui 17 mt s.l.m.m.

Dall'analisi delle immagini satellitari l'area d'intervento ricade all'interno di un contesto agricolo con un'evidente aggregazione di fabbricati ad uso produttivo (Fig. 2.1).

Come di seguito maggiormente specificato, l'intervento insisterà su un fabbricato esistente che verrà ampliato attraverso la costruzione di 5 nuove strutture destinate a magazzino in aderenza all'esistente attività di produzione di vernici per legno (Fig. 2.3)



Fig. 2.1 – Ortofoto dell'area di intervento



Fig. 2.2 – Estratto di mappa

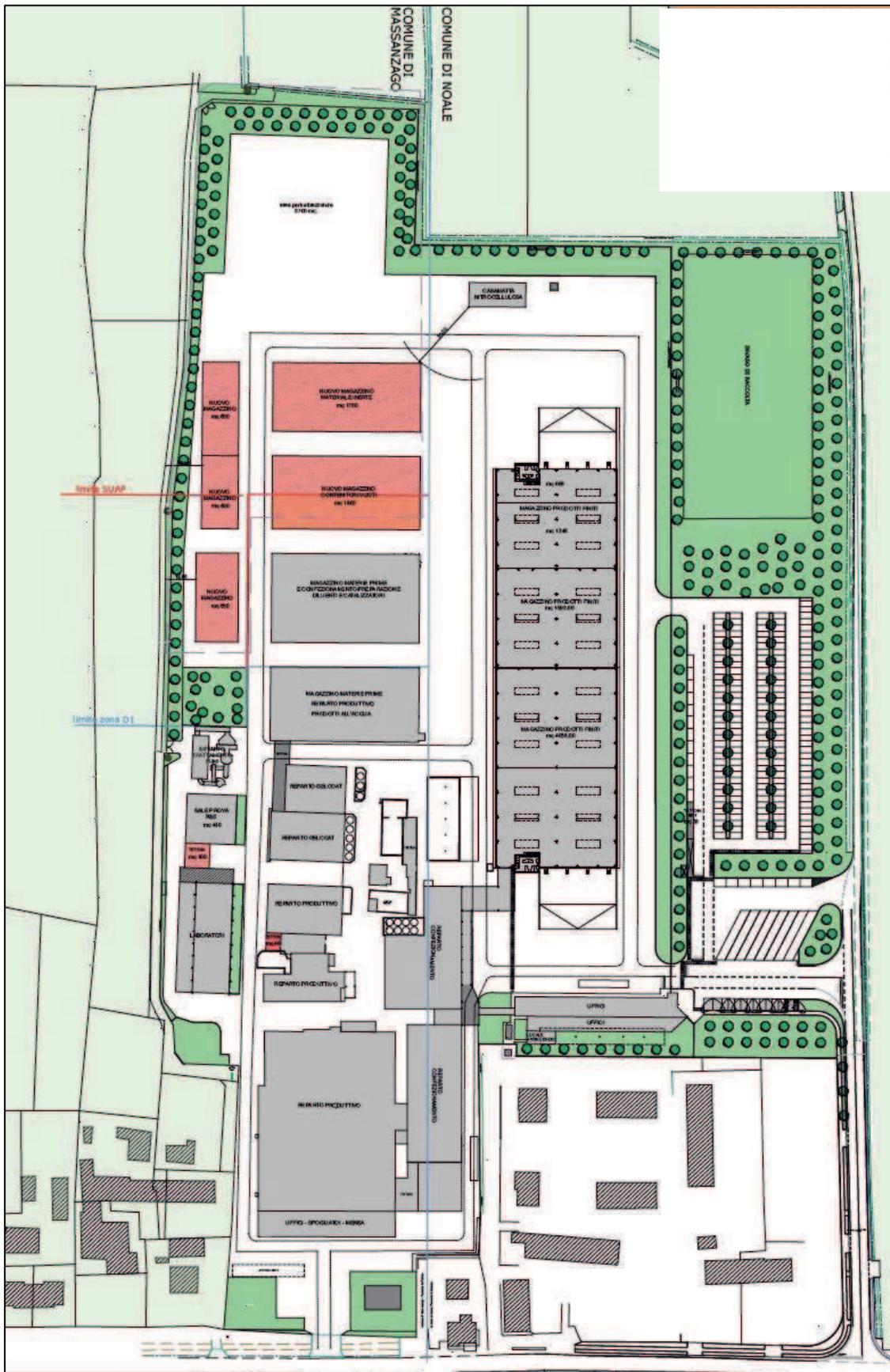


Fig. 2.3 – Progetto intervento

3. Considerazioni di carattere idrogeologico

La situazione idrogeologica del sottosuolo della Pianura Veneta (schema Fig. 2.1), è evidentemente condizionata dalle caratteristiche granulometriche e strutturali del materasso alluvionale, e soprattutto dalla differente distribuzione dei materiali ad elevata permeabilità.

Lungo la fascia settentrionale, dove il sottosuolo è interamente ghiaioso, esiste un'unica e potente falda idrica a carattere freatico. Essa è sostenuta dal substrato roccioso ed oscilla liberamente all'interno dell'acquifero indifferenziato a grande permeabilità, in relazione alle fasi di piena e di magra del proprio regime. Al piede dei rilievi la falda si trova tra i 60 e gli 80 m di profondità.

Procedendo verso sud la superficie freatica si avvicina progressivamente al piano campagna, fino a venire a giorno nei punti topograficamente più depressi, lungo una fascia praticamente continua, a sviluppo circa est-ovest e di ampiezza massima intorno a 10 km (fascia dei fontanili o delle risorgive).

Dalle risorgive, a sud delle quali si ubica il sito in esame, le condizioni idrogeologiche cambiano in conseguenza della differenziazione del materasso alluvionale ghiaioso. Il sottosuolo, infatti, è qui strutturato in fitte alternanze di livelli ghiaiosi e di letti limoso-argillosi, che determinano l'esistenza di un complesso idrogeologico multifalde ad acquiferi sovrapposti.

Il sistema multistrato contiene falde idriche in pressione, alloggiata entro gli orizzonti a granulometria grossolana e confinate al tetto e al letto tra livelli impermeabili, formati appunto da limi e argille (vedi schema Fig. 2.1).

Nella fascia meridionale, la pianura risulta progressivamente meno ricca di riserve idriche sotterranee, mancando ormai nel sottosuolo, acquiferi ad elevata permeabilità di spessore apprezzabile.

L'alimentazione delle falde è garantita nelle aree di ricarica soprattutto da 3 fattori: la dispersione in alveo dei corsi d'acqua nel tratto in cui attraversano l'alta pianura (falde di subalveo), l'infiltrazione diretta degli afflussi meteorici che si verifica nella medesima fascia e l'infiltrazione delle acque irrigue. La direzione di deflusso prevalente della falda è da WNW a ESE, il gradiente medio è dell'ordine dello 0.05-0.06% ca.

Occorre precisare che alla scala locale possono verificarsi alcune divergenze, più o meno accentuate, rispetto al trend generale dei deflussi sotterranei. Ciò è dovuto principalmente alle interazioni esistenti tra i fiumi, la falda acquifera, la naturale eterogeneità e variabilità degli orizzonti stratigrafici nel sottosuolo. Secondo la fig. 3.2 localmente la falda freatica si trova a quota di circa 15,5 m s.l.m.m mentre il p.c. si trova circa a quota 17 m s.l.m.m pertanto la falda freatica si posiziona ad una quota di circa -1,5 m dal p.c. (Fig. 3.2 - Stralcio Carta Idrogeologica). Questo dato è stato in parte confermato con prove sperimentali in sito evidenziando che la falda si posiziona ad una profondità maggiore ed è comunque soggetta a variazioni stagionali.

La falda subisce delle direzioni di deflusso da Nord-Est a Sud-Ovest e che in parte dipende dalla stratigrafia locale e dalla modellazione del piano campagna.

Le oscillazioni della superficie della falda sono ridotte e il massimo innalzamento si ha normalmente nel mese di novembre, il minimo nel periodo estivo.

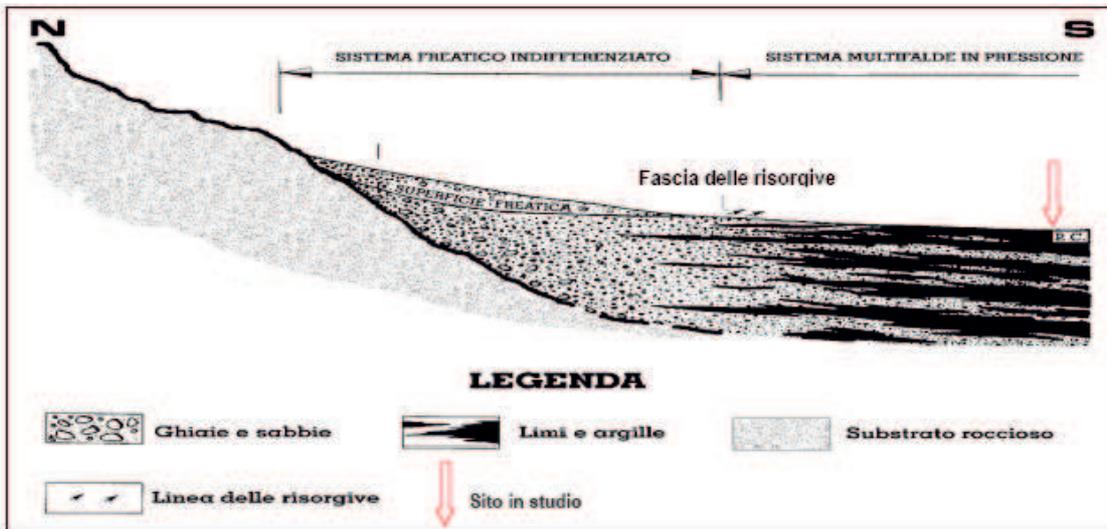


Fig. 3.1 – Schema idrogeologico del sottosuolo nella Pianura Veneta.

L'area di studio ricade nella pianura alluvionale esternamente al bacino scolante in laguna di Venezia e precisamente costituito dal sistema deposizionale del Fiume Brenta.

Nel sistema pianura questa zona è caratterizzata da pendenze medie che si aggirano sullo 0,05 %.

Dalle prove penetrometrica eseguite in sito, si è riscontrata la presenza di terreni limoso argillosi con livelli di sabbie.

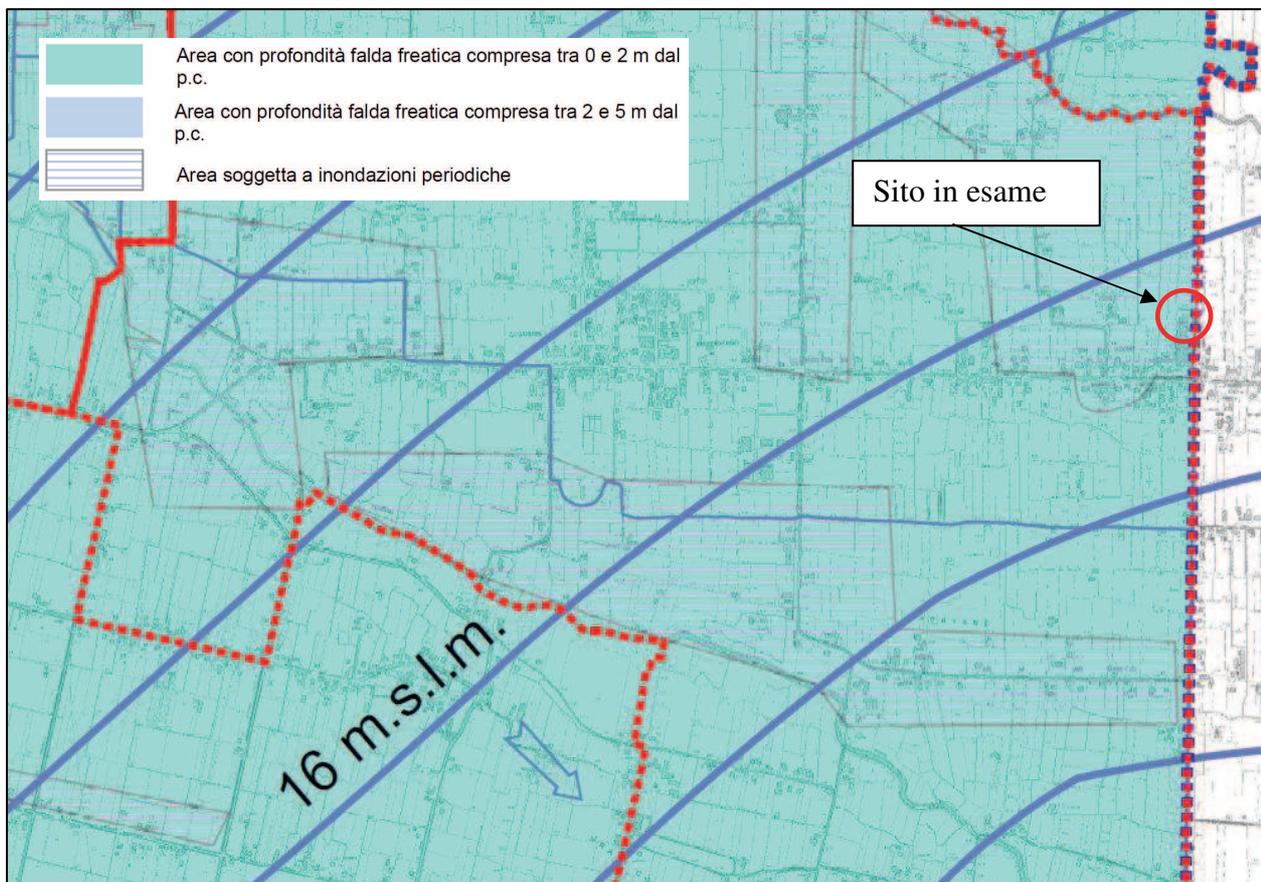


Fig. 3.2 – Estratto della carta idrogeologica del PATI.

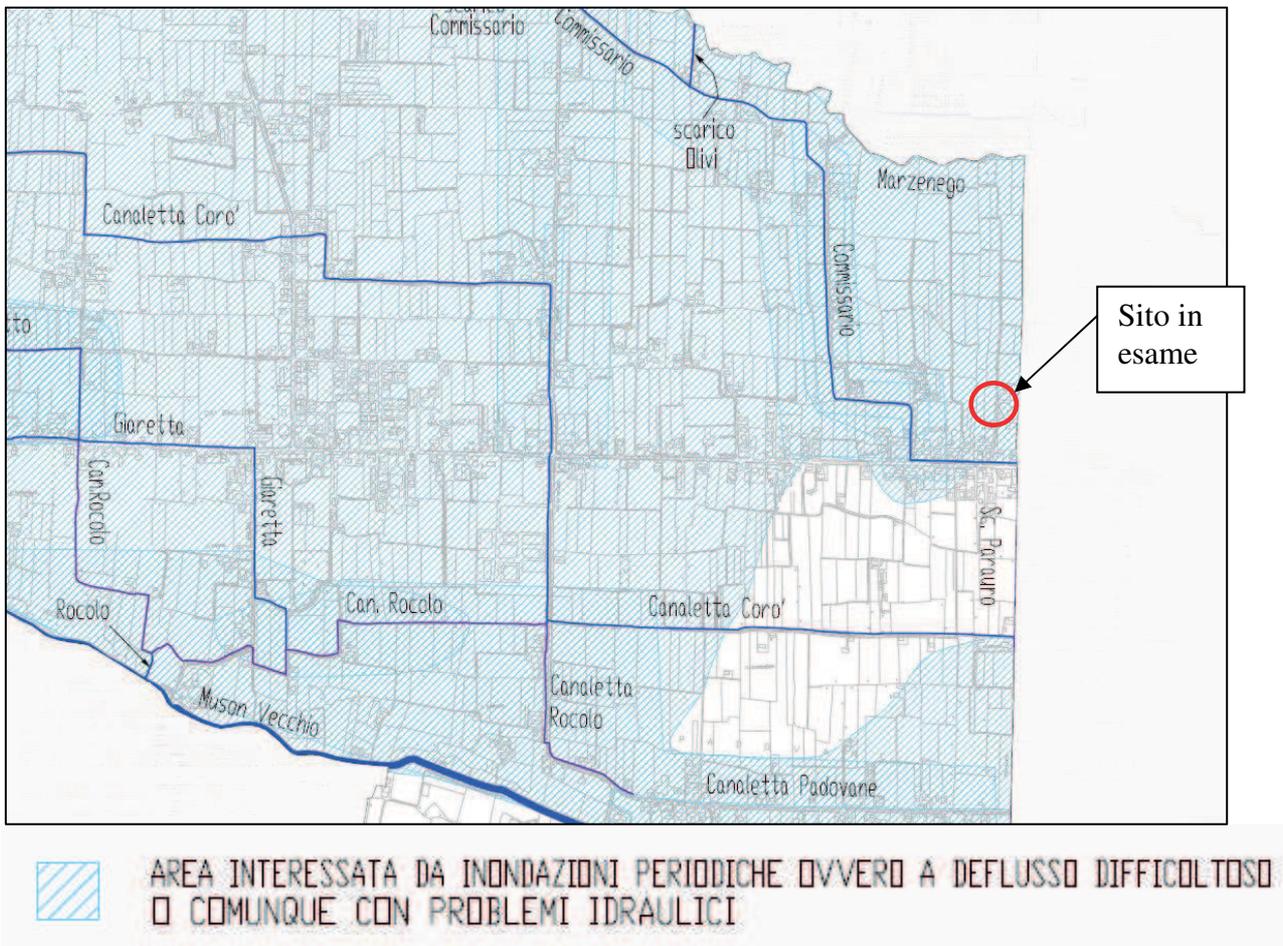


Fig. 3.3 - Carta della Aree allagate Allegato H5 della Valutazione di Compatibilità Idraulica del PATI

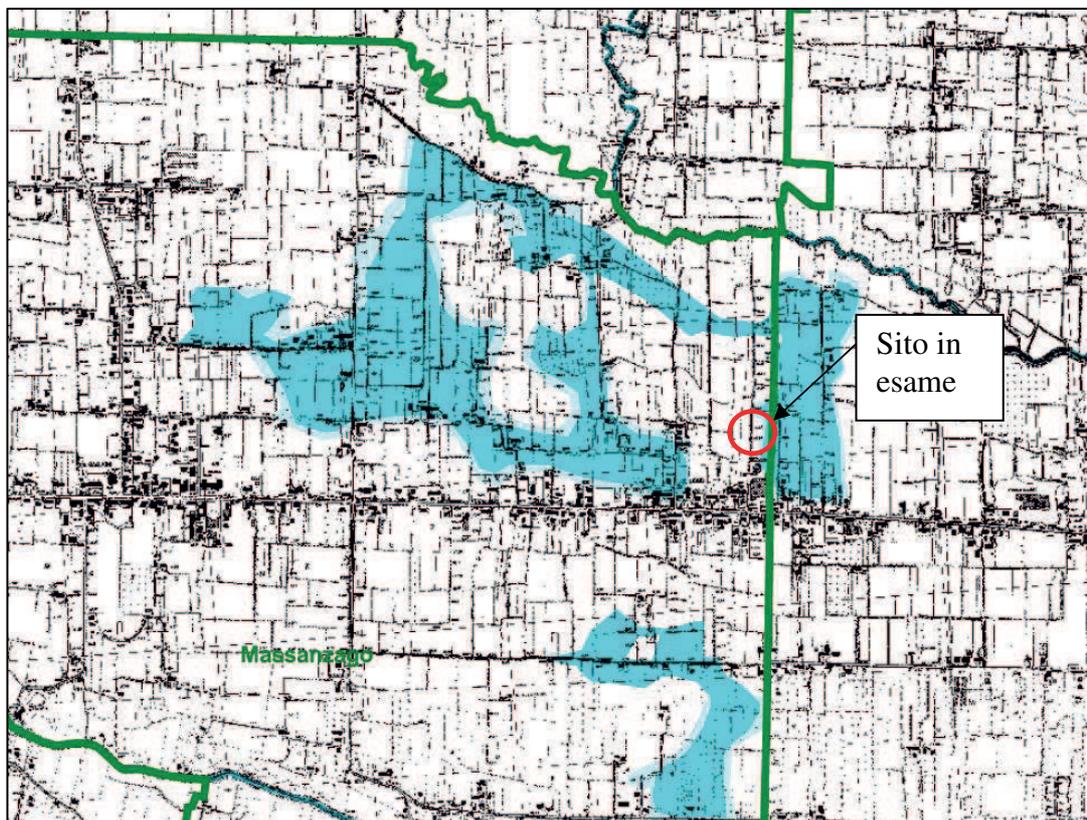


Fig. 3.4 – Estratto Carta della Pericolosità Idraulica

	P3 - pericolosità elevata	Tr=50 anni - $h > 1$ m
	P2 - pericolosità media	Tr=50 anni - $0 < h < 1$ m
	P1 - pericolosità moderata	Tr=100 anni - $h > 0$
	P1 - pericolosità moderata Area soggetta a scolo meccanico	
	Aree allagate eventi alluvionali del 26 settembre 2007	

Secondo al carta della Pericolosità Idraulica “tavola 56 dell’Allegato B della DGR 401/2015” l’area in esame non viene indicata a pericolosità idraulica ma posta in vicinanza ad un’area a media pericolosità idraulica P2 (fig.3.4).

Nella carta della Aree allagate Allegato H5 della Valutazione di Compatibilità Idraulica del PATI, l’area in questione è ubicata in una zona interessata da inondazioni periodiche ovvero a deflusso difficoltoso o comunque con problemi idraulici.

Nell’area in esame c’è inoltre una rete di scoli minori che garantiscono il deflusso delle acque da ogni singolo appezzamento di terreno.

Per quanto sopra dimostrato e descritto l’area in esame non è caratterizzata da particolare fragilità idraulica e complessivamente da un’analisi geologica, geomorfologica e idrogeologica l’area risulta idonea all’intervento edilizio in esame con gli interventi di mitigazione idraulica oggetto del presente studio.

4. Calcoli idraulici e invaso

4.1 Linee guida di calcolo

Nel seguito sono riportati i calcoli idraulici realizzati per gli interventi in programma partendo da una modellazione idraulica definita per l’area di indagine. Il modello matematico permette di ricavare le portate di piena in base all’evento precipitativo scelto: nel caso in esame, la normativa prevede che il tempo di ritorno a cui fare riferimento sia pari a 50 anni. I risultati ottenuti permetteranno di definire il volume d’invaso necessario affinché la realizzazione degli interventi in programma rispettino il principio dell’invarianza idraulica. Per questo motivo il presente lavoro fornisce il volume di invaso necessario affinché il coefficiente udometrico si mantenga dell’ordine dei 10 l/s x ha in modo da ridurre i colmi di piena dei canali ricettori e di conseguenza, prevenire inondazioni ed allagamenti delle nuove strutture.

L’Allegato A della Delibera n. 1322 del 10 maggio 2006 e s.m.i, fornisce le “Modalità operative e indicazioni tecniche” delle valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. In particolare l’allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le

tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento e quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo).

A seguito delle ordinanze commissariali, per i comuni interessati, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e s.m.i. Per ogni classe d'intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

Classe 1 - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale. È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

Classe 2 - Modesta impermeabilizzazione. È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.

Classe 3 - Modesta impermeabilizzazione potenziale. Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Classe 4 - Significativa impermeabilizzazione potenziale. Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

Classe 5 - Marcata impermeabilizzazione potenziale. È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Secondo tali indicazioni l'area di interesse viene ricondotta ad un intervento su una superficie impermeabilizzazione $> 10.0000 \text{ mq}$ "Significativa impermeabilizzazione potenziale". Per tale classe andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione pari a 10 l/sxha .

Per gli interventi appartenenti alle altre Classi 2-3-4, per la realizzazione dei volumi di invaso potranno essere utilizzati criteri di dimensionamento semplificati quali:

- metodo dell'invaso per le classi 2 e 3 (criterio di dimensionamento n. 1)

- metodo piogge per la classe 4 (criterio di dimensionamento n. 2), Stima del volume di invaso basato sulla curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e sulla portata massima, supposta costante, imposta in uscita al sistema

Per i coefficienti di deflusso si assumono i valori indicati dall'Allegato A della D.G.R.V. n. 2948/2009:

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso ϕ
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ecc.)	0,90
Pavimentazioni esterne delle abitazioni e tetti. Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta o stabilizzato, ecc.)	0,60
Superfici permeabili (aree verdi)	0,20
Aree agricole	0,10

Per quanto riguarda l'area in esame è in progetto una sopraelevazione del p.c. attuale per portarsi alle quote della parte dello stabilimento realizzata.

Su queste basi e in riferimento alle linee guida per la redazione della compatibilità idraulica dettate dal Commissario Straordinario per l'emergenza alluvionale del settembre 2007, viene stilata la relazione di calcolo dei volumi di invaso necessari per la mitigazione nell'evento precipitativo intenso.

4.2 Stato di fatto e di progetto

Di seguito vengono conteggiate le diverse superfici di utilizzazione del suolo nell'area in esame con il fine di determinare il coefficiente di deflusso medio.

Viene considerato che lo stato di progetto consista in un ampliamento degli edifici e piazzali esistenti pertanto nel calcolo che porta al coefficiente di deflusso medio sono state considerate solo le superfici delle parti in ampliamento dei fabbricati esistenti.

La superficie complessiva dell'area considerata è pari a circa 20767,94 mq e nello stato di fatto l'area si presenta con superfici permeabili mentre nello stato di progetto da superfici permeabili e impermeabili come da tabelle di seguito riportate.

STATO DI FATTO				
Descrizione	Superficie (m²)	ϕ	ϕ_m	Area efficace (m²)
Terreno agricolo	20767,94	0,1	0,100	2076,794
Totale	20767,94		0,100	2076,794

STATO DI PROGETTO				
Descrizione	Superficie (m²)	ϕ	ϕ_m	Area efficace (m²)
Superficie coperta da fabbricati e impermeabilizzata da piazzali in ampliamento	15408,2	0,9	0,668	13867,38
Area a verde	5359,74	0,2	0,052	1071,948
Totale	20767,94		0,719	14939,33

Come sopra rappresentato il sito subisce una modifica delle varie tipologie di destinazione d'uso delle superfici che lo costituiscono. Con riferimento all'ampliamento del complesso industriale in esame viene applicata la metodologia di calcolo che considera solo le superfici oggetto di intervento, in quanto nello stato di fatto è già presente una Valutazione di Compatibilità idraulica a firma dell'ing. Santolin Fabio del 2010 per l'intervento di impermeabilizzazione di un'area di 4100 mq realizzando un bacino di laminazione attualmente esistente nella parte a nord est dello stabilimento con una quota minima di invaso pari a -0,50 mt pal p.c. (fig. 2.3)

A seguito dell'ampliamento del complesso industriale in oggetto il coefficiente di deflusso nell'area di intervento passa da 0,1 a 0,719 per effetto dell'impermeabilizzazione della superficie a terreno agricolo.

4.3 Calcolo del volume di invaso

Come riportato nel capitolo precedente di seguito viene definito il calcolo del volume di invaso considerando i coefficienti "a", "b" e "c" della curva di possibilità pluviometrica, tramite il metodo dell'invaso con tempi di ritorno di 50 anni per il comune di Massanzago (PD) e coefficiente udometrico sito specifico pari a 10 l/s x ha.

Come coefficiente di deflusso base di calcolo viene considerato 0,719 per una superficie di 20768 mq.

L'esito del calcolo di seguito evidenziato per l'intervento in esame, indica un'esigenza di laminazione pari a circa 1379 m³ per effetto della nuova impermeabilizzazioni delle aree (allegato 2 e allegato 4)

Il volume così ottenuto si ritiene congruo per mantenere l'invarianza idraulica in riferimento al sito in esame con significativa impermeabilizzazione pari a 15408 mq.

Da un rilievo delle quote del p.c. nello stato di fatto oggetto nell'area di intervento risulta che l'area agricola si trova ad una quota media di circa 16,5 m sul l.m.m (GPS08, GPS09, GPS10, GPS11, GPS12) mentre la pavimentazione del piazzale già realizzato GPS07, si trova mediamente ad una quota di circa 16,8 m s.l.m.m. (Allegato 3 - Quote rilevate del p.c. nello stato di fatto).

Da tale rilievo emerge che mediamente il sito oggetto di intervento di ampliamento del complesso industriale esistente verrà rialzato dal p.c. originario di circa 30 cm per essere allineato alla pavimentazione in essere nella parte dello stabilimento realizzato. Per effetto di tale innalzamento deve essere predisposto un volume di invaso integrativo pari a circa 150 mc/ha che nell'area in esame corrisponde a circa 300 mc.

Per quanto sopra determinato il volume di invaso complessivo per l'intervento in esame sarà costituito da circa 1680 mc che saranno laminati in parte all'interdo di condotte e in parte nel bacino di laminazione già realizzato.

METODO DELLE PIOGGE

Impostare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]

PARAMETRI IN INGRESSO

Massanzago ▾	50 ▾
--------------	------

Coefficiente d'afflusso k	0,719	[-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10	[l/s, ha]
Superficie intervento	20.768	[m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

Comune di	Massanzago	a	41,6	[mm min ⁻¹]
Zona	INTERNA NORD-OCCIDENTALE	b	15,7	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,811	[-]

Tempo critico	324	[min]
Tempo critico	5,40	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	664	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	1378,8	[m ³]

4.4 Invasi da realizzare

Come precedentemente discusso, la trasformazione dell'uso del suolo prodotta dall'introduzione di nuove impermeabilizzazioni, provoca una variazione di permeabilità superficiale, pertanto, tale progetto deve prevedere le misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica. Per quanto riguarda quest'ultimo principio in linea generale le misure compensative sono atte ad individuare dei volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene. La DGRV 1322 e successive modifiche indica che l'obiettivo principale dell'invarianza idraulica è di richiedere a chi propone una trasformazione dell'uso del suolo di caricarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, degli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

In base ai calcoli eseguiti, la laminazione degli eventi di piena dovrà quindi essere in grado di laminare ingenti portate d'acqua negli eventi precipitativi intensi pari a 1680 m³ d'acqua, relativi ad una precipitazione con tempi di ritorno di 50 anni.

Il sistema di mitigazione idraulica sarà pertanto costituito da quanto di seguito riportato (Allegato 5. Tavola di progetto degli invasi):

- a) 227,3 ml di condotte Ø 800 mm che collega le acque in uscita dal disoleatore e di raccolta delle coperture fino al pozzettone di scarico posto nel bacino depresso;
- b) 619 ml di condotte Ø 200 mm che raccolgono le acque dalle coperture dei capannoni per andare a confluire direttamente al bacino di laminazione bypassando il disoleatore;
- c) 741,7 ml di condotte in PVC Ø 160 mm e 63, 5 ml di condotte Ø 600 mm che raccolgono le acque dai piazzali per confluire al disoleatore e successivamente al bacino di laminazione;
- d) Bacino di laminazione posto nella parte nord est dello stabilimento, pari ad una superficie di circa 5848 mq per una profondità di -0,76 mt dal p.c.

Le condotte di cui ai punti a) + b) + c) riescono a contenere un volume di invaso pari circa a 166,49 mc.

Per effetto dell'abbassamento di progetto del fondo del bacino di laminazione esistente da una quota nello stato di fatto pari a -0,5 mt dal p.c. a -0,76 mt dal p.c. di progetto, si riesce a poter laminare un volume integrativo di invaso pari a circa pari a circa 1520 mc.

Complessivamente l'invaso progettato riesce a garantire la laminazione di progetto pari a circa 1687 mc superiore a quella necessaria calcolata pari a circa 1680 mc.

Si evidenzia inoltre che deve essere progettata una vasca di disoleazione in aggiunta alle esistenti in grado di depurare i primi 5 mm di precipitazione che cade nei piazzali. Tale superficie di ampliamento dei piazzali corrisponde a circa 11000 mq e produce un volume di prima pioggia pari a circa 55 mc (Allegato 5 - Tavola di progetto degli invasi).

Il principio di funzionamento sarà il seguente: le acque meteoriche raccolte all'interno delle aree pavimentate di piazzale vengono raccolte attraverso caditoie e convogliate all'interno delle condotte di progetto per confluire nella vasca di disoleazione poste a nord dello stabilimento per confluire a sua volta nel bacino di laminazione.

Le acque meteoriche che cadono nelle coperture degli edifici di progetto verranno raccolte e convogliate all'interno delle condotte di progetto per poi confluire al bacino di invaso posto nella parte ad est dello stabilimento.

All'interno del bacino di laminazione è posto un pozzettone con griglia superficiale che raccoglie tutte le acque delle condotte e si riempirà negli eventi precipitativi intensi con tempi di ritorno 50 anni per poi svuotarsi tramite la condotta di scarico diametro Ø 200 mm che va confluire lungo il fossato posto a est dello stabilimento in esame (Allegato 5 – Tavola di progetto degli invasi).

Pertanto a seguito di un evento precipitativo intenso le tubazioni cominciano a riempirsi, compreso l'area depressa costituendo in questo modo un volume d'invaso utile alla laminazione dell'evento di piena. Le acque laminate nelle condotte vengono convogliate verso lo scarico per effetto della pendenza al bacino di laminazione dove incontrano lo stramazzo dal quale diparte la condotta di scarico $\varnothing 200$ che funge da strozzatura.

Considerando le quote del p.c. all'interno del bacino di laminazione GPS03 si nota che il p.c. si posiziona ad una quota di 15,9 m s.l.m.m mentre la superficie di scorrimento della condotta di scarico si posiziona ad una quota rilevata di - 104 cm dal p.c. e in quota assoluta pari a 14,86 m s.l.m.m.

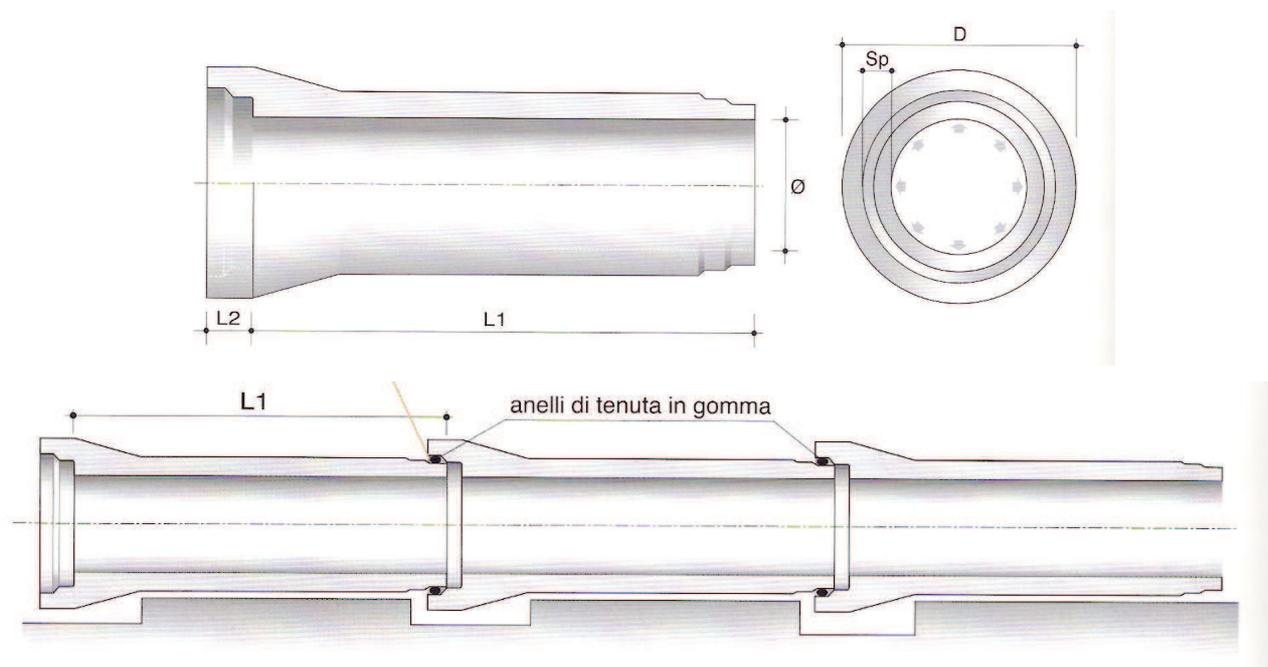
4.5 - Particolari condotte

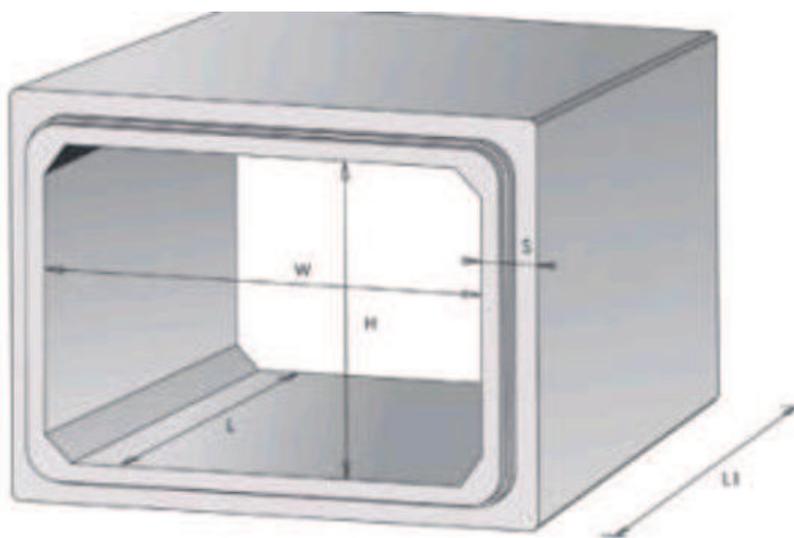
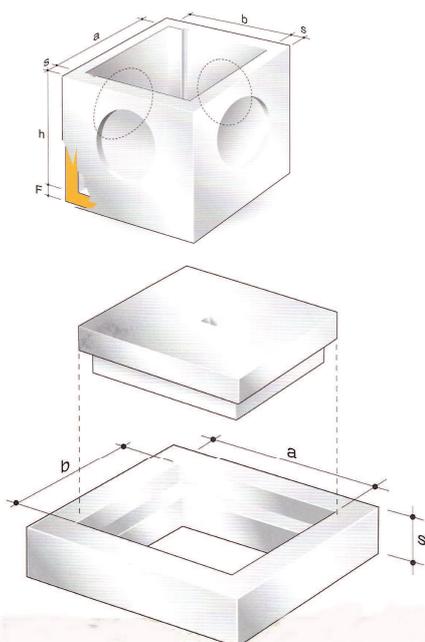
In tale studio non vengono indicati i seguenti livelli di approfondimento:

- calcolo statico e verifica delle condotte in funzione del carico del piano di posa e del riempimento laterale;
- prescrizioni della modalità di esecuzione dei lavori e dei criteri di scelta dei materiali;
- istruzioni per la conduzione del cantiere ai fini della sicurezza;
- prescrizioni relative allo scavo e alla posa.

Si rimandano tali accorgimenti al Progettista della lottizzazione unitamente all'impresa che eseguirà i lavori.

Di seguito vengono indicati la tipologia dei pozzetti e le condotte consigliate che comunque potranno essere oggetto di accorgimenti e modifiche in cantiere per eventuali variazioni in corso d'opera che l'impresa e il progettista ritenessero necessarie.





Rinterro

Il rinterro una volta posata la tubazione deve essere eseguito con materiale granulare omogeneo, liberato dalle pietre di dimensioni superiori alla parete del tubo, dalle zolle, dai materiali organici o da elementi estranei alla natura del terreno. Il rinterro deve avvenire di norma mediante la compattazione a strati orizzontali del materiale di riempimento. La compattazione deve essere eseguita mediante vibratori a piastra regolabili di potenza media. Al fine di assicurare fin dalle fasi iniziali il contributo delle spinte laterali del terreno alla capacità portante del tubo, la compattazione deve oltrepassare l'estradosso superiore del tubo di almeno 30 cm. Per il rinterro si deve tener presente quanto segue:

- il rinterro deve presentarsi privo di vuoti microscopicamente visibili;
- lo strato di superficie deve garantire nel tempo una portanza uguale a quella preesistente;
- il materiale di rinterro deve appartenere ai gruppi A1/A2/A3 classificazione CNR UNI 10006.

6. Conclusioni

La presente relazione di Compatibilità Idraulica, ha esaminato il sito in esame dal punto di vista delle possibili mitigazioni realizzabili, per impedire che l'intervento di impermeabilizzazione del suolo, crei uno scompenso all'equilibrio idraulico dell'area.

Tramite determinati valori idrogeologici e di deflusso delle varie aree, si è potuto parametrizzare il contesto idrogeologico locale e quindi calcolare il volume di invaso necessario per laminare l'acqua prodotta da precipitazioni intense con tempo di ritorno 50 anni. Il volume d'invaso è stato calcolato con il "metodo delle piogge" descritto nei precedenti paragrafi, a seguito dell'assegnazione di vari valori di coefficiente di deflusso per ogni singola superficie che modifica sostanzialmente l'area di intervento.

Sulla base di quanto esaminato ed elaborato, si ritiene che la realizzazione delle opere in progetto, a seguito della modifica di una superficie di lottizzazione pari a circa 20767,94 mc², porterà ad un aumento della quantità d'acqua defluente con l'incremento del coefficiente di deflusso medio e di conseguenza un volume minimo da laminare calcolato pari a circa 1680 m³ come riportato nel capitolo 4.

Per laminare tale volume è stato progettato un sistema di condotte diametro un'area depressa nel terreno per una capienza complessiva di 1687 mc (Allegato 5 – Planimetria di Progetto degli invasi).

La laminazione delle piene progettata risulta quindi sufficiente per contenere eventi meteorici che si ripetono con un tempo di ritorno di 50 anni.

Le acque raccolte dai pluviali e dalle caditoie verranno quindi recapitate nelle condotte dell'invaso che permetterà di ritardare gli eventi di piena conseguenti a precipitazioni intense defluendo tramite una condotta finale di scarico pari a 200 mm di diametro.

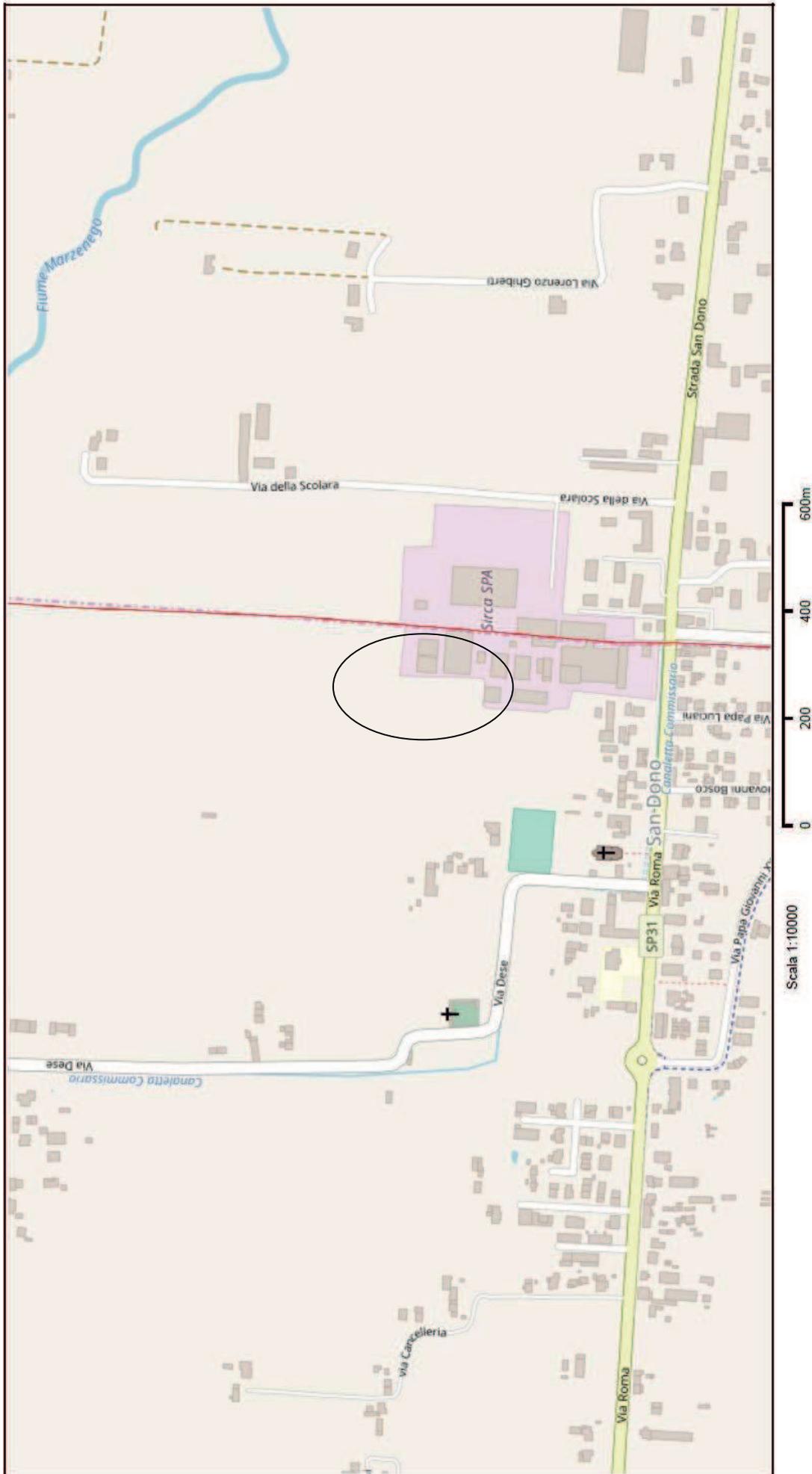
La relazione di valutazione di compatibilità idraulica e i relativi elaborati grafici progettuali, sono stati redatti nel rispetto della DGRV 2948/09 della Regione Veneto e delle recenti Linee Guida sulla Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta dal Commissario per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26/09/2007 nonché ai sensi della Valutazione di Compatibilità idraulica del PATI del Camposampierese.

Il calcolo e la conseguente realizzazione del volume di laminazione per le acque meteoriche è una condizione necessaria per creare quelle misure mitigative che permettono al sito di non modificare il regime idraulico a causa della trasformazione delle aree.

Si ribadisce la necessità che vengano rispettate le prescrizioni generali e indicazioni dei regolamenti di polizia idraulica e del PATI per la gestione dell'opera di laminazione evitando intasamenti e l'inefficienza del sistema adottato.

Camposampiero, 05/02/2019

ALLEGATO 1 – Corografia dell'area di intervento



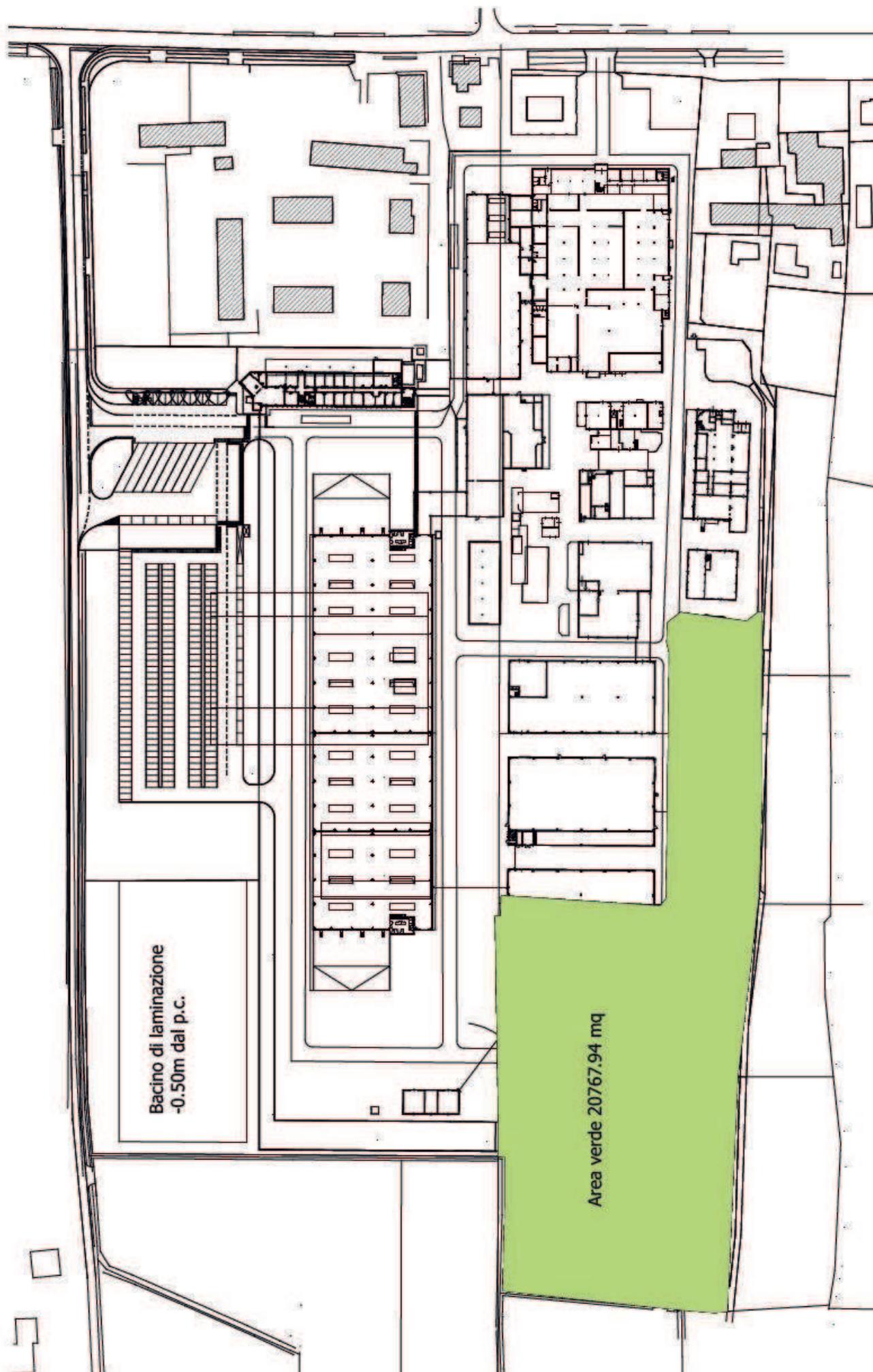
Planimetria del sito nello stato di fatto con evidenziate le porzioni corrispondenti all'area di intervento

Scala 1:1500

Aree interessate dall'ampliamento di progetto

SP SinPro
studio di architettura

Area verde 20767.94 mq



ALLEGATO 3 – Quote rilevate del p.c. nello stato di fatto

Id	X	Y	Z	Description	Note
GP50001	736060.328	5049328.043	16.813	piano campagna imbocco tombino	profondità fondo tubo da pc 1.60m
GP50002	736063.665	5049327.115	16.777	piano campagna imbocco tubo	profondità fondo tubo da pc 1.60m
GP50003	736062.466	5049349.233	15.9	piano campagna griglia su area depressione	diametro tubo 500mm - profondità fondo tubo da pc 1.00m
GP50004	736061.708	5049347.589	15.897	piano campagna griglia su area depressione	diametro tubo 800mm - profondità fondo tubo da pc 1.00m
GP50005	736062.855	5049349.095	15.455	tubo di scolo sul fosso posto a EST	
GP50006	736061.746	5049348.126	16.528	argine a OVEST dello scolo del GP50005	spessore del tubo 80mm, diametro tubo 500mm
GP50007	736063.272	5049327.911	16.819	imbocco del tubo (interno SIRCA)	profondità tubo da pc 1.40m - diametro tubo 800mm
GP50008	736075.667	5049348.08	16.202	piano campagna sul posto in prossimità area ampliamento	
GP50009	736738.178	5049341.737	15.845	piano campagna sul posto in prossimità area ampliamento	
GP50010	736737.13	5049348.802	16.161	piano campagna sul posto in prossimità area ampliamento	
GP50011	736737.864	504940.088	16.336	piano campagna sul posto in prossimità area ampliamento	
GP50012	736700.48	5049390.314	16.838	piano campagna sul posto in prossimità area ampliamento	
GP50013	736815.37	5049348.908	16.096	argine a OVEST dello scolo del GP50005	
GP50014	736901.515	5049442.296	16.607	perimetro area depressione	
GP50015	736879.038	5049444.412	16.714	perimetro area depressione	
GP50016	736897.8	5049444.86	16.681	perimetro area depressione	
GP50017	736845.461	5049400.338	16.7	perimetro area depressione	
GP50018	736845.36	5049338.886	16.748	perimetro area depressione	
GP50019	736867.641	5049335.124	16.603	perimetro area depressione	
GP50020	736886.962	5049334.908	16.678	perimetro area depressione	



Ubicazione dei punti rilevati mediante GPS
Scala 1:800

Legenda
Punti rilevati mediante GPS

ALLEGATO 4 – Planimetria dell'utilizzo delle aree nello stato di progetto

Planimetria del sito nello stato di progetto con evidenziate le porzioni corrispondenti all'area di intervento

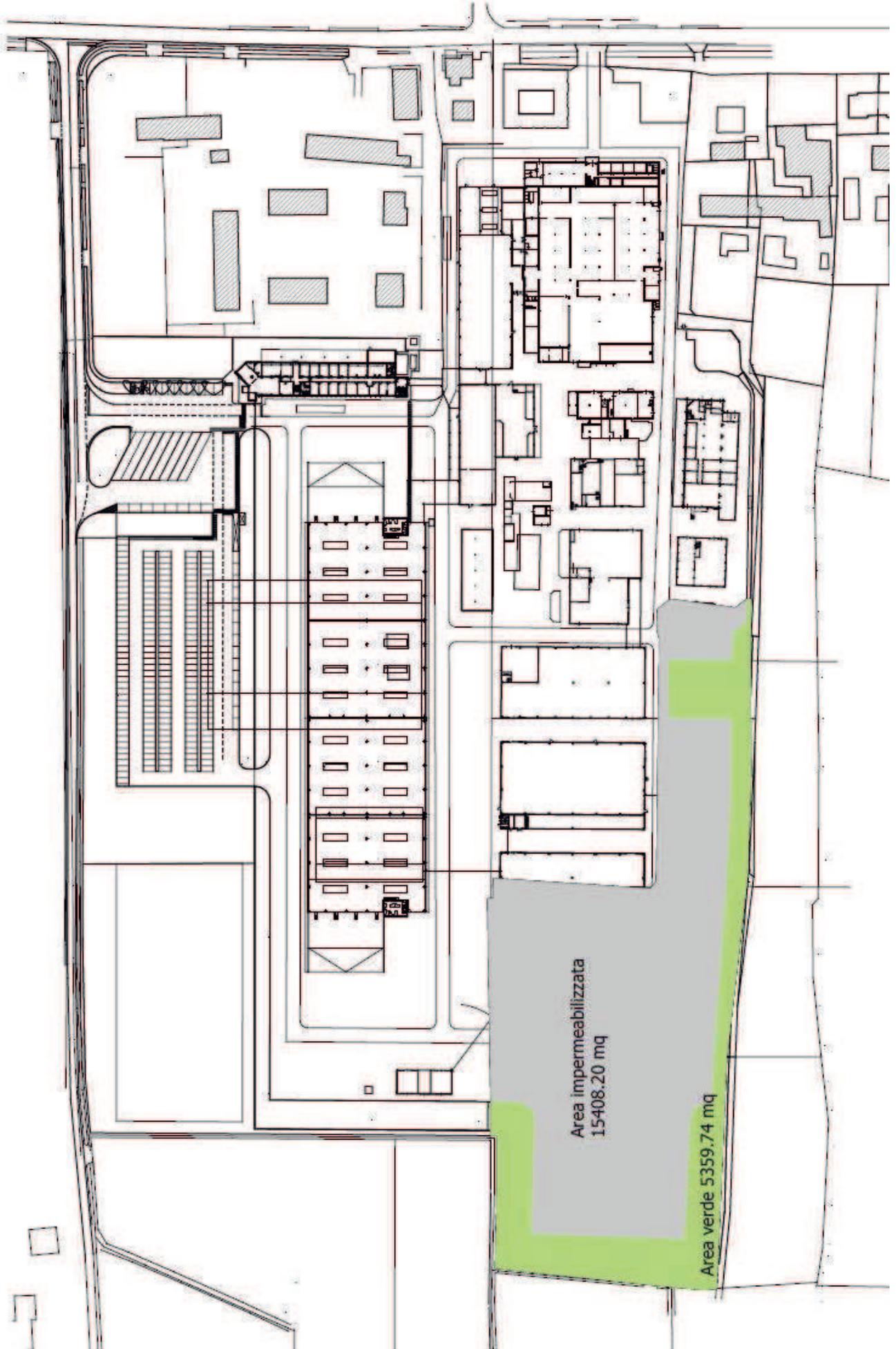
Scala 1:1500

SP SimPro
servizi professionali

Area interessate dall'intervento di progetto

Area verde 5359.74 mq

Area oggetto di impermeabilizzazione 15408.20 mq



Area impermeabilizzata
15408.20 mq

Area verde 5359.74 mq

