


Oggetto:

COMUNE DI PRATO

Provincia di PRATO

PIANO ATTUATIVO PER LA REALIZZAZIONE DI TRE IMMOBILI A DESTINAZIONE ARTIGIANALE-COMMERCIALE ALL'INGROSSO E IN PARTE COMMERCIALE PER BAR, RISTORANTE E NEGOZI, POSTI IN LOCALITA' IOLO FRA VIA GHISLERI, VIA BESSI, VIA CIPRIANI E VIA LONGOBARDA

Tavola: IDRA03	Disegno: Relazione idraulica
Scala: --	
Data: MARZO 2018	

 <p>A4 INGEGNERIA STUDIO TECNICO ASSOCIATO ING. ANDREA BALDACCHINI ING. CRISTIANO CAPPELLI ING. MICHELE LO RUSSO ING. DAVID MALOSSI ING. LORENZO TANI</p>	<p>A4 INGEGNERIA STUDIO TECNICO ASSOCIATO</p> <p>VIA ROMA 26 - 59100 - PRATO TEL/FAX 0574442523 MAIL: info@a4ingegneria.it</p>	
Collaboratore: ING. SIMONE BONISTALLI	Progettista: DOTT. ING. DAVID MALOSSI	

Committenza: Esse Bi Esse s.r.l. Via Ferrucci 203/c, 59100 Prato (PO)

data	collaboratore	oggetto della modifica
dic. 17	malossi	emissione
mar. 18	malossi	aree permeabili e vasca irrigazione

Questo disegno e' protetto dalle vigenti leggi di autore e pertanto non puo' essere riprodotto, in tutto od in parte, ne' essere ceduto a terzi senza la nostra autorizzazione scritta.

1 PREMESSA

Il presente studio idrologico-idraulico, allegato al PIANO ATTUATIVO PER LA REALIZZAZIONE DI TRE IMMOBILI A DESTINAZIONE ARTIGIANALE - COMMERCIALE ALL'INGROSSO E IN PARTE COMMERCIALE PER BAR, RISTORANTE E NEGOZI, POSTI VIA GHISLERI, VIA BESSI, VIA CIPRIANI, VIA LONGOBARDA LOCALITA' IOLO.

L'intervento comprende la realizzazione di tre edifici a destinazione artigianale/commerciale con le relative opere a corredo (parcheggi e piazzali privati).



FIGURA 1 - ESTRATTO CARTOGRAFICO CON FOTO AEREA DELL'AREA D'INTERVENTO.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di tre edifici artigianali/commerciali per complessive 65 unità.

L'intero lotto ricade in area di pertinenza di pozzi per approvvigionamento idropotabile e pertanto verrà individuata l'ideale modalità di gestione delle acque meteoriche al fine di ottemperare a quanto richiesto dalla normativa specifica in materia di permeabilità dei suoli e non aggravio del rischio idraulico sulla rete di drenaggio esistente.

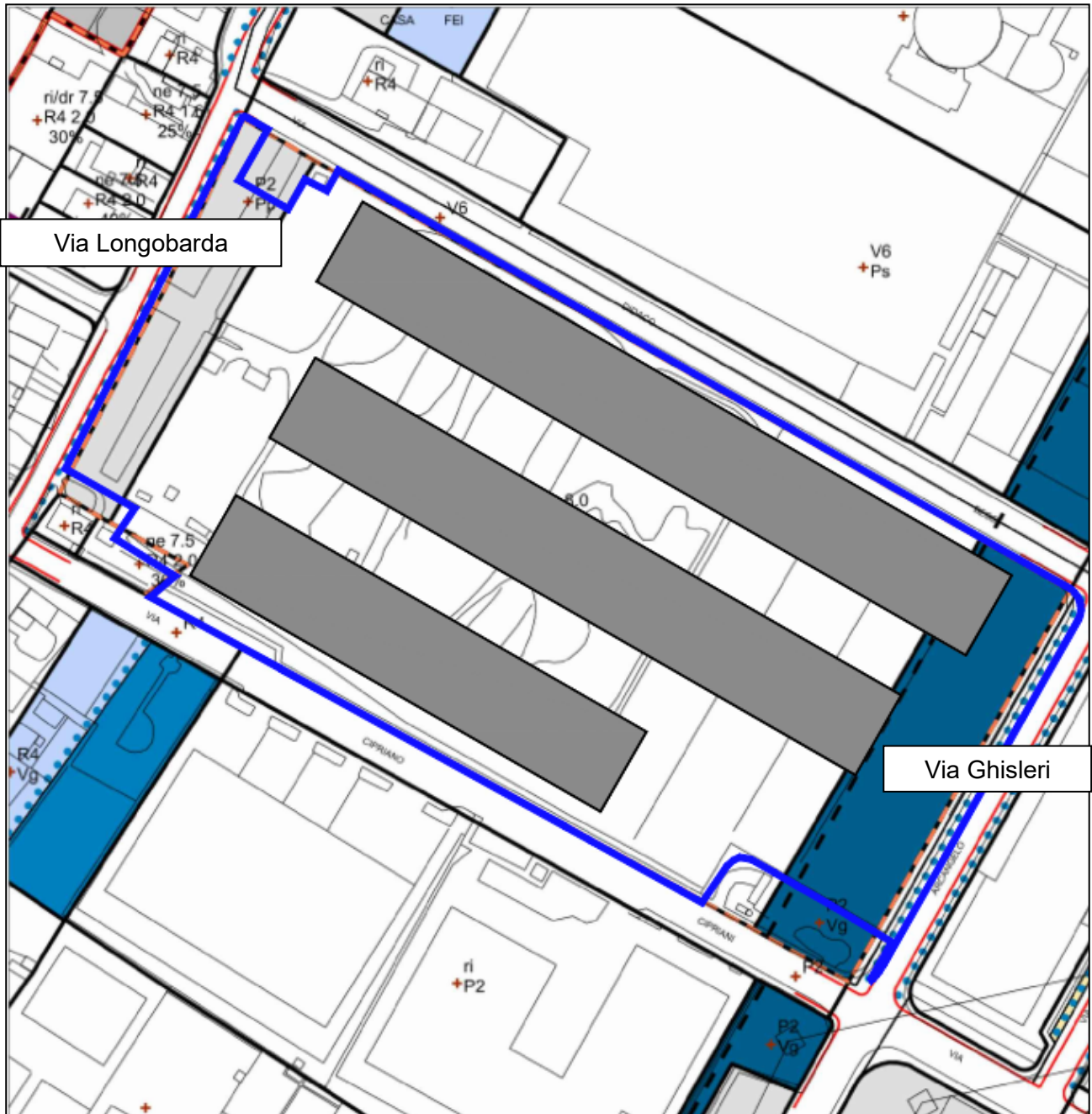


FIGURA 2 – INTERVENTO PREVISTO INQUADRATO SUL RU

3 RIFERIMENTI NORMATIVI PER PROTEZIONE DELLE ACQUE DESTINATE AD APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE IN PRESENZA DI SUPERFICI PERMEABILI

Le normativa in merito è riportata da:

- ✓ -Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- ✓ -Regolamento Regionale Toscana n. 64/R del 11 novembre 2013.

3.1 *DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006, N. 152 "NORME IN MATERIA AMBIENTALE";*

All'art. 94 si disciplina, come evidenziato di seguito, l'impossibilità di effettuare dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade e pertanto l'impossibilità di realizzare superfici in autobloccanti per parcheggi ed aree di manovra:

ART. 94

(disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano)

1. Su proposta delle Autorità d'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

2. Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le Autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.

3. La zona di tutela assoluta e' costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

4. La zona di rispetto e' 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 presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. 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 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 proveniente 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 qualitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero 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 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

5. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, 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. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
- d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.

6. In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

7. Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.

8. Ai fini della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, le regioni e le province autonome individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree:

- a) aree di ricarica della falda;
- b) emergenze naturali ed artificiali della falda;

c) zone di riserva.

3.2 *REGOLAMENTO REGIONALE TOSCANA N. 64/R DEL 11 NOVEMBRE 2013.*

Il regolamento definisce all'art.28 il Rapporto di permeabilità minimo da raggiungere ricorrendo, per le aree già urbanizzate ove sussistano rischi di inquinamento degli acquiferi sotterranei, a idonei sistemi di auto contenimento o ritenzione temporanea. Le condizioni vincolanti di cui al comma 4 sono tutte garantite in quanto i reflui meteorici verranno interamente stoccati per i primi 90mm di pioggia, come da regolamento urbanistico, scongiurando eventuali fenomeni di ristagno. Non sussisteranno inoltre problematiche di inquinamento dei suoli vista la completa impermeabilità del sistema di stoccaggio previsto.

Art. 28

Rapporto di permeabilità

1. Si definisce "rapporto di permeabilità" (R_p) la proporzione, espressa in percentuale, tra la superficie permeabile di pertinenza (S_{pp}) e la superficie fondiaria (S_f).

2. Nella realizzazione di nuovi edifici, ancorché derivanti da interventi di sostituzione edilizia, e negli interventi di ampliamento di edifici esistenti comportanti incremento di superficie coperta (S_c), è garantito il mantenimento di un **rapporto di permeabilità pari ad almeno il 25 per cento della superficie fondiaria (S_f)**.

3. **Nelle aree già urbanizzate il soddisfacimento dei requisiti minimi di permeabilità dei suoli di cui al comma 2 può essere assicurato ricorrendo in parte a sistemi di autocontenimento o di ritenzione temporanea:**

a) ove sussistano obiettivi impedimenti al reperimento dei quantitativi minimi di superficie permeabile di pertinenza (S_{pp});

b) **ove sussistano rischi di inquinamento degli acquiferi sotterranei.**

4. I sistemi di autocontenimento o di ritenzione temporanea di cui al comma 3 possono essere adottati ove sia garantito il rispetto di tutte le seguenti condizioni:

a) sia assicurato, previa idonea depurazione, il recapito controllato delle acque meteoriche nel sottosuolo, o in corsi d'acqua superficiali, oppure in fognatura, in misura equivalente al quantitativo di superficie permeabile di pertinenza (S_{pp}) non reperimento;

b) non siano prevedibili danni o problematiche conseguenti ad eventuali fenomeni di ristagno;

c) non sussistano rischi di inquinamento del suolo e del sottosuolo.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI PERICOLOSITA' IDRAULICA

Le normative in materia di rischio idraulico che interessano l'area sulla quale insiste il lotto in oggetto sono le seguenti:

- ✓ D.P.C.M. 05/11/1999 - Approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del rischio idraulico nel bacino del Fiume Arno;

- ✓ Piano di Gestione del Rischio da Alluvione per il Bacino del Fiume Arno adottato con Deliberazioni del Comitato Istituzionale Integrato n. 231 e n. 232 del 17/12/2015;
- ✓ Piano Strutturale del Comune di Prato;
- ✓ Legge Regionale 21/12.

4.1 D.P.C.M. 05/11/1999

4.1.1 Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti

L'area in oggetto non ricade tra quelle di pertinenza fluviale degli affluenti del Fiume Arno nella mappa 1:25000 - stralcio n.38.

4.1.2 Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno

L'area in oggetto non ricade tra quelle interessate da interventi strutturali né di tipo A, né di tipo B nella mappa 1:10000 - stralcio n. 171.

4.1.3 Carta guida delle aree allagate redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)

L'area in oggetto ricade all'interno di quelle classificate nella mappa 1:25.000 - stralcio n. 38.

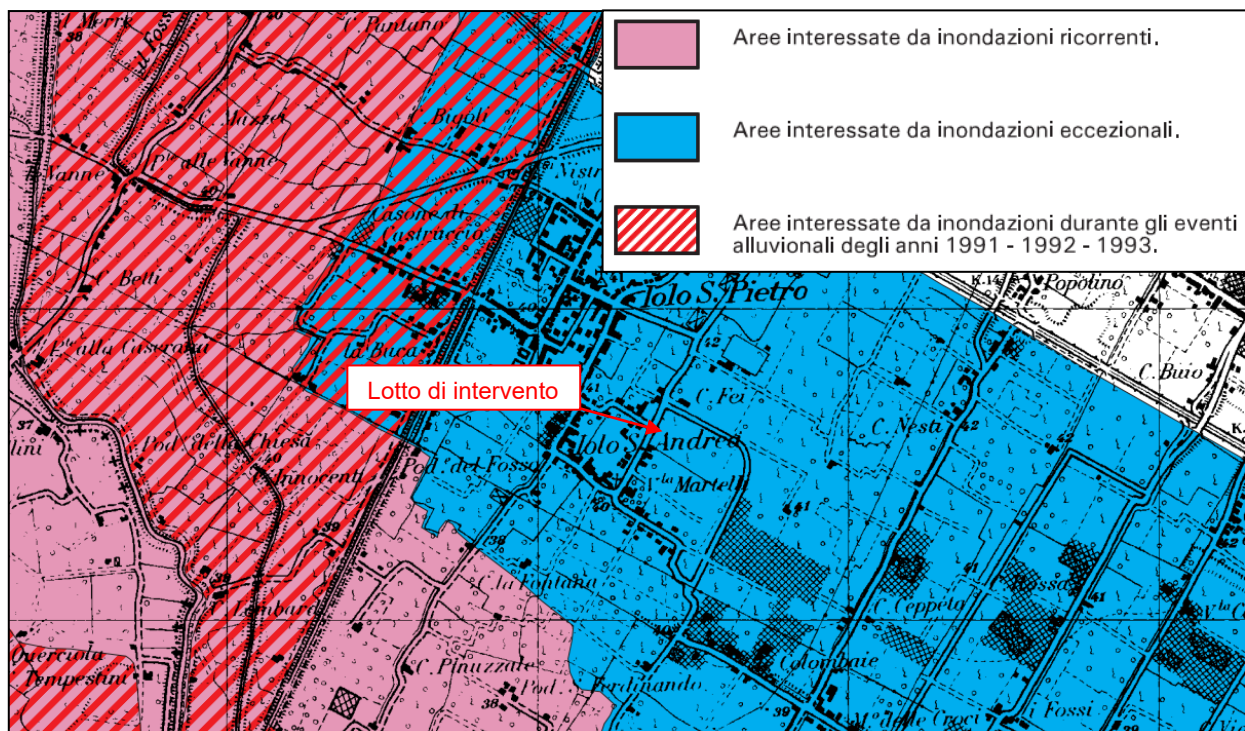


FIGURA 3. CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE

L'intervento, provocando una variazione morfologica del suolo, dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto indicato dalla Norma 13 "Salvaguardia dei suoli e del reticolo idraulico minore".

4.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DA ALLUVIONE PER IL BACINO DEL FIUME ARNO

L'area in oggetto ricade tra quelle a classe di pericolosità P2 tuttavia la quota di piano di campagna risulta superiore a quella del battente idraulico e quindi non persistono condizioni ostative.

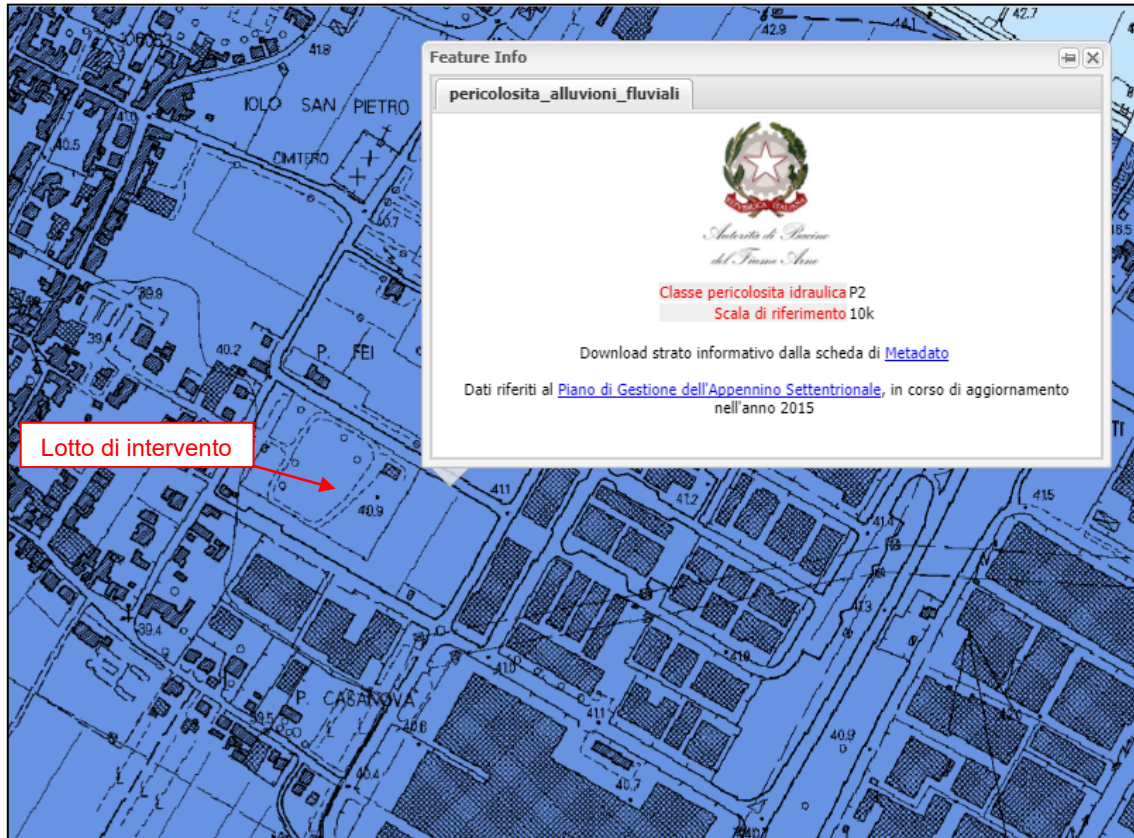


FIGURA 4. CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE

4.3 PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI PRATO

Nella carta della Pericolosità idraulica del Comune di Prato l'area oggetto di intervento ricade in Pericolosità idraulica media (I.2) - Aree interessate da allagamenti per eventi con T_r compreso tra 200 e 500 anni

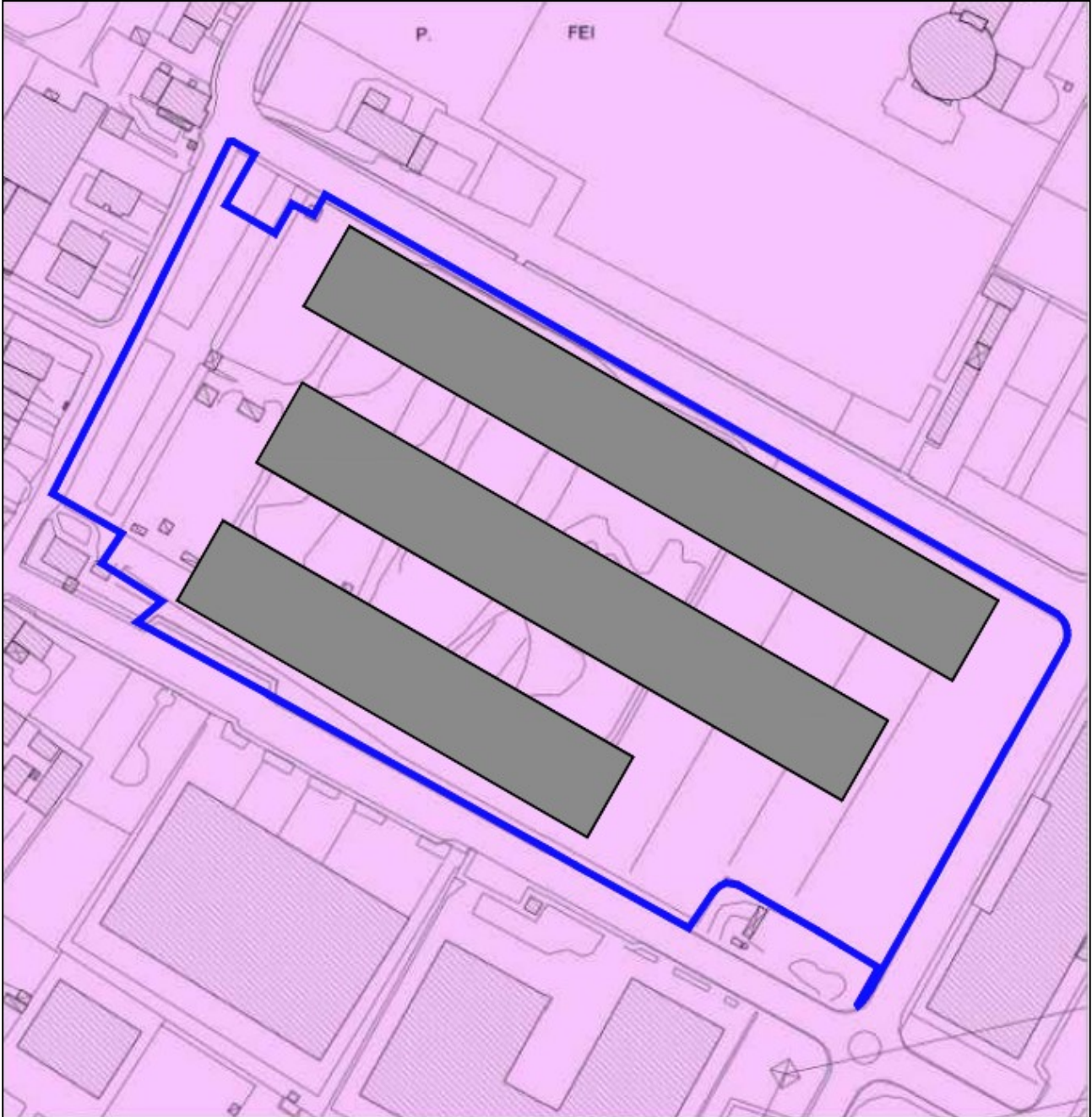


FIGURA 5. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

4.4 LEGGE REGIONALE N.21/12

Poiché l'area su cui insistono gli interventi oggetto di analisi non ricade in I.4, tali interventi non sono soggetti alle disposizioni della L.R. 21/12, che riguardante solamente quelli che ricadono in aree a pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4 o I.4).

5 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA SALVAGUARDIA DEI SUOLI – NORMA 13 D.P.C.M. 05/11/99

In funzione della realizzazione del progetto previsto, i volumi idrici da compensare saranno dovuti alla riduzione di permeabilità dei suoli (Norma 13 D.P.C.M. 05/11/99).

Al fine di valutare il volume idrico prodotto in surplus per effetto della riduzione della permeabilità dei suoli, per ciascuna delle tipologie di superficie soggette a intervento (superfici coperte e parcheggi-viabilità) è stato valutato un volume di compensazione in ragione di una pioggia avente un battente di 90 mm, come da indicazioni di Regolamento Urbanistico, pertanto nella tabella seguente viene assunto il valore 0 per il coefficiente di deflusso attuale.

In Tabella 1 si riportano i calcoli relativi al surplus di volume dovuto alla variazione di permeabilità.

Progetto	Sup. (mq)	φ attuale	φ progetto	pioggia (m)	Volume (mc)
Superficie coperta	18889.29	0	1	0.090	1700
Parcheggi/piazzali privati	14913.36	0	1	0.090	1342
Parcheggi pubblici	1897.45	0	1	0.090	171
TOT	35700.1				3213

TABELLA 1. VOLUMI DA COMPENSARE A SEGUITO DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE

Il lotto risulta leggermente depresso rispetto alle viabilità limitrofe e i reflui meteorici allo stato attuale vengono convogliati nella rete fognaria attraverso condotte in calcestruzzo.

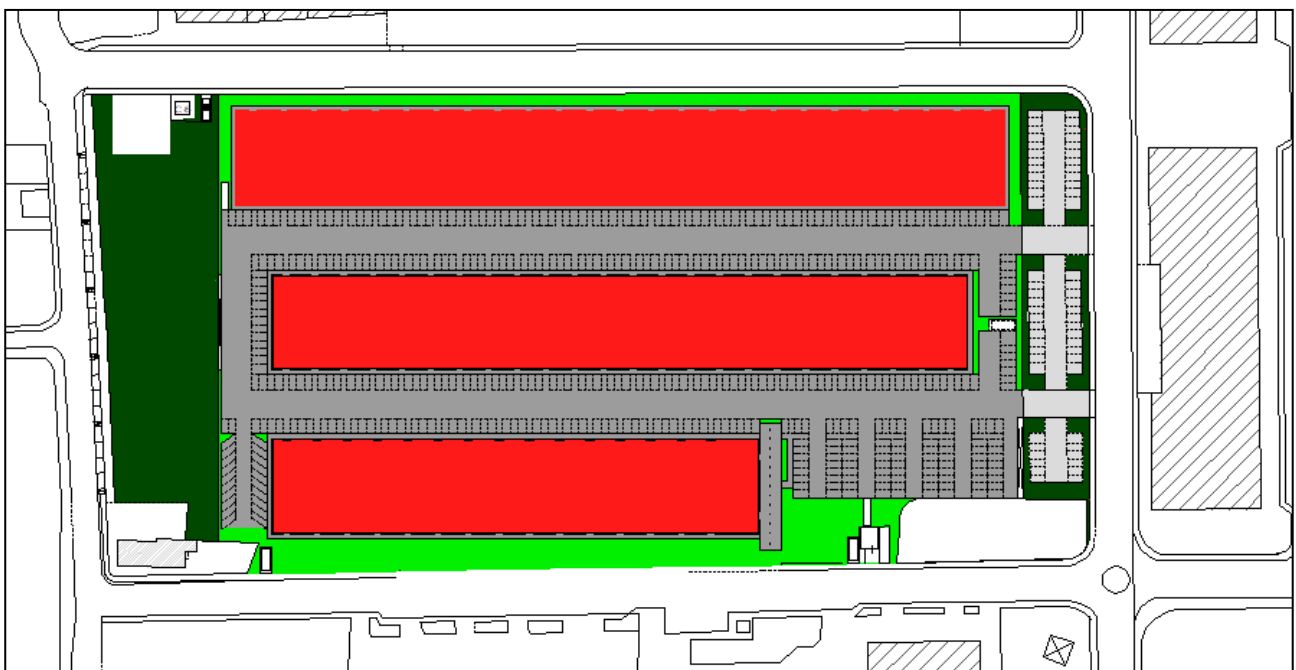


FIGURA 6. SUDDIVISIONE DELL'AREA IN OGGETTO IN PARCHeggi E VIABILITÀ PUBBLICA (IN GRIGIO CHIARO), PARCHeggi E VIABILITÀ PRIVATA (IN GRIGIO SCURO), COPERTURE (IN ROSSO), VERDE PUBBLICO (IN VERDE SCURO) E VERDE PRIVATO (IN VERDE CHIARO)

In base a queste considerazioni è stato quindi determinato un volume da compensare a seguito dell'impermeabilizzazione dei suoli pari a **3213 mc**.

6 INTERVENTI COMPENSATIVI

In considerazione di quanto riportato in precedenza, si è scelto di effettuare i seguenti interventi per la compensazione del surplus di volume idrico dovuto alla riduzione della permeabilità dei suoli:

- ✓ il surplus di volume sarà compensato mediante la realizzazione all'interno del lotto in oggetto di un sistema di smaltimento delle acque, sovradimensionato rispetto alle esigenze di deflusso, e di un materasso drenante in materiale ghiaioso con ampie caratteristiche di permeabilità.

Al fine di stoccare temporaneamente i volumi prodotti per la riduzione della permeabilità del suolo è stato previsto di collocare al di sotto delle aree destinate a piazzale una serie di condotte fognarie DN1000 in cls, suddivise rispettivamente in due sistemi di raccolta, uno afferente alla zona nord del complesso edificatorio e uno a quella sud. Si fa notare che a ciascun sistema di raccolta compete una superficie corrispondente a circa metà di quella dell'intero lotto in oggetto.

Per i particolari delle condotte fognarie DN1000 si rimanda agli elaborati grafici.

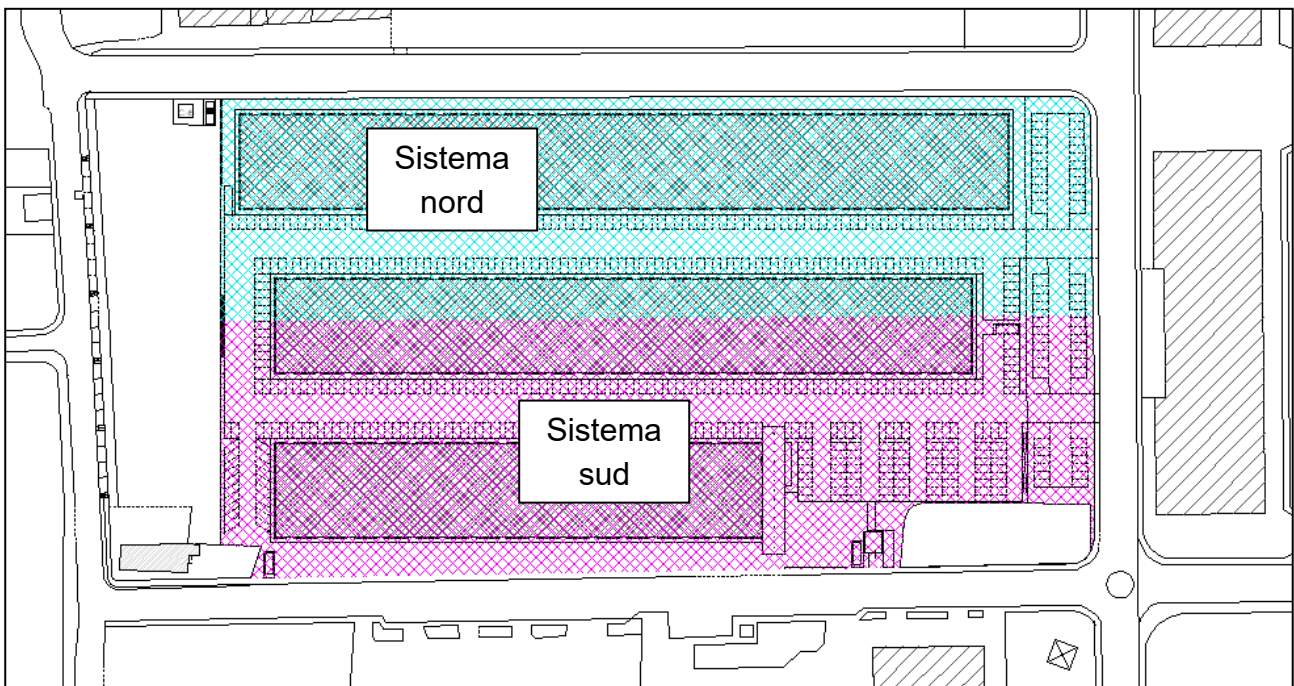


FIGURA 7. SUDDIVISIONE DEL LOTTO IN OGGETTO IN "SISTEMA NORD" (IN CELESTE) E "SISTEMA SUD" (IN MAGENTA)

Ognuno di questi due sistemi di raccolta recapiterà in un pozzetto dotato di una bocca tarata in grado di far defluire verso il DN1500 posto al di sotto di via Ghisleri una portata idrica pari al massimo a quella che si crea allo stato attuale. La portata in eccesso verrà invece rigurgitata verso monte e smaltita tramite un materasso drenante realizzato in due distinte aree ai lati della condotta

DN1000, per uno spessore di 1.5 m e una superficie complessiva di 7'545 mq. Tale materasso drenante sarà realizzato con ghiaia di pezzatura 5/7 e si svilupperà in adiacenza alle condotte per una larghezza di 15 m complessivi e sarà alimentato tramite delle tubazioni DN100 in PVC che andranno a collegare le varie caditoie presenti sul lotto con le condotte DN1000.

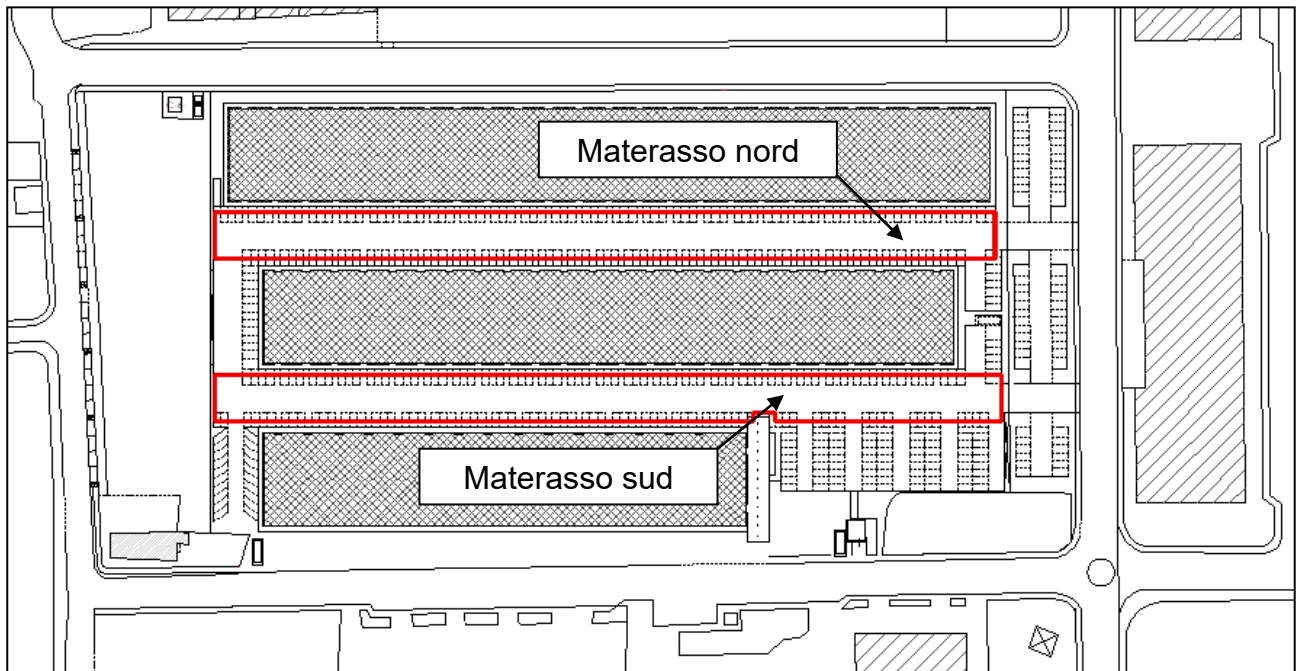


FIGURA 8. AREE IN CUI È POSIZIONATO IL MATERASSO DRENANTE

In particolare, le acque provenienti dalle coperture e dai piazzali verranno indirizzate all'interno delle tubazioni DN1000 in cls poste all'interno dei materassi drenanti. I materassi drenanti di tutte e due le zone verranno quindi caricati tramite ulteriori tubazioni in corrugato microforato DN160 innestate nella tubazione in cls e lunghe circa 7 m. Le tubazioni DN1000 in cls saranno dotate di appositi pozzetti di ispezione e convoglieranno i reflui verso i pozzetti dotati di bocca tarata.

Per i particolari del sistema di smaltimento delle acque meteoriche si rimanda alle tavole grafiche.

Il volume di stoccaggio è stato pertanto suddiviso in parte nelle nuove condotte fognarie e in parte nel materasso drenante, che partecipa all'invaso per il 25% del suo volume complessivo, come si può vedere nei calcoli riportati nella tabelle sottostanti.

Al fine di evitare interazioni delle acque di falda con il sistema di stoccaggio e smaltimento si è previsto di incamiciare il materasso e la tubazione in una guaina impermeabile

	<i>raggio (m)</i>	<i>area sezione (mq)</i>	<i>lunghezza (m)</i>	<i>Volume (mc)</i>
DN1000 in CLS	0.5	0.785	620.5	487

TABELLA 2. VOLUME RECUPERATO - CONDOTTE DN1000

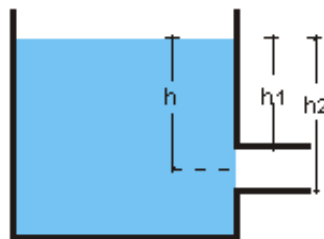
	<i>lung (m)</i>	<i>largh (m)</i>	<i>area (mq)</i>	<i>profondità (m)</i>	<i>volume materasso (mc)</i>	<i>volume materasso netto (mc)</i>	<i>coeff accumulo</i>	<i>volume materasso (mc)</i>
materasso drenante nord	251	15	3765	1.5	5648	10830	0.25	2708
materasso drenante sud	252	15	3780	1.5	5670			

TABELLA 3. VOLUME RECUPERATO - MATERASSO DRENANTE

Pertanto, il volume totale recuperato tramite le condotte DN1000, il materasso drenante e la vasca per l'irrigazione (40mc) risulta essere pari a **487 + 2708 + 40 = 3235 mc > 3213 mc**, superiore quindi a quello che è necessario compensare per la riduzione di permeabilità del suolo.

Sulla base di quanto previsto dall'art. 10 dell'Allegato K del R.E. del Comune di Prato, si riporta di seguito il dimensionamento delle bocche tarate.

Al fine di garantire un rilascio regolato in fognatura pari a 10 l/s ogni 400 mc di vasche di accumulo, avendo entrambi i sistemi di smaltimento nord e sud un volume di accumulo pari a circa 1600 mc, sarà necessario garantire per entrambe le bocche tarate un rilascio in fognatura di **1600 mc / 400 mc * 10 l/s = 40 l/s**. Facendo riferimento alla relazione valida per luci a battente a sezione circolare



$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$

dove:

- ✓ Q = portata effluente dalla luce;
- ✓ h = distanza tra il baricentro della luce e il pelo libero;
- ✓ D = diametro della luce circolare,

si riportano nella seguente tabella i risultati del dimensionamento della bocca tarata per ciascuno dei due sistemi, dove con D è indicato il diametro dell'apertura necessaria per realizzare la bocca stessa. Si fa notare che è stato utilizzato un valore di h pari a 1.40 m, andando così a considerare un riempimento fino alla soglia di sfioro del manufatto di taratura.

Sistema condotta DN1000	Portata da smaltire (l/s)	h (m)	D (m)	Portata smaltibile (l/s)
<i>Sistema Nord</i>	40	1.40	0.11	40
<i>Sistema Sud</i>	40	1.40	0.11	40

TABELLA 4. DIMENSIONAMENTO DELLE BOCHE TARATE

Si fa notare che all'interno di ciascun dei due pozzetti di recapito nella condotta Ø1500 verrà posizionato un setto a C in acciaio, dotato di bocca tarata, di altezza pari a 1.70 m il quale renderà possibile utilizzare ai fini della compensazione l'intero volume del materasso drenante causando il rigurgito dei reflui fino alla sommità del materasso. Una volta che quest'ultimo risulterà saturo, le eventuali portate in eccesso verranno sfiorate all'interno dei pozzetti di recapito tramite il sormonto dei manufatti in acciaio. Tali manufatti saranno dotati di un pannello incernierato di chiusura in modo tale da permetterne l'apertura per eventuali operazioni di pulizia e rimozione del materiale sedimentato sul fondo.

7 CONCLUSIONI

L'intervento prevede la realizzazione di un complesso artigianale/commerciale, con annesse opere a corredo (parcheggi e piazzali privati).

Sono stati individuati i volumi da compensare per la variazione di impermeabilizzazione dei suoli, avendo cura di non scaricare nella rete scolante una portata superiore rispetto a quella attuale.

Il volume idrico prodotto in surplus per effetto della riduzione della permeabilità dei suoli sarà compensato tramite la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque, composto da una serie di condotte DN1000 in cls e da un materasso drenante in ghiaia posizionato ai lati delle condotte stesse, in aree appositamente individuate.

Alla luce di quanto sopra esposto, l'intervento risulta interamente conforme alla normativa rispetto alle nuove superfici impermeabili e alla presenza di pozzi per approvvigionamento idropotabile.

Prato, lì 19 Marzo 2018

Dott. Ing. David Malossi