

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: GIUGNO 2018	

 <p>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
apr. 18	malossi	rettifica superfici, volume invasato e diametro allacciamenti
mag. 18	malossi	adeguamenti a seguito parere conferenza dei servizi
giu. 18	malossi	ulteriori adeguamenti a seguito parere conferenza dei servizi

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.

In data 07/05/2018 si è tenuta la Conferenza dei Servizi, a cui erano presenti il Servizio Urbanistica – U.O.C. Ufficio di piano e di Coordinamento atti di governo del territorio, il Servizio Governo del Territorio - U.O. Tutela dell'Ambiente e l'Ufficio Regionale del Genio Civile Valdarno Centrale e tutela dell'acqua, per la valutazione congiunta sulla fattibilità della soluzione idraulica del materasso drenante proposta nel piano in oggetto, dalla società ESSE BI ESSE s.r.l., per compensare i volumi prodotti dalla riduzione della permeabilità del suolo.

Dalla suddetta Conferenza, oltre alla necessità di adeguamenti progettuali, è emerso che:

a) dovrà essere costituito un Consorzio, per la gestione dell'opera di compensazione, a cui dovranno aderire tutti i proprietari attuali e successivi delle unità immobiliari derivate dalla realizzazione del piano attuativo, al fine di garantire la manutenzione e il corretto funzionamento dell'opera per lo stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche dilavanti, sulla falsa riga di quello del Macrolotto 2 di Prato;

b) dovrà essere garantita la funzionalità dell'opera di compensazione nel tempo. A tal fine dovrà essere proposto un metodo valido per il controllo e la verifica della capacità di stoccaggio che il Consorzio dovrà applicare periodicamente (il tempo proposto dovrà essere congruo) al fine di garantire che i volumi di stoccaggio delle acque rimanga invariato negli anni come da progetto presentato. I risultati delle prove periodiche effettuate dovranno essere comunicate all'ufficio competente del Comune di Prato. Nel caso nel tempo si verificano variazioni e diminuzioni dei volumi di invaso dei materassi drenanti il Consorzio dovrà provvedere al loro smantellamento e successivo rifacimento in modo da non creare aggravii sul sistema idrico esistente e possibili allagamenti delle aree limitrofe. Tutte queste prescrizioni dovranno essere inserite dello "Statuto" del Consorzio di nuova formazione.

Pertanto si rende necessario integrare l'istanza indicata in oggetto, facendo pervenire gli elaborati di seguito elencati ai p.ti 1 e 2 e ottemperando a quanto richiesto ai p.ti 3, 4, 5, e 6 mediante la presentazione di idonei elaborati integrativi e/o sostitutivi:

1. bozza del Consorzio, per la gestione dell'opera di compensazione, a cui dovranno aderire tutti i proprietari attuali e successivi delle unità immobiliari derivate dalla realizzazione del piano attuativo, al fine di garantire la manutenzione e il corretto funzionamento dell'opera per lo stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche dilavanti;

2. bozza dello Statuto del Consorzio in cui dovranno essere inserite tutte le prescrizioni atte a garantire la funzionalità dell'opera di compensazione nel tempo, secondo quanto indicato al p.to b) di cui sopra;

3. al fine di garantire un margine di sicurezza, il sistema di stoccaggio proposto dovrà essere sovradimensionato di almeno il 20%, rispetto ai volumi da compensare a seguito dell'impermeabilizzazione;

4. dovrà essere aggiunta una tubazione in PVC DN100 microforata anche sul lato sinistro della tubazione centrale DN1000 (sezione A-A);

5. essendo i materassi drenanti rivestiti da una guaina impermeabile, per il vincolo di pozzi per approvvigionamento idropotabile, il fondo degli stessi dovrà avere un'adeguata pendenza per favorire il convogliamento delle acque verso i due tubi drenanti;

6. Il volume della vasca per l'irrigazione di progetto non dovrà essere considerata nel calcolo dei volumi recuperati per compensare la riduzione di permeabilità del suolo.

Inoltre l'Ufficio del Genio Civile chiede che venga effettuata una valutazione alla luce delle prime risultanze degli studi idrologico-idraulici in corso da parte del Comune di Prato. Eventuali aspetti di criticità, anche solo potenziale, che dovessero emergere, dovranno essere oggetto di valutazione congiunta.

Pertanto di seguito si riporta la relazione aggiornata con le indicazioni richieste in Conferenza dei Servizi

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'idonea 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.

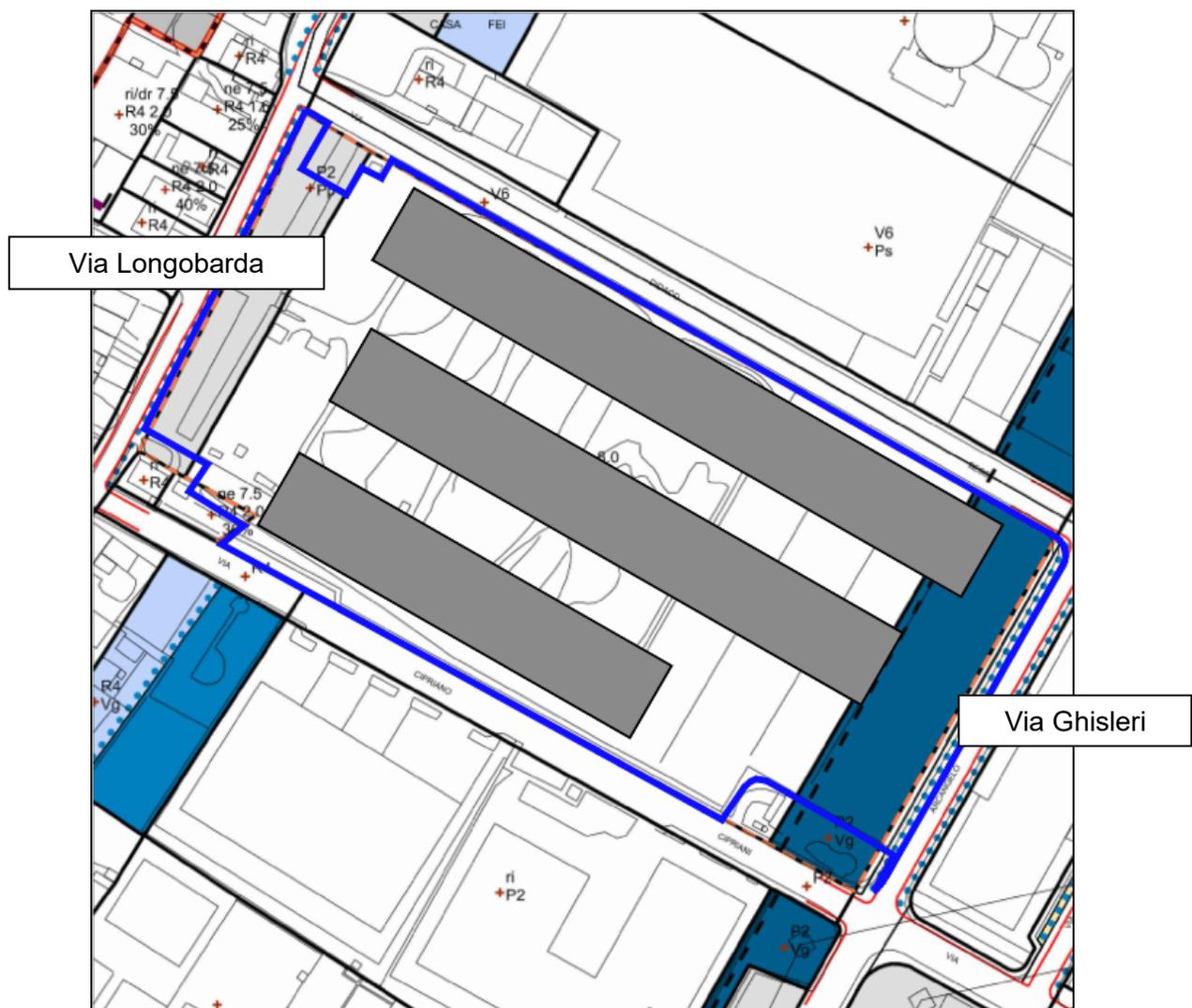


FIGURA 2 – INTERVENTO PREVISTO INQUADRATO SUL RU

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 reperito;
- 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.

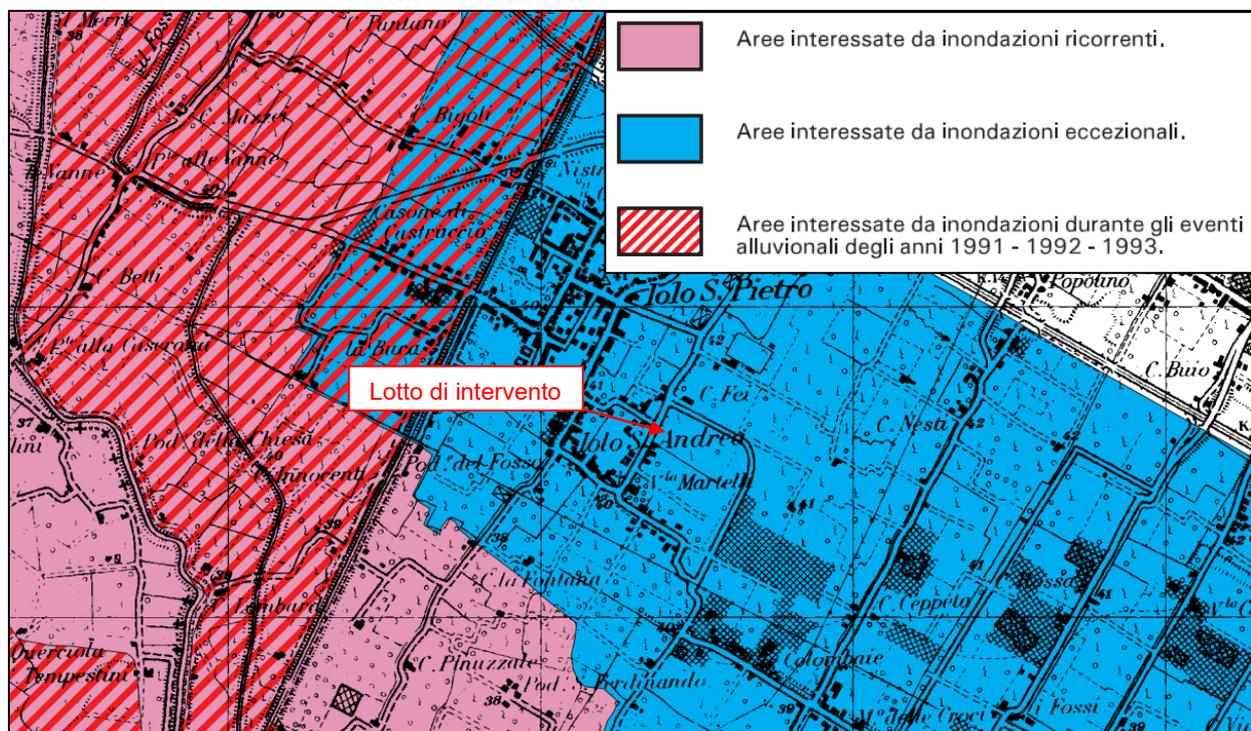


FIGURA 3. CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE

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.

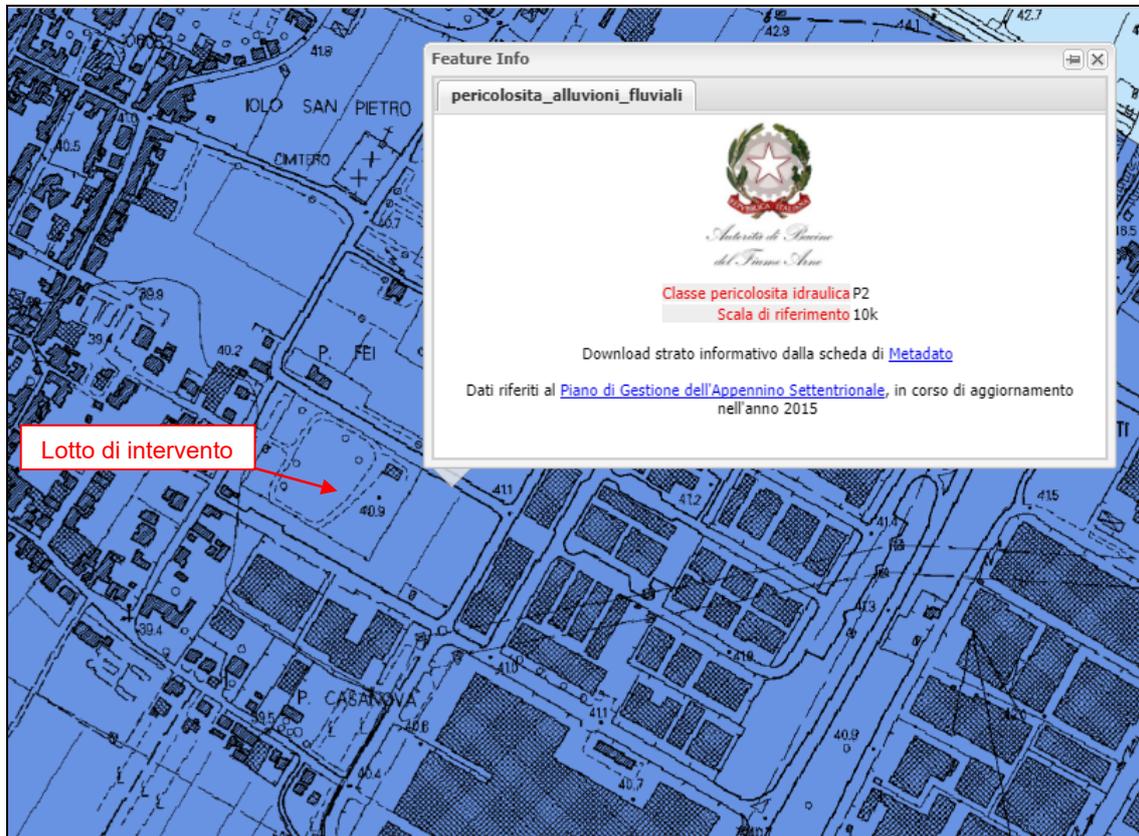


FIGURA 4. CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE

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

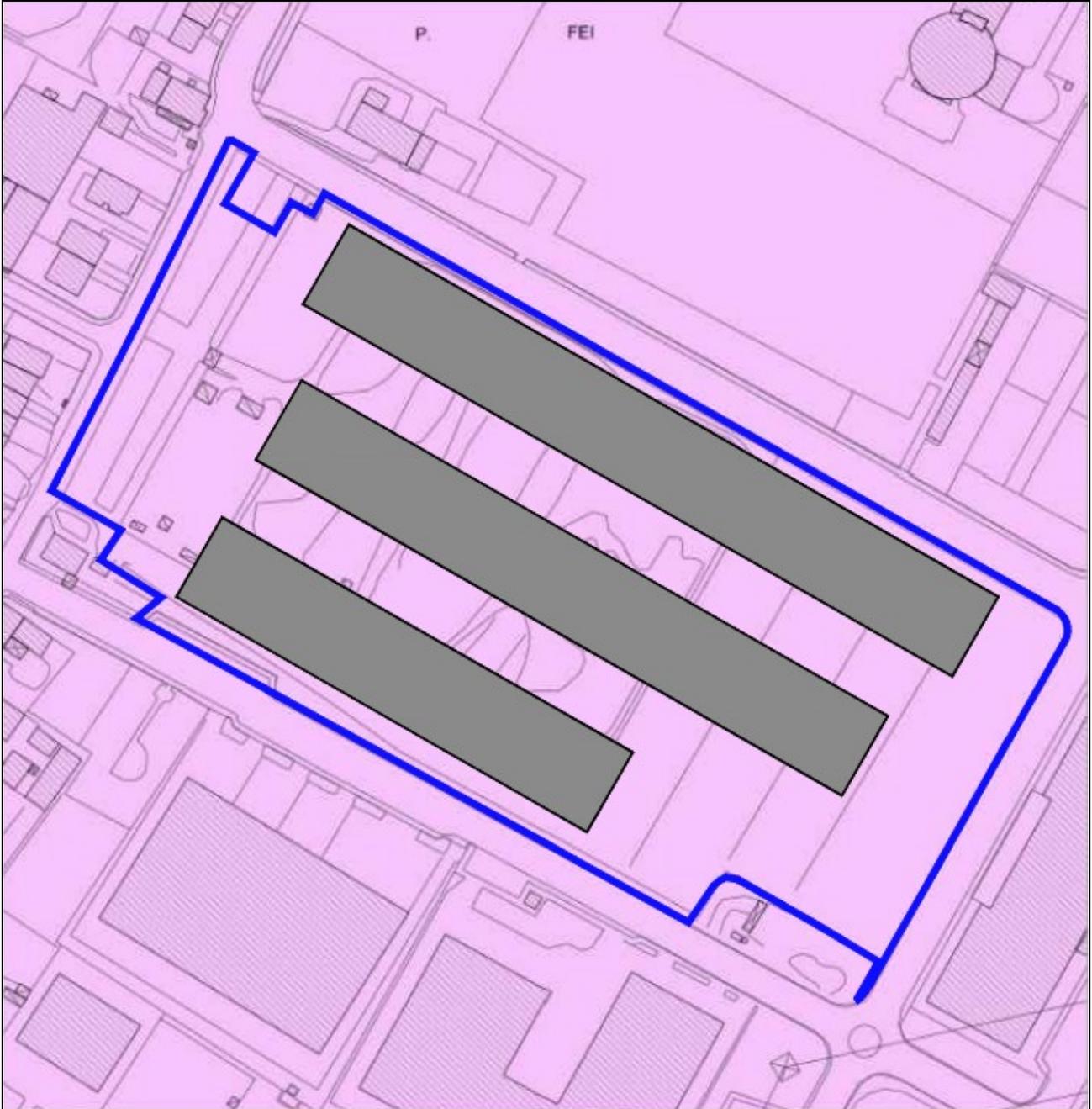


FIGURA 5. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

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	19002.42	0	1	0.090	1710
Parcheggi/piazzali privati	15185.78	0	1	0.090	1367
Parcheggi pubblici	1854	0	1	0.090	167
TOT	36042.2				3244
				aumentato 20%	3893

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 **3893 mc, comprensivo di un aumento cautelativo del 20%**.

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.

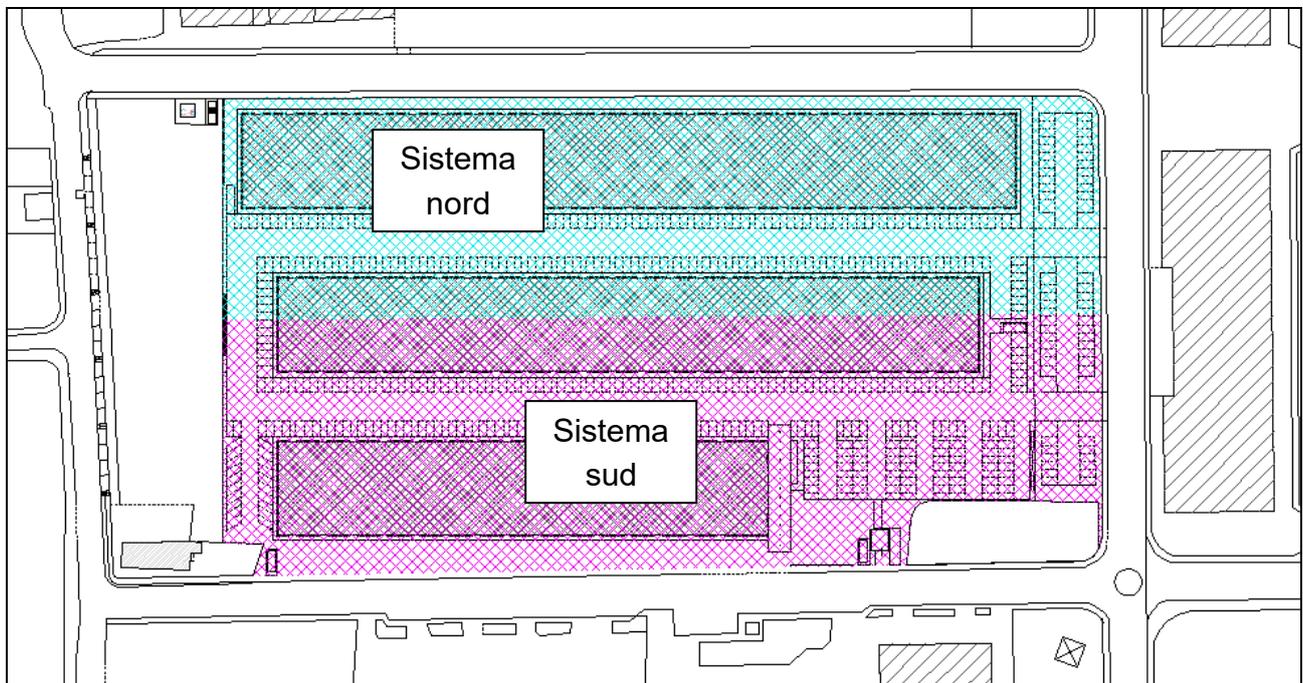


FIGURA 7. SUDDIVISIONE DEL LOTTO IN OGGETTO IN "SISTEMA NORD" (IN CELESTE) E "SISTEMA SUD" (IN MAGENTA)

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 9'526 mq. Tale materasso drenante sarà realizzato con ghiaia di pezzatura 5/7 e si svilupperà in adiacenza alle condotte per una larghezza di 16 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.

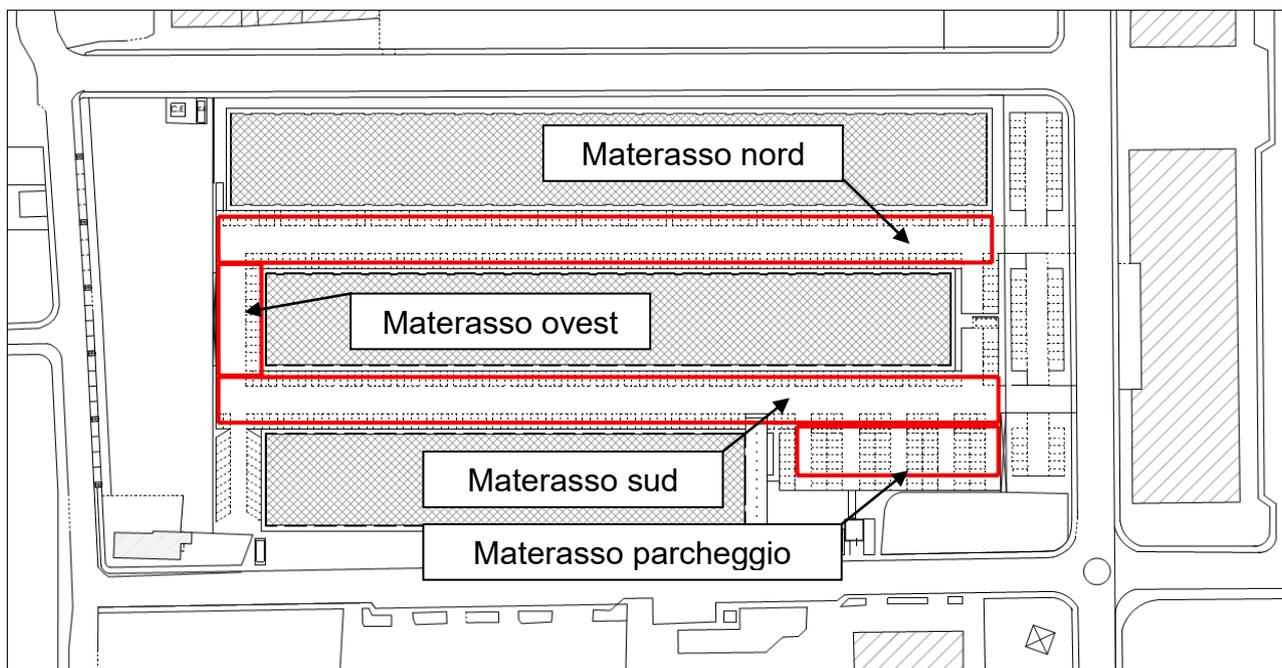


FIGURA 8. AREE IN CUI È POSIZIONATO IL MATERASSO DRENANTE

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 con una pendenza del 1% verso la condotta DN1000, in corrispondenza della quale, su ogni lato, verranno posati due tubi microforati DN100 in PVC per lo svuotamento del materasso al termine dell'evento meteorico.

Si prevede la realizzazione di una vasca di stoccaggio delle acque meteoriche provenienti sia dai piazzali che dalle coperture in quanto non classificabili come contaminate e quindi non ricadenti nei trattamenti necessari per quelle di prima pioggia. Il volume complessivo della vasca sarà di 40mc.

	<i>raggio (m)</i>	<i>area sezione (mq)</i>	<i>lunghezza (m)</i>	<i>Volume (mc)</i>
DN1000 in CLS	0.5	0.785	703	552

TABELLA 2. VOLUME RECUPERATO - CONDOTTE DN1000

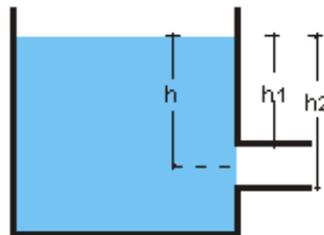
	<i>lung (m)</i>	<i>largh (m)</i>	<i>area (mq)</i>	<i>profondità (m)</i>	<i>volume materasso (mc)</i>	<i>raggio tubazione da sottrarre (m)</i>	<i>area da sottrarre (mq)</i>	<i>volume da detrarre (mc)</i>	<i>volume materasso netto (mc)</i>	<i>coeff accumulo</i>	<i>volume materasso (mc)</i>
materasso drenante nord	251	16	4016	1.5	6024	0.7	1.54	386	13366	0.25	3341
materasso drenante ovest	37	14	518	1.5	777	0.7	1.54	57			
materasso drenante parcheggio	60	16	960	1.5	1440	0.7	1.54	92			
materasso drenante sud	252	16	4032	1.5	6048	0.7	1.54	388			
					14289						

TABELLA 3. VOLUME RECUPERATO - MATERASSO DRENANTE

Pertanto, il volume totale recuperato tramite le condotte DN1000 ed il materasso drenante risulta essere pari a **552 + 3341 = 3893 mc** \geq **3893 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 (ovvero il complessivo non aumentato del 20% ripartito sui due rami), 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.

Si prevede un allacciamento alla fognatura non minore di 315mm al fine di poter facilmente provvedere alle opere manutentive.

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 $\varnothing 1500$ 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.

Allo stato attuale, all'interno del lotto in oggetto non esistono sistemi di raccolta delle acque del reticolo superficiale necessari al convogliamento delle acque meteoriche delle aree limitrofe.

La fognatura in oggetto sarà utilizzata solamente per le acque meteoriche.

Per quanto riguarda la manutenzione dei manufatti, si prevedono delle opere di manutenzione ordinaria:

- manutenzione mensile dei pozzetti che raccolgono le acque provenienti dai piazzali, avendo cura che non siano intasati da fogliame o altro materiale solido che potrebbe rappresentare un ostacolo al passaggio dell'acqua;
- valutazione dell'efficienza, all'interno di ciascun pozzetto di cui sopra, della zona dedicata alla raccolta del materiale sedimentato;
- manutenzione annuale dei due pozzetti a bocca tarata posti in corrispondenza degli scarichi finali del sistema. In particolare, un operatore scenderà all'interno di ciascun pozzetto, sgancerà il setto a C in acciaio dotato di bocca tarata e ripulirà la zona retrostante dal materiale accumulatosi sul fondo, garantendo così un efficace funzionamento della bocca tarata stessa.

Si prevede inoltre una verifica periodica con cadenza quinquennale dell'effettiva capacità di laminazione del materasso con individuazione di due "AREE DI COLLAUDO PERIODICO" nelle quali il materasso risulterà interamente confinato rispetto a quello circostante e dal terreno mediante guaina impermeabile e sarà dotato di proprie condutture di svuotamento che verranno otturate in fase di prova di collaudo in modo tale da avere la sicurezza del volume disponibile confinato e della quantità di acqua che riuscirà ad allagarlo.

Le “AREE DI COLLAUDO PERIODICO” avranno una lunghezza di 6 metri lineari ciascuna e pertanto il volume invasabile che dovrà essere verificato in fase di accertamento periodico sarà pari a $5mc + 36mc = 41mc$

	raggio (m)	area sezione (mq)	lunghezza (m)	Volume (mc)
DN1000 in CLS	0.5	0.785	6	5 mc

	lung (m)	largh (m)	area (mq)	profondità (m)	volume materasso (mc)	raggio tubazione da sottrarre (m)	area da sottrarre (mq)	volume da detrarre (mc)	volume materasso netto (mc)	coeff accumulo	volume materasso (mc)
AREA DI COLLAUDO PERIODICO	6	16	96	1.5	144	0.7	1.54	9	144	0.25	36

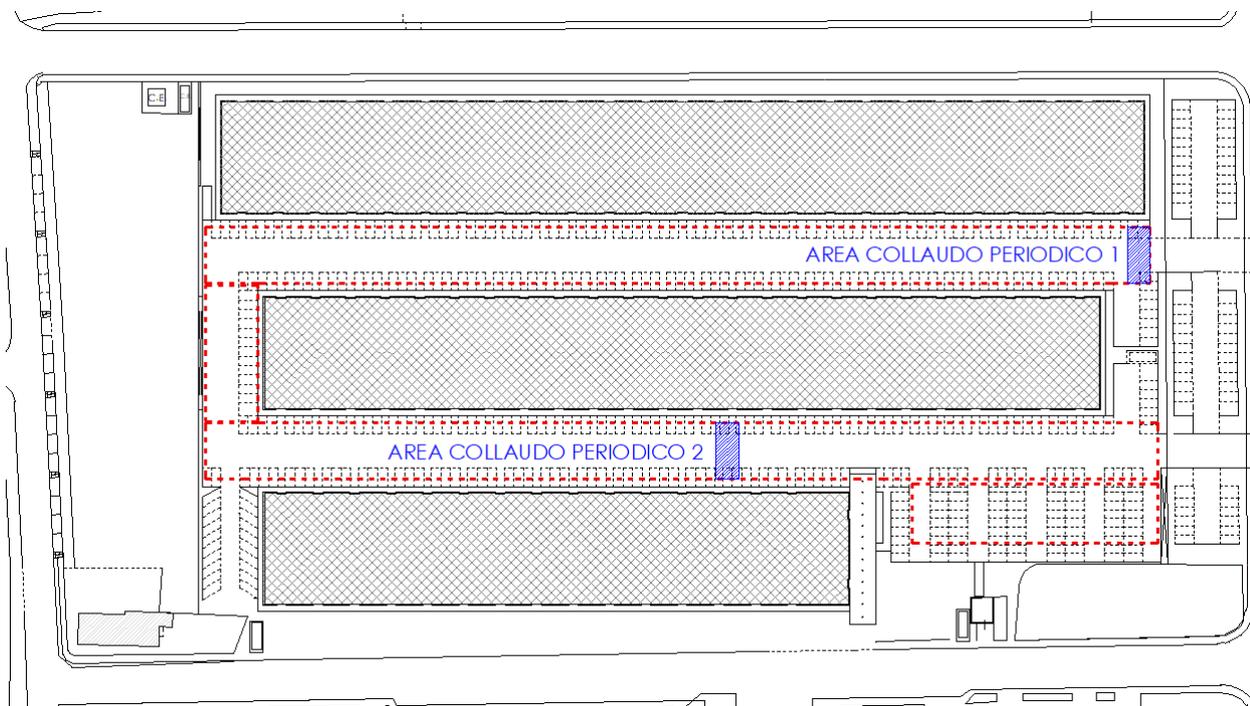


FIGURA 9. AREE DI COLLAUDO PERIODICO

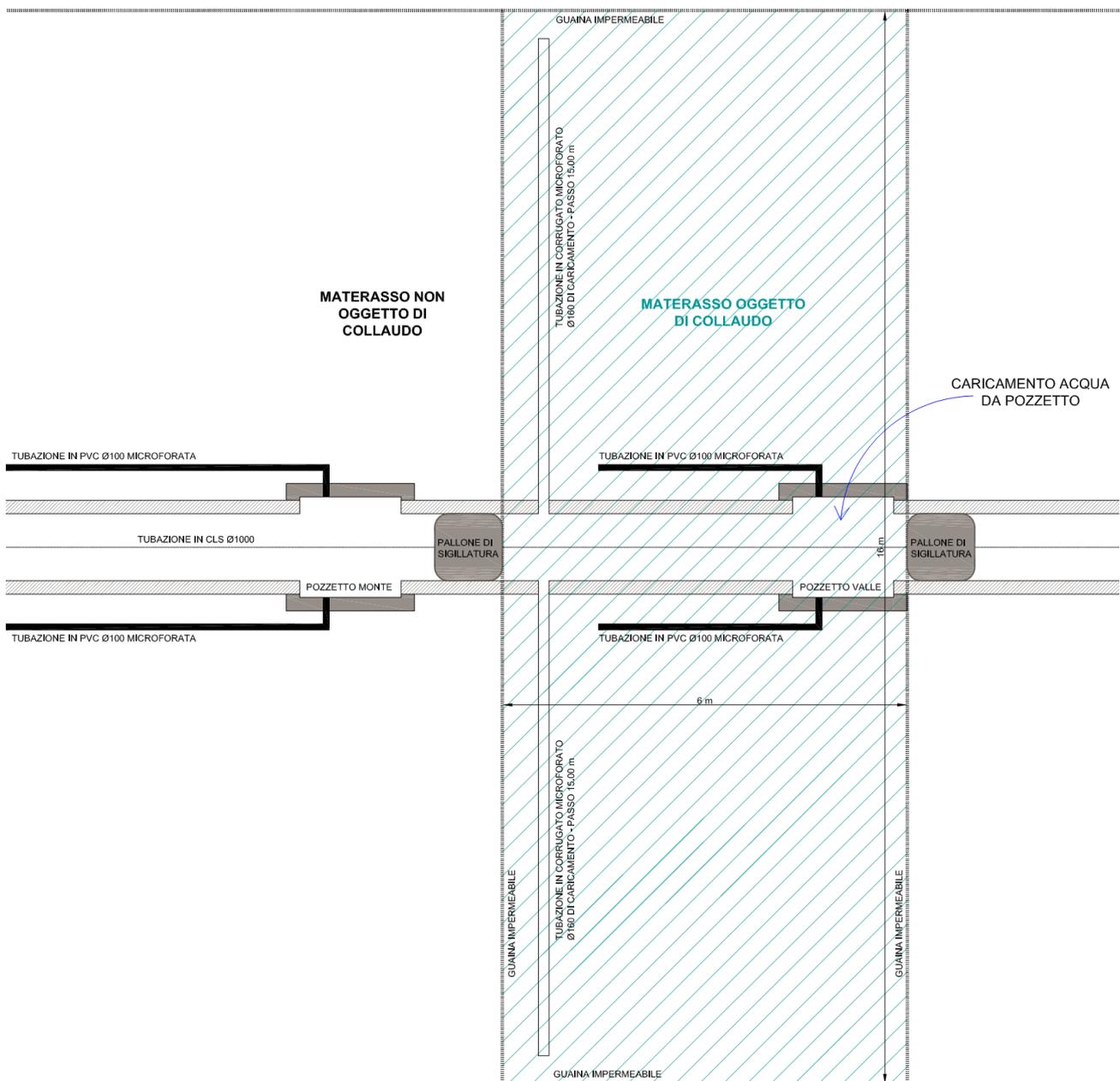


FIGURA 10. SCHEMA COLLAUDO MATERASSO

Questa procedura verrà eseguita anche in fase di collaudo dell'opera a lavorazioni ultimate.

Si precisa inoltre che il funzionamento del materasso drenante non è continuo, dal momento che entra in funzione solamente a seguito del rigurgito delle bocche tarate poste in corrispondenza degli scarichi dei sistemi nord e sud, e pertanto la frequenza di funzionamento non è tale da comportare la necessità di una frequente manutenzione del materasso stesso. Si ritiene inoltre che le misure riportate ai punti precedenti siano sufficienti a evitare l'intasamento del materiale ghiaioso che compone il materasso. Si sottolinea che il sistema di stoccaggio a materasso drenante prende spunto dai sistemi di subirrigazione normati dalla regione toscana per le acque luride in termini di capacità di smaltimento e temporaneo stoccaggio delle acque e pertanto verrà mantenuto come previsto per un normale sistema di smaltimento dei reflui.

Le due tubazioni DN100 microforate rappresentate nella sezione tipo al di sotto della tubazione principale DN1000, essendo posizionate sul fondo del materasso drenante, hanno lo scopo di facilitare e rendere più efficace e celere lo svuotamento dello stesso, evitando così eventuali fenomeni di ristagno delle acque ad evento meteorico concluso.

Si sottolinea che gli studi in corso di realizzazione da parte del Comune di Prato per la stima delle aree allagabili non mostrano l'area interessata da eventi alluvionali.

7 CONCLUSIONI

L'intervento prevede la realizzazione di un complesso artigianale/commerciale, con annesso 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 Maggio 2018

Dott. Ing. David Malossi