

INDICE

1.	INTRODUZIONE	2
2.	INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
2.1	Definizione dell'ambito fisico di studio	4
3.	INTERVENTI OGGETTO DEL PERMESSO A COSTRUIRE N.24/2005.....	6
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO.....	9
4.1	Piano Gestione Rischio Alluvioni.....	9
4.2	Piano Stralcio Riduzione Rischio Idraulico	13
4.3	Regolamento Urbanistico	17
4.4	Analisi del reticolo idrografico superficiale.....	18
5.	VERIFICA IDRAULICA DELLE OPERE REALIZZATE	20
5.1	Rilievo topografico.....	20
5.2	Ricostruzione della successione temporale degli interventi sul tracciato	21
5.3	Individuazione dei singoli tratti fognari.....	23
5.4	Verifica delle opere di regimazione idraulica della lottizzazione La Madonnina.....	25
6.	CONCLUSIONI.....	28

1. INTRODUZIONE

Nel Dicembre 2000 veniva inoltrata da parte dei proponenti del Piano di Lottizzazione "La Madonnina" (Lottizzazione Comparto 2D3₂), sito fra via delle Regioni e via Toscana nel Comune di Certaldo, la richiesta di deperimetrazione dell'area a pericolosità e rischio idraulico molto elevato (PI4, RI4) ai sensi della Del. C. I.139/99 all'Autorità di Bacino Fiume Arno.

Tale istanza, a firma del Geol. Fiaschi Simone e dell'Ing. Chiarugi Mario, risultava finalizzata alla realizzazione di una lottizzazione artigianale in una porzione di area a completamento. La deperimetrazione prevedeva la realizzazione di alcuni interventi di messa in sicurezza idraulica rispetto allo scenario di riferimento duecentennale da realizzarsi contestualmente al PL.

Dalla relazione allegata all'istanza di deperimetrazione si evince che l'area di intervento è stata interessata da fenomeni di allagamento e ristagno nel corso degli anni 1991/1993. Tale fenomeno veniva imputato alla mancanza di una adeguata rete di raccolta superficiale.

Gli interventi di regimazione idraulica suddetti rientrano all'interno delle opere di urbanizzazione primaria del Piano di Lottizzazione la Madonnina di cui alla Del. n.88/CC del 30/09/2003 (adozione del Piano di Lottizzazione) e alla Del. n.7/CC del 19/02/2004 (approvazione del Piano di Lottizzazione).

In data 13/05/2005 veniva rilasciata la Concessione Edilizia n. 24 relativa al progetto delle opere di urbanizzazione primaria di cui trattasi.

Le opere di urbanizzazione primaria, fatta eccezione per quelle di regimazione idraulica, venivano collaudate in data 14/12/2007, di cui al Certificato di Collaudo di prima fase rilasciato da parte del Dirigente settore Programmazione Pianificazione Governo del Territorio del Comune di Certaldo.

La presente relazione tecnica di accompagnamento al collaudo è stata predisposta per verificare la corrispondenza delle opere realizzate al progetto approvato e per verificare sotto il profilo idraulico che le variazioni dimensionali localmente apportate al progetto non risultino varianti sostanziali e comunque queste garantiscano lo smaltimento degli input idrologici in ingresso.

Come si vedrà nel proseguo della presente relazione di accompagnamento, la rete idrica in esame è priva di un recapito finale, dal momento che non è stato possibile collettare le acque meteoriche drenate sulla rete fognaria esistente posta sotto Via Toscana.

Quindi, stante la necessità di individuare un recettore finale alle acque, che necessariamente dovrà avvenire al di fuori della pubblica fognatura, si intende in prima battuta valutare la conformità dell'intervento fin qui in essere, rimandando ad una successiva fase la progettazione e successiva realizzazione del tracciato finale della rete fognaria fino al recettore finale.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 Definizione dell'ambito fisico di studio

L'area in esame è posta a Nord dell'abitato di Certaldo, fra la S.R. Via delle Regioni n.429 e Via Toscana, in destra idrografica del Fiume Elsa (Figura 2-1).

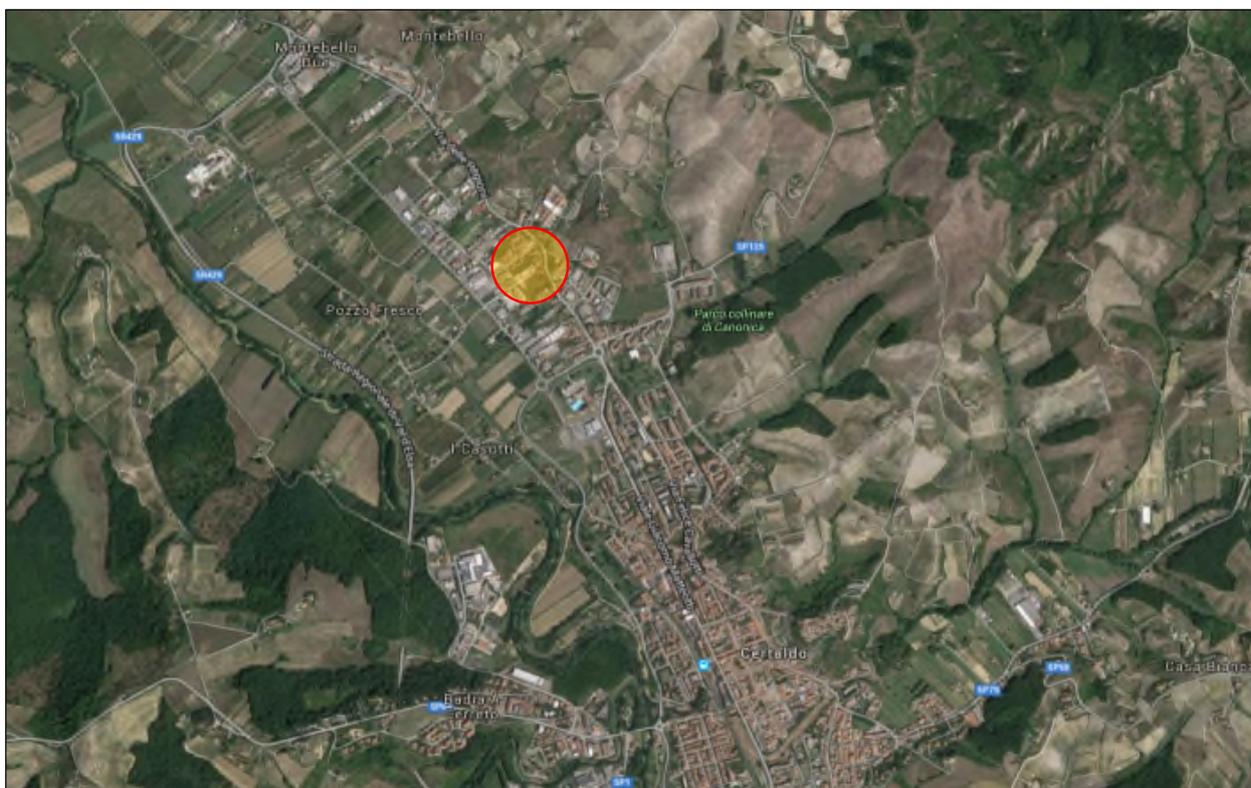


Figura 2-1: Inquadramento ambito di studio.

L'areale interessato dalla lottizzazione è perimetrato nella figura a seguire ed ha un'estensione di circa 1 ha.

A monte del comparto oggetto di intervento era stato posto in opera, lungo un fabbricato adiacente l'area di intervento, realizzato dalla ditta Lepri, uno scatolare prefabbricato per l'allontanamento delle acque meteoriche. Tale opera quindi non rientra nelle opere oggetto di collaudo (vedi Tavola allegata).

3. INTERVENTI OGGETTO DEL PERMESSO A COSTRUIRE

N.24/2005

Il progetto delle opere idrauliche originario, a firma del Geol. Simone Fiaschi e dell'Ing. Mario Chiarugi, allegato all'istanza di deperimetrazione, prevedeva la realizzazione di una rete di drenaggio che captasse le acque superficiali provenienti da monte (strada vicinale di Poggiosecco), tramite opportune opere di intercettazione. Queste sarebbero state convogliate verso tubazioni e/o canali a cielo aperto che si raccordassero, migliorandola, alla rete di drenaggio esistente.

Sulla base di questo iniziale progetto, nel Maggio 2005 veniva rilasciato dal Comune di Certaldo il Permesso a Costruire n. 24/2005 al progetto delle Opere di Urbanizzazione Primaria del Piano di Lottizzazione "La Madonnina" di cui alla Del. C. C. n. 88 del 30/09/2003 e n. 7 del 19/02/2004 presentato a firma dell'Arch. Francesco Cinelli.

All'interno di tali opere rientrano le opere idrauliche per la messa in sicurezza dell'area R.I.4 di cui al progetto Fiaschi - Chiarugi.

Nella "Relazione tecnica relativa alle opere idrauliche" allegata al permesso a costruire di cui sopra vengono elencati gli interventi di regimazione delle acque meteoriche in progetto.

In particolare, per la zona a monte della S.R. 429, era prevista la realizzazione, lungo la strada vicinale di Poggiosecco, di un tratto di fognatura di diametro 0.8 m per una lunghezza di 20.00 m. Con la stessa condotta viene effettuato l'attraversamento della S.R.429 fino all'incanalazione nello scatolare esistente (realizzato dalla ditta Lepri nell'ambito della costruzione di un edificio residenziale). Lungo la S.R. 429 è prevista anche la realizzazione di una nuova fognatura in cls del diametro interno di 0.40 m per un tratto di 40 m.

Nella figura a seguire viene riportato un estratto della planimetria delle opere di regimazione idraulica per la zona a monte della SR 429.

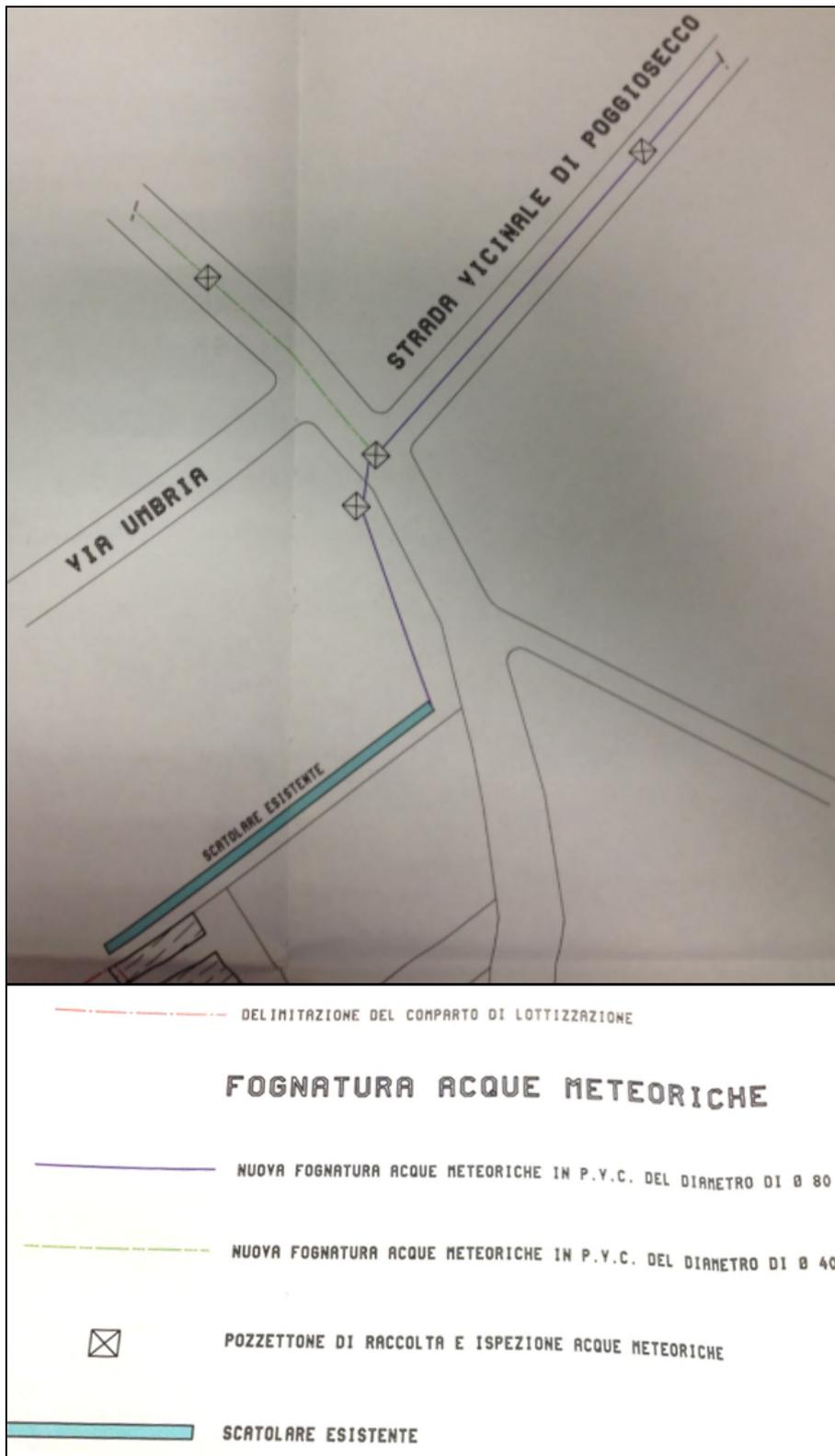


Figura 3-1: Estratto della Tavola 23 allegata al Permesso a Costruire n.24/2005.

Per la zona a valle della S.R. 429, è prevista la realizzazione di fognatura in PVC Ø1200 per un tratto di lunghezza pari a 300 m (vedi Tavola 8 allegata al permesso a costruire n.24/2005).

L'input meteorico di progetto è stato determinato sulla base della modellazione idrologica a firma dell'Ing. Chiarugi, individuando n.2 sezioni di chiusura rappresentative del bacino imbrifero da drenare.

Una è posta all'altezza di via Toscana (di seguito BAC1) e sottende un bacino complessivo di circa 8 ha. La seconda è stata invece posizionata più a monte, subito dopo l'attraversamento della S.R. via delle Regioni n. 429, di seguito denominata BAC2, e sottende un bacino di circa 4 ha.

La portata di progetto (TR 200 anni) calcolata rispetto alle suddette sezioni di chiusura è risultata pari a:

$$\begin{aligned} Q_{\text{BAC1}} (\text{v. Toscana}) &= 1.743 \text{ mc/s} \\ Q_{\text{BAC2}} (\text{S.R. 429}) &= 0.478 \text{ mc/s} \end{aligned}$$

4. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

4.1 Piano Gestione Rischio Alluvioni

Con le Delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 sono stati adottati i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (di seguito PGRA) della Unit of Management (di seguito UoM) Arno del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, con apposizione delle misure di salvaguardia.

All'Art. 6 della disciplina di piano vengono individuate le tre classi di **pericolosità da alluvione fluviale**, secondo la seguente gradazione:

- *pericolosità da alluvione elevata (P3)*, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- *pericolosità da alluvione media (P2)*, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
- *pericolosità da alluvione bassa (P1)* corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

Nella mappa della pericolosità da alluvione è rappresentata la distribuzione degli elementi a rischio individuati ai sensi della direttiva 2007/60/CE.

Come mostrato in Figura 4-1, l'area oggetto di studio è classificata a **pericolosità da alluvione bassa P1**. Le salvaguardie del PGRA (Art.11) dispongono che in tali aree siano consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico.

La Regione disciplina le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P1.

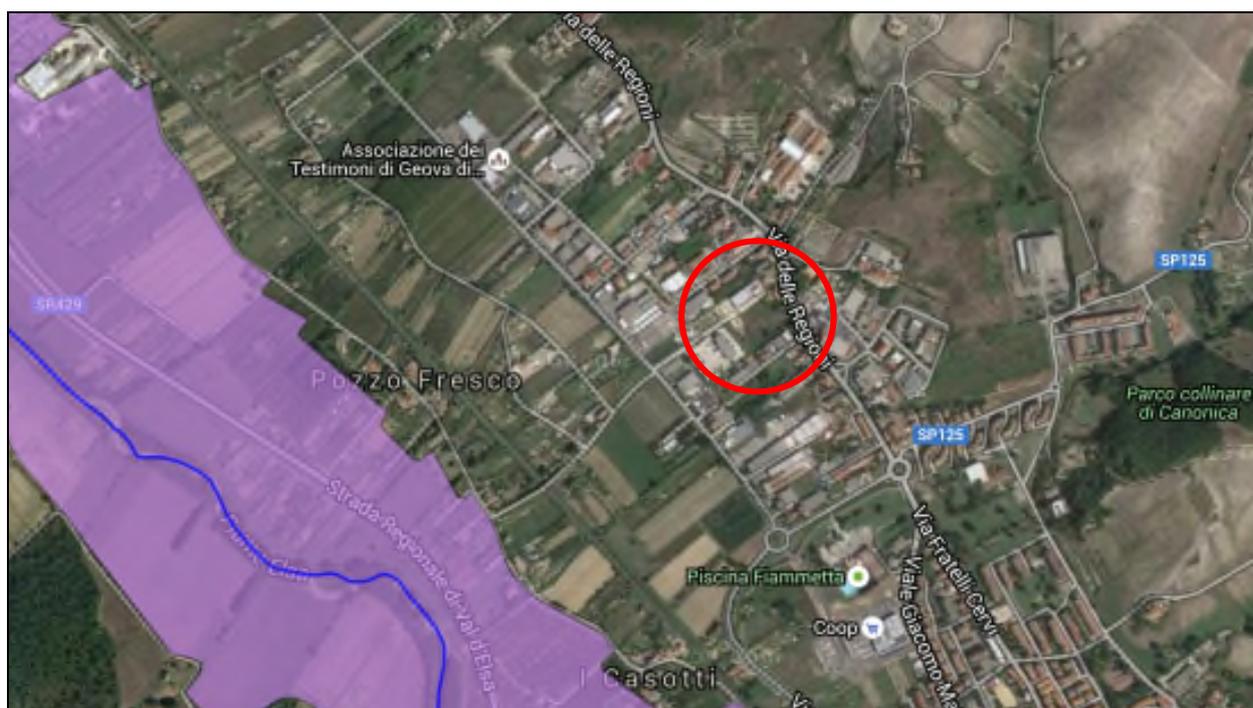


Figura 4-2: PGRA – Mappa delle aree di contesto fluviale.

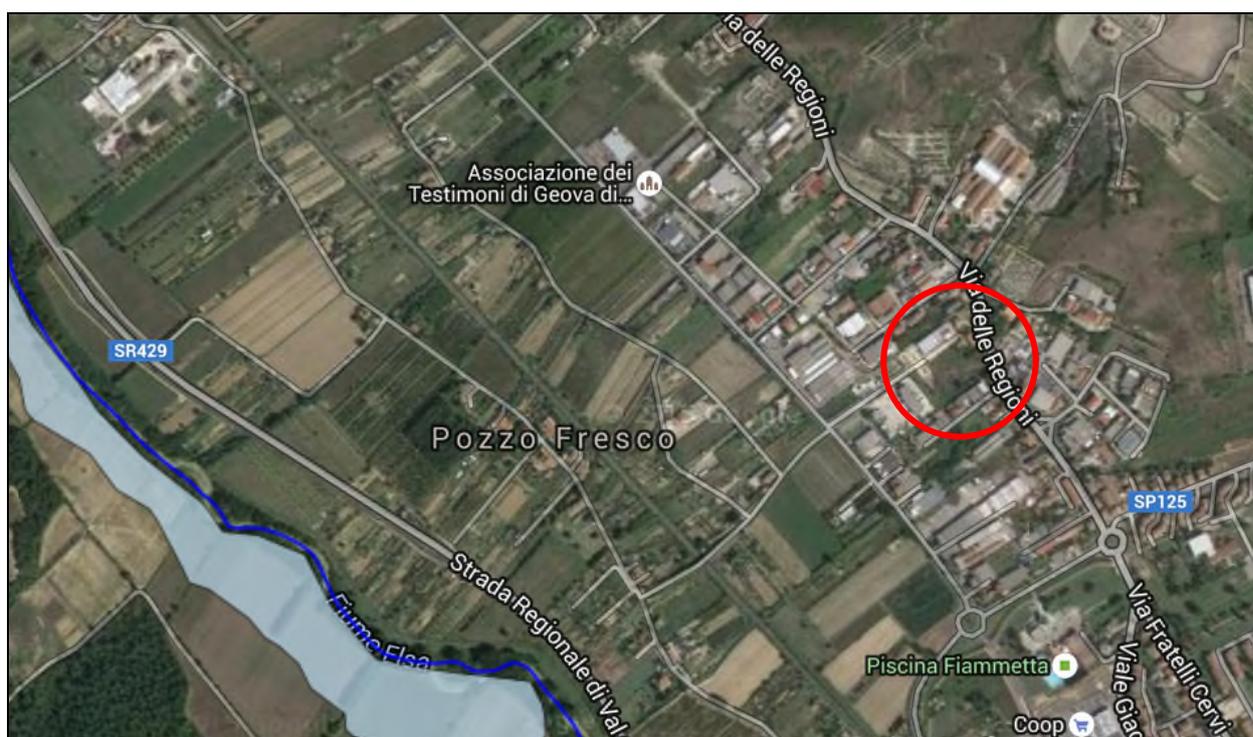


Figura 4-3: PGRA – Mappa delle aree destinate alla realizzazione delle misure di protezione.

La mappa del rischio alluvioni definisce la distribuzione del rischio ai sensi di quanto previsto dal decreto legislativo n. 49/2010. Le aree a rischio sono rappresentate in quattro classi, secondo la seguente gradazione:

- R4, Rischio molto elevato,
- R3, Rischio elevato,
- R2, Rischio medio,
- R1, Rischio basso.

Dallo stralcio di cartografia di piano riportato a seguire si evince che l'area di interesse sia classificata in classe **R2** di rischio.

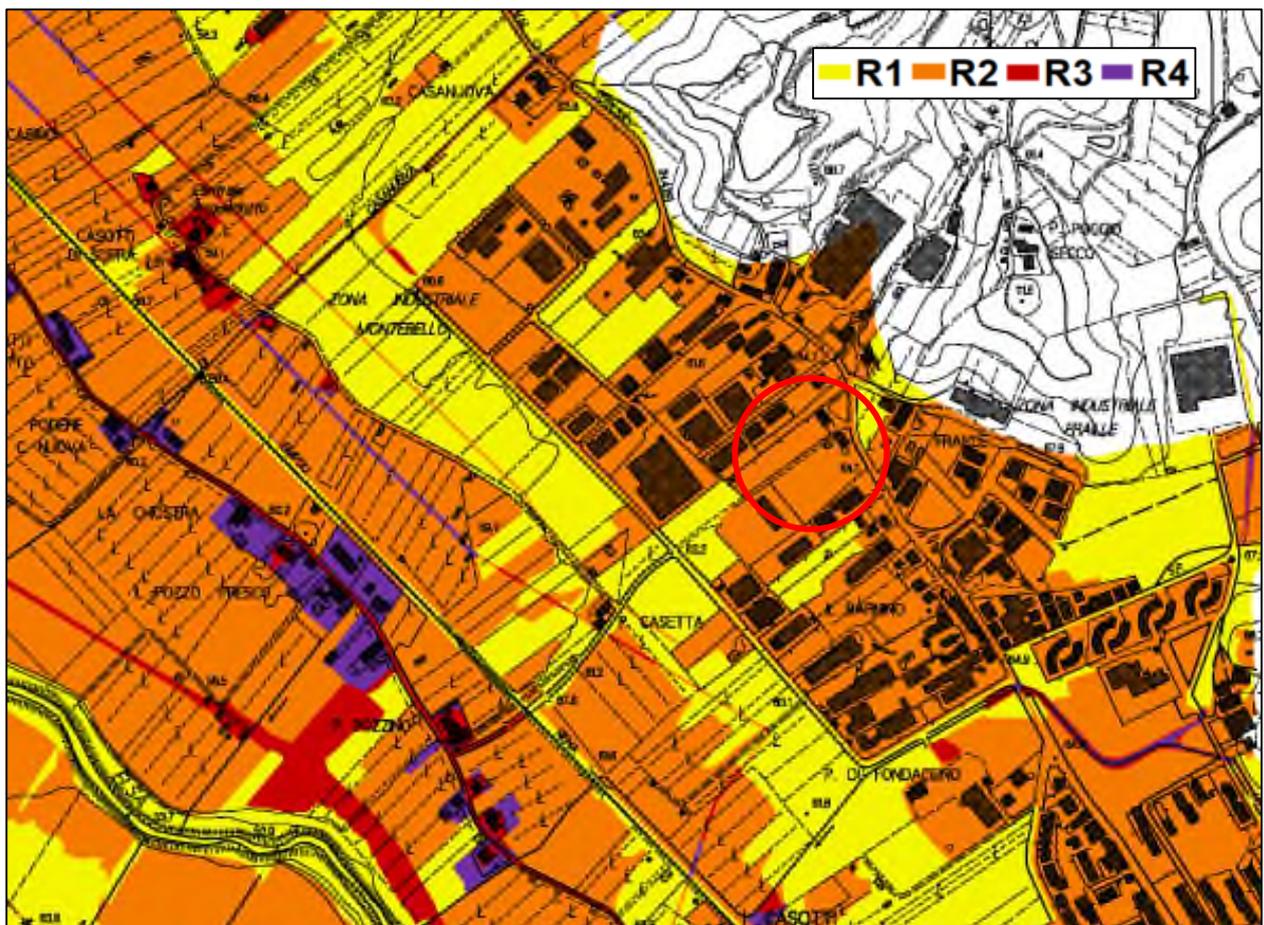


Figura 4-4: PGRA - Mappa del rischio di alluvione (scala 1:10000)

4.2 Piano Stralcio Riduzione Rischio Idraulico

Con il D.P.C.M. 05/11/1999 è stato approvato il Piano di Bacino del Fiume Arno previsto dalla L. 183/89, limitatamente allo Stralcio Riduzione Rischio Idraulico.

La "Carta guida delle aree allagate", elaborata sulla base degli eventi alluvionali significativi, posteriori e comprendenti quello del novembre 1966, rappresenta una carta che fornisce indicazioni di pericolosità. Le suddette carte costituiscono parte integrante del quadro conoscitivo del Piano Strutturale di cui alla Legge Regionale Toscana n. 5/1995.

Si riporta di seguito la cartografia di Piano relativamente alle aree allagate redatta sulla base di eventi alluvionali significativi (1966-1999), dalla quale si evince che l'area d'interesse ricade interamente all'interno delle aree interessate da inondazioni ricorrenti e parzialmente anche fra quelle interessate da inondazioni durante gli eventi degli anni 1991-1992-1993.

Tali aree sono quindi soggette alle disposizioni riportate nella Norma Tecnica di Attuazione (NTA) n.6 che prevede che le Province ed i Comuni interessati provvedano, entro dodici mesi dell'approvazione del Piano di Bacino, Stralcio Rischio Idraulico, alla redazione di specifiche norme al fine di garantire il non aumento dell'esposizione al rischio per le persone e per le infrastrutture nonché la mitigazione del rischio stesso.

A seguito della realizzazione di interventi di mitigazione del rischio potranno aversi variazioni della delimitazione delle aree suddette, che dovranno essere sottoposte all'approvazione dell'Autorità di Bacino.

Le opere che comportano trasformazioni edilizie e urbanistiche, ricadenti nelle aree rappresentate nella «Carta guida delle aree allagate», potranno in genere essere realizzate a condizione che venga documentato dal proponente ed accertato dall'Autorità amministrativa competente al rilascio dell'autorizzazione il non incremento del rischio idraulico da esse determinabile o che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio, da realizzarsi contestualmente all'esecuzione delle opere richieste.

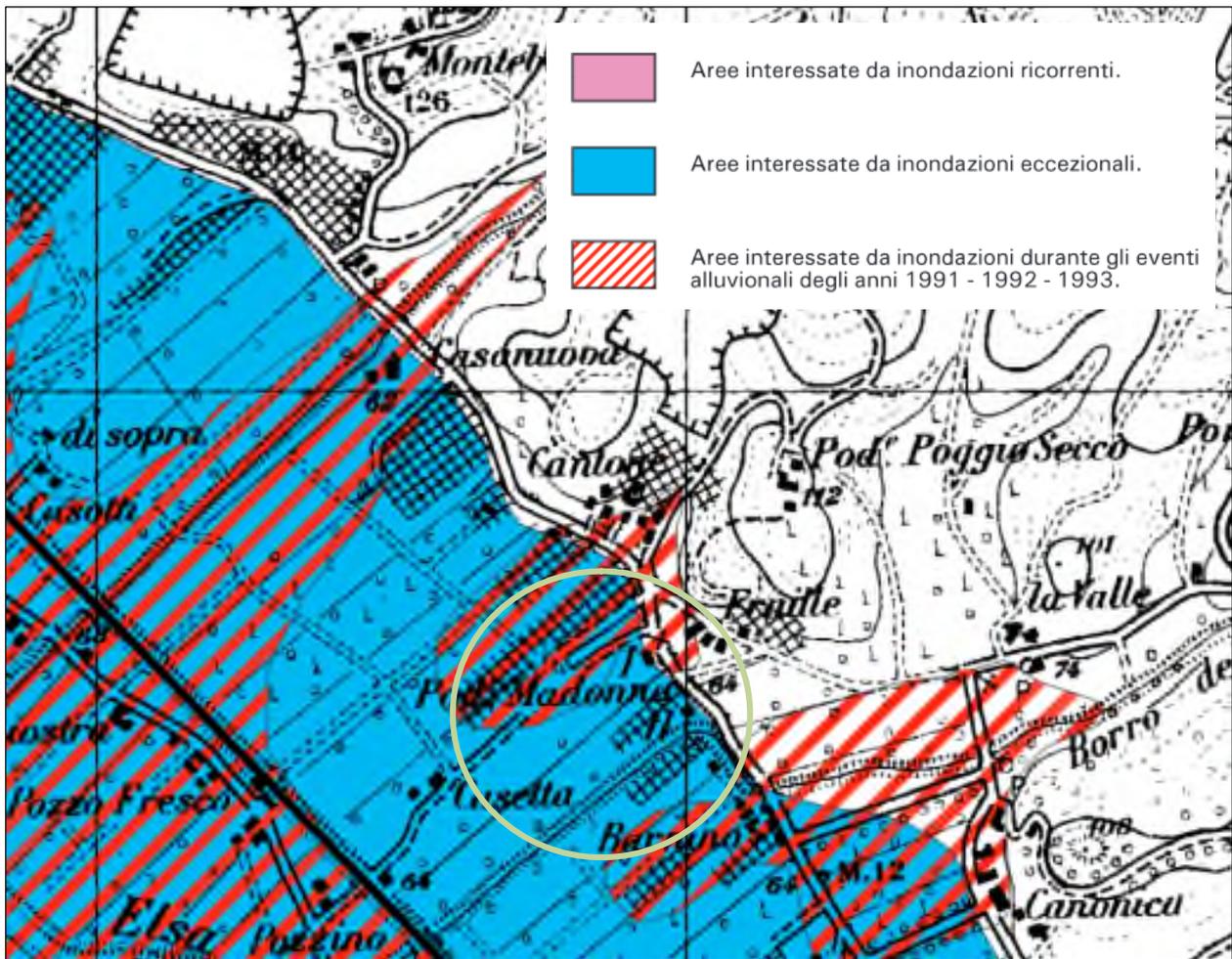


Figura 4-5: Rischio Idraulico - Carta guida delle aree allagate redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966 - 1999)

Le aree di pertinenza fluviale, rappresentate nella «Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e dei suoi affluenti» allegata al Piano di Bacino, stralcio Rischio Idraulico, devono essere salvaguardate, in generale, per la mitigazione del rischio idraulico.

In tale carta sono comprese le aree di espansione del fiume, le aree destinate dal piano ad interventi di sistemazione dei corsi d'acqua, per lo più da adibire a casse di espansione o ad aree di laminazione per lo scolo delle piene, nonché le zone di ristagno e di trattenimento delle acque in conseguenza di eventi meteorici eccezionali.

Le aree di pertinenza fluviale sono soggette alle disposizioni riportate nella NTA n.5 secondo cui tali aree devono essere salvaguardate in generale anche per la mitigazione di altri rischi,

idrogeologici e ambientali (zone da salvaguardare per la ricarica delle falde di pianura, per il recupero ambientale di aree degradate, per la conservazione di aree umide, etc.).

Gli enti e le autorità interessate, anche in forma coordinata, promuovono, nelle aree di pertinenza fluviale, la definizione di interventi e misure idonei a garantire il recupero, la salvaguardia e il miglioramento ambientale.

In tali aree, ove se ne verifichi la fattibilità e l'efficacia, devono essere realizzati interventi che contribuiscano ad un miglioramento del regime idraulico ed idrogeologico ai fini della difesa del territorio così come definito negli strumenti programmatori e pianificatori di competenza.

La Carta, redatta in scala 1:25.000 e 1:200.000, è conservata in originale presso l'Autorità di Bacino. Essa è suscettibile di modifiche ed integrazioni in riferimento sia alla cartografia e alla sua scala di restituzione, sia alla perimetrazione ed alla introduzione di eventuali ulteriori aree di salvaguardia ambientale a seguito dell'evolversi delle conoscenze del territorio e delle esigenze del sistema idraulico ed idrogeologico del bacino. Le eventuali modifiche o integrazioni che si renderanno necessarie saranno registrate ed integrate nella relativa cartografia a cura dell'Autorità di Bacino. I conseguenti aggiornamenti sono approvati dal Comitato Istituzionale.

Si riporta di seguito la cartografia di Piano relativamente alle aree di pertinenza fluviale dalla quale si evince che la zona d'interesse ricade completamente al di fuori.

Il Piano di Bacino dell'Arno, stralcio Rischio Idraulico, prevede (NTA n.1), nell'arco di tempo complessivo di 15 anni, il raggiungimento degli obiettivi individuati dal Piano, tesi al miglioramento del regime idraulico ed idrogeologico nel bacino mediante l'attuazione degli interventi strutturali e non strutturali previsti nel Piano medesimo.

L'Autorità di Bacino provvede, almeno ogni tre anni, alla verifica e all'eventuale adeguamento degli obiettivi generali del Piano di Bacino in relazione a nuove condizioni che potranno emergere dall'evoluzione del quadro conoscitivo e dagli effetti degli interventi realizzati.

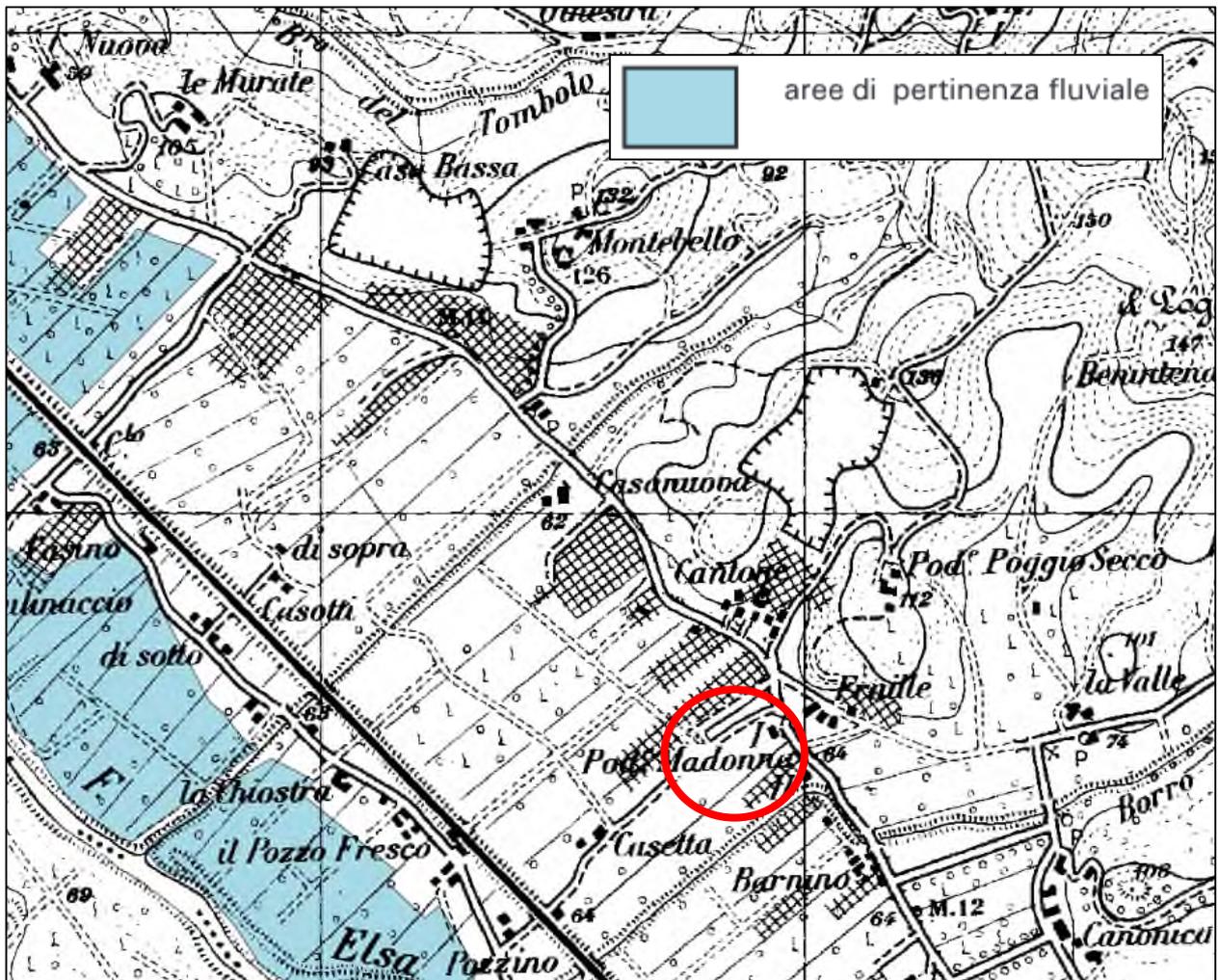


Figura 4-1: Piano di Bacino Stralcio Rischio Idraulico – Carta delle aree di pertinenza fluviale

In particolare, sono classificate come aree A e quindi soggette alla NTA n.2 le aree con vincolo di non edificabilità. Tali aree, rappresentate nella «Carta degli interventi per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno» sono soggette a vincolo di inedificabilità assoluta.

Sono invece classificate come aree B, e quindi soggette alla NTA n.3, le aree con vincolo di salvaguardia. Per tali aree si rendono necessarie ulteriori verifiche di fattibilità prima di procedere alla realizzazione degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico e sono soggette a vincolo di inedificabilità per garantire l'attuazione del Piano. Successivamente alle necessarie verifiche di fattibilità tecnica per la realizzazione degli interventi, predisposte dall'

Autorità di Bacino, le aree vincolate possono diventare aree A oppure essere svincolate, ove risultino non determinanti per il Piano.

Si riporta di seguito uno stralcio della cartografia di Piano relativamente agli interventi per la riduzione del rischio idraulico, dalla quale si evince che la zona d'interesse non è soggetta a vincoli edificatori né ad interventi strutturali per la mitigazione del rischio idraulico.

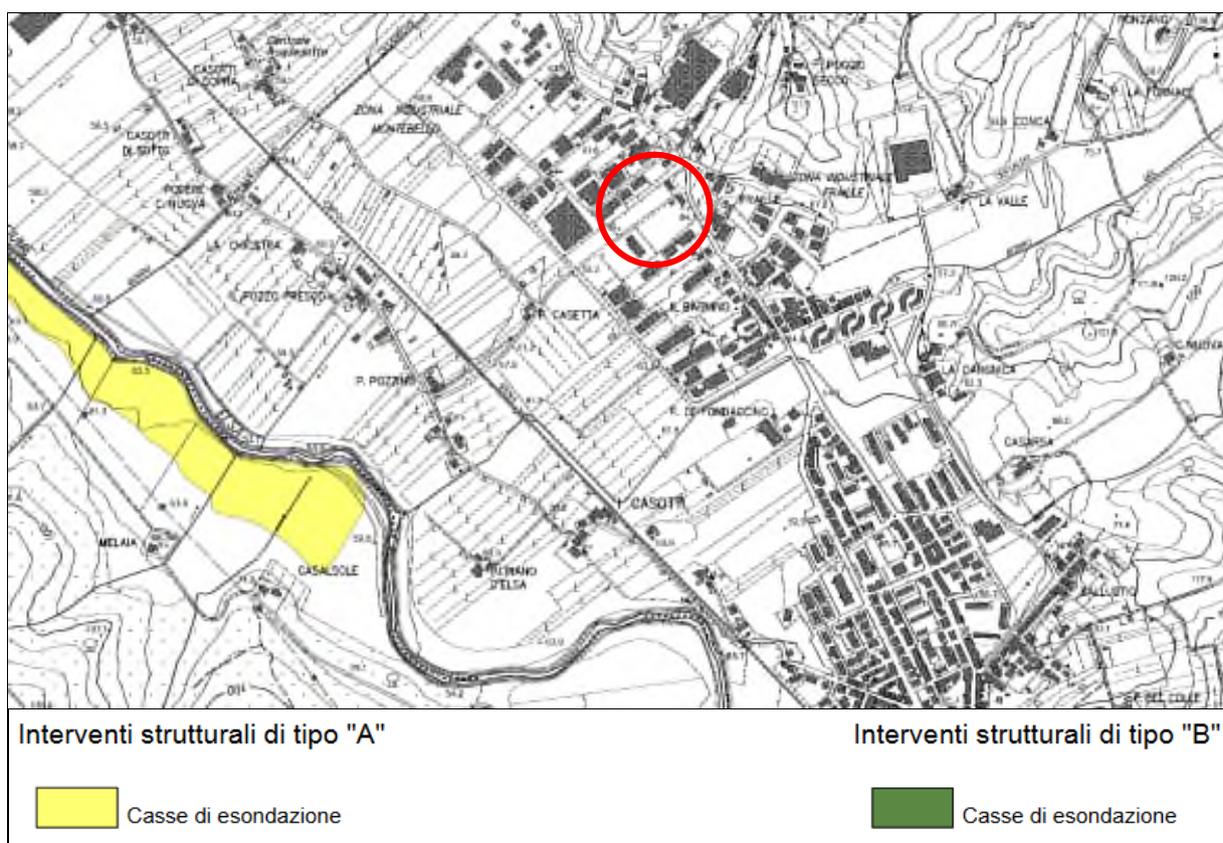
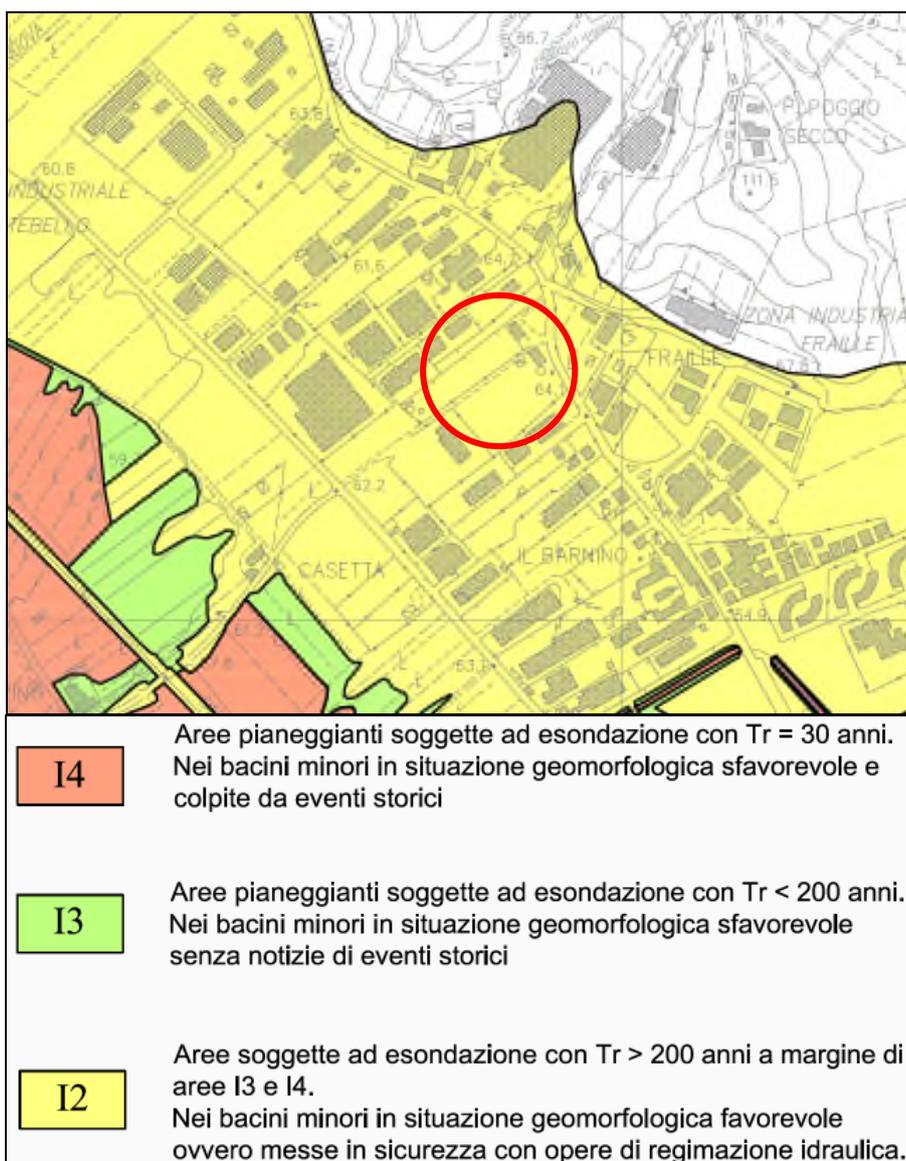


Figura 4-2: Rischio Idraulico – Carta degli interventi per la riduzione del rischio idraulico

4.3 Regolamento Urbanistico

Il Regolamento Urbanistico del Comune di Certaldo è stato approvato con deliberazione n. 105/CC del 20.12.2010.

All'interno della Carta della Pericolosità Idraulica si osserva che la lottizzazione in oggetto è ad oggi in pericolosità idraulica I2 ai sensi del DPGR 26R/2007.



oggi sono da considerarsi a tutti gli effetti delle acque meteoriche dilavanti e la relativa rete di drenaggio va dimensionata nei confronti degli scenari di riferimento progettuale delle reti fognarie e non dei reticoli idrografici.

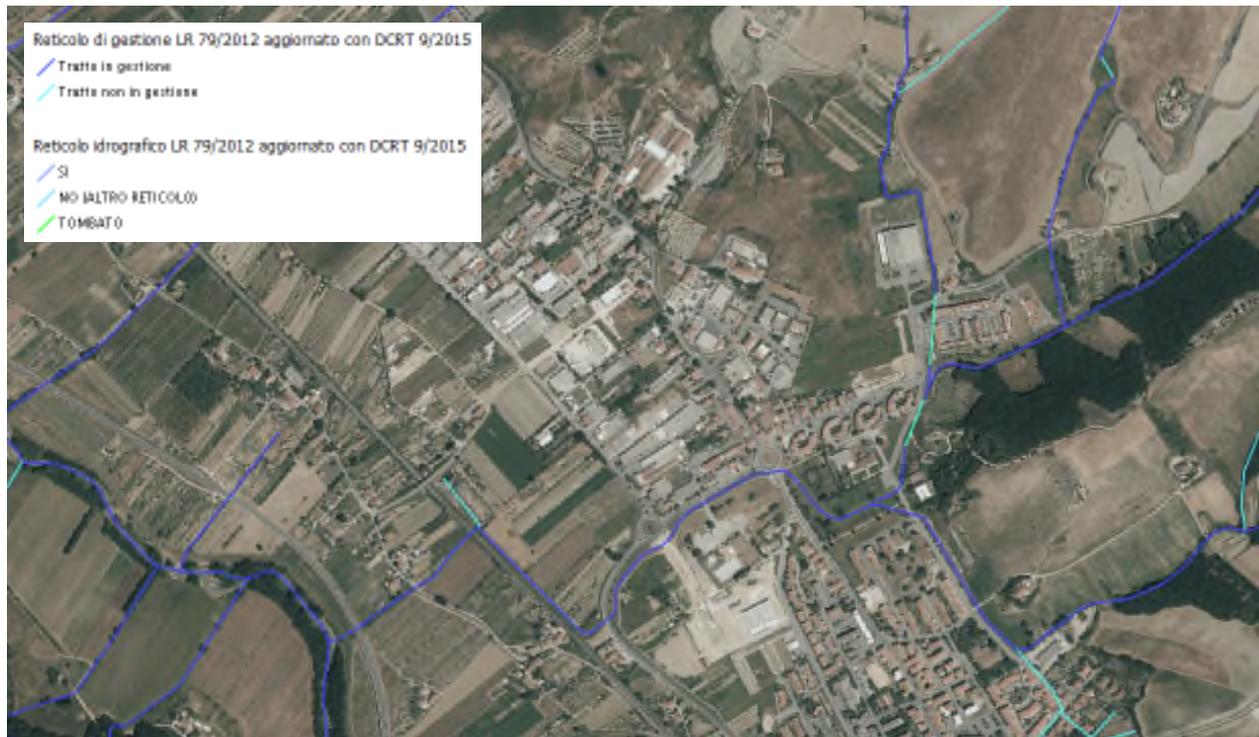


Figura 4-7: Reticolo idrografico di gestione LR79/2012 e DGRT 9/2015.

Detto questo, dato che si tratta di un intervento inquadrato in un contesto pianificatorio e normativo profondamente diverso da quello attuale, è stato concordato con le autorità idrauliche competenti di procedere al collaudo delle opere già realizzate nei confronti degli scenari normativi e procedurali previgenti e, solo per le opere da realizzarsi ex-novo, adeguare la progettazione alla normativa oggi cogente.

5. VERIFICA IDRAULICA DELLE OPERE REALIZZATE

5.1 Rilievo topografico

Nell'Aprile 2016 è stato effettuato a cura del Geom. Lorenzo Poggesi un rilievo topografico del tracciato fognario dal quale è stato possibile ricostruire, da un lato, lo stato dell'arte del sistema fognario in oggetto e, dall'altro, verificarne sotto il profilo idraulico le geometrie ed i parametri oggetto di variazione. Il sistema di smaltimento dei reflui meteorici è riportato, insieme alla relativa documentazione fotografica, nella Tavola Unica allegata alla presente relazione.

Come è possibile notare, l'opera presenta delle difformità rispetto a quanto contenuto negli elaborati allegati al permesso a costruire.

Innanzitutto, come anticipato in premessa, la rete idrica fognaria è priva di un recapito finale, dal momento che non è stato possibile collettare le acque meteoriche drenate sulla rete fognaria esistente posta sotto Via Toscana.

Inoltre, come testimoniato dal progettista e DLL Arch. Francesco Cinelli, in fase esecutiva, è stato necessario apportare delle modifiche ad alcuni tratti di condotta per impedimenti operativi. È il caso ad esempio del sottoattraversamento della S.R.429 ove, la presenza di altri sottoservizi, non ha reso possibile porre in opera una condotta Ø800 bensì n. 2 condotte Ø400 (vedi figura a seguire).

Tali difformità, come verrà nel proseguo dimostrato, sono da ritenersi NON SOSTANZIALI poiché il tracciato fognario è comunque rimasto invariato e le varianti apportate non inficiano il funzionamento idraulico del sistema.



Figura 5-1: Documentazione fotografica esecutiva del sottoattraversamento della S.R. 429 fornita dal DLL Arch. Francesco Cinelli.

5.2 Ricostruzione della successione temporale degli interventi sul tracciato

Dal momento che è emerso che la regimazione idraulica dell'area oggetto di studio è avvenuta in momenti diversi, si propone qui un'analisi delle foto aree storiche disponibili, al fine di valutare la successione qualitativa degli interventi effettuati.

Come è possibile notare dall'Ortofotocarta 2007, il tracciato fognario risultava a cielo aperto a partire dall'altezza di via Umbria (vedi Figura 5-2). A monte è possibile individuare il tracciato dello scatolare chiuso 1.00x1.00m.



Figura 5-2: Ortofoto 2007.



Figura 5-3: Ortofoto 2013.

A partire dal 2013 si osserva, in corrispondenza del punto precedentemente individuato, lo spianamento del lotto ove oggi è presente il Centro di Raccolta di Publiambiente (vedi Figura 5-4) che ha modificato il tracciato fognario. Ad oggi risulta infatti che, in corrispondenza del Centro di Raccolta, la canaletta a cielo aperto 1.00 x 0.50 m sia stata sostituita da una condotta interrata in cls DN800.



Figura 5-4: Immagine satellitare Google Map.

5.3 Individuazione dei singoli tratti fognari

Dall'elaborazione del rilievo topografico e secondo la schematizzazione riportata nella Tavola allegata, le opere di regimazione idraulica del Piano di Lottizzazione La Madonnina

possono essere così sintetizzate, procedendo da monte verso valle (vedi anche Tavola Unica allegata):

- Tratto di monte fino al nodo A: Condotta in PVC Ø400 che corre lungo la Strada vicinale di Poggiosecco e drena la viabilità stessa con recapito nel pozzetto del nodo A;
- Nodo A: pozzetto di raccordo ove si ha l'immissione, oltre alla condotta suddetta, di n.2 condotte in PVC Ø250, e la fuoriuscita di n. 2 condotte in PVC Ø400 entrambe con pendenza circa pari al 10%, di cui una costituisce il tratto A-B e l'altra corre lungo la S.R. 429;
- Tratto A-B: condotta in PVC Ø400 pendenza 11% e lunghezza 6 m che percorre il tratto terminale della strada vicinale di Poggiosecco;
- Nodo B: pozzetto di raccordo in cui entra la condotta in PVC Ø400 del tratto A-B e fuoriescono n. 2 condotte in PVC Ø400 del tratto B-C;
- Tratto B-C: sottoattraversamento della SR 429 con n. 2 condotte in PVC Ø400 di lunghezza 26 m e pendenza 2.5%;
- Nodo C: pozzetto di raccordo in cui si immettono le n. 2 condotte in PVC Ø400 del tratto B-C e n.1 condotta Ø800 di drenaggio stradale e fuoriesce n.1 condotta in PVC Ø800 che corre lungo la SR429 in direzione Nord-Sud;
- Tratto C-D: condotta in PVC Ø800 pendenza 0.4% lunghezza 13 m parallela alla S.R.429;
- Nodo D: Pozzetto di raccordo e salto fra la condotta in PVC Ø800 e lo scatolare preesistente;
- Tratto D-E: primo tratto in scatolare 1.00x1.00m pendenza 0.2% lunghezza complessiva 156.2 m di cui i prima 60 m circa erano preesistenti alle opere di cui in oggetto;
- Nodo E: Immissione condotta PVC Ø500 in sinistra
- Tratto E-F: secondo tratto in scatolare in cls 1.00x1.00 m pendenza 0.5% lunghezza 71.80 m;

- Nodo F: Pozzetto di raccordo fra il tratto in scatolare chiuso e la condotta interrata in cls DN800 in corrispondenza del Centro di Raccolto; nel pozzetto è presente l'immissione in destra di una condotta in PVC Ø500;
- Tratto F-G: tratto in condotta interrata in cls DN800 pendenza 0.5% lunghezza 45.60 m in corrispondenza del Centro di Raccolta Publiambiente;
- Nodo G: passaggio dalla condotta interrata in cls DN 800 alla canaletta a cielo aperto finale;
- Tratto G-H: tratto in canaletta a cielo aperto in cls sezione a "C" di larghezza 1.00 m e altezza 0.50 m, pendenza 0.5% e lunghezza 63.70 m;
- Nodo H: pozzettone finale privo di uscite nelle adiacenze dell'asse stradale di Via Toscana.

5.4 Verifica delle opere di regimazione idraulica della lottizzazione La Madonnina

Per le condotte fognarie, in condizioni di moto uniforme vale l'espressione:

$$Q = K_s A R^{2/3} i^{1/2}$$

dove:

K_s = Coefficiente scabrezza secondo Gauckler-Strickler

A = Area della sezione liquida (m^2)

R = Raggio idraulico della sezione (m)

i = Pendenza corso d'acqua (m/m)

Applicando l'equazione di moto uniforme alla condotta in opera, si determina il livello idrico massimo che si instaura nella tubazione.

Nel caso di condotti chiusi è importante valutarne il grado di riempimento h/D . Va infatti mantenuto un franco di sicurezza per consentire una completa ed efficace aerazione della

canalizzazione, ed evitare che i fenomeni ondosi, che si possono innescare sulla superficie libera, occludano momentaneamente lo speco, provocando fenomeni di battimento pericolosi per la durata e la stabilità della condotta.

La portata di verifica delle tubazioni è la portata duecentennale dello studio idrologico allegato all'istanza di deperimetazione di Fiaschi e Chiarugi. Dal momento che però c'è un'uscita dal sistema, in corrispondenza del nodo A da cui diparte una condotta in PVC Ø400 e pendenza pari al 10% che colletta le acque meteoriche verso la S.R. 429 e quindi fuori dal sistema, si è decurtata la portata di verifica della quota parte smaltita da questa condotta.

Tale condotta si attesta con Fondo Tubo (di seguito FT) a quota +64.30 m s.l.m., mentre la condotta in PVC Ø400 del tratto A-B ha una quota di FT pari a +64.40 m s.l.m.

Ipotizzando un grado di riempimento del 70% e un coefficiente di scabrezza di 120, si ha che la condotta in uscita dal sistema in PCV Ø400 e pendenza 10% che parte dal pozzetto del nodo A e corre lungo la S.R.429 è in grado di smaltire una portata di:

$$Q(70\%) = 0.860 \text{ mc/s}$$

a fronte di una portata in ingresso pari a

$$Q_{200} \text{ (S.R. 429)} = 0.478 \text{ mc/s}$$

Si è quindi ipotizzato quanto segue:

1. dalla quota di FT +64.30 m s.l.m. alla quota di 64.40 (FT condotta A-B) l'intera portata è smaltita dalla condotta in uscita, corrispondente quindi ad un grado di riempimento h/D della stessa del 25%,
2. al di sopra della quota di 64.40 m s.l.m. la portata viene ripartita in eguale misura fra le due condotte di uscita dal nodo A.

$$Q_{200} \text{ (S.R. 429)} = 0.478 \text{ mc/s}$$

$$Q(25\%) = 0.141 \text{ mc/s}$$

$$Q_{\text{out}} \text{ (nodo A)} = 0.141 + (0.478 - 0.141) / 2 = 0.310 \text{ mc/s}$$

Le portate a cui sono state verificate le condotte fognarie sono pertanto le seguenti:

$$Q_{200} \text{ (S.R. 429)} = 0.478 - 0.310 = \mathbf{0.168 \text{ mc/s}}$$

$$Q_{200} \text{ (v. Toscana)} = 1.743 - 0.310 = \mathbf{1.433 \text{ mc/s}}$$

I risultati delle verifiche idrauliche, suddivise fra i tratti in condotta circolare e i tratti in scatolare, sono riportate nella tabella sottostante. È stato valutato il grado di riempimento ovvero il franco di sicurezza garantito dalla varie sezioni di flusso.

CONDOTTE	Tratto	Materiale	D	L	FT in	FT fin	p	Ks	Q200	h/D	Q(100%)
			(mm)	(m)	(m slm)	(m slm)	(m/m)		(mc/s)	(%)	(mc/s)
	A-B	PVC	400	6.00	64.40	63.75	0.108	120	0.168	26.8	1.068
	B-C	PVC	2x400	26.00	63.75	63.11	0.025	120	0.168	27.4	1.028
	C-D	PVC	800	13.00	62.80	62.75	0.004	120	0.168	24.2	1.305
	F-G	CLS	800	45.60	61.61	61.38	0.005	120	1.433	80.4	1.520

Tabella 5-1 - Verifica dei collettori fognari circolari

SCATOLARI	Tratto	Materiale	B	H	L	FT in	FT fin	p	Ks	Q200	hmax	Franco
			(m)	(m)	(m)	(m slm)	(m slm)	(m/m)		(mc/s)	(m)	(m)
	D-E	CLS	1.00	1.00	156.20	62.23	61.95	0.002	120	1.433	0.63	0.37
	E-F	CLS	1.00	1.00	71.80	61.95	61.61	0.005	120	1.433	0.44	0.56
	G-H	CLS	1.00	0.50	63.70	61.38	61.05	0.005	120	1.433	0.44	0.06

Tabella 5-2 - Verifica degli scatolari e della canaletta

Seppur in assenza di un ricettore finale, le tubazioni di progetto consentono l'allontanamento delle portate stimate in condizioni di sicurezza idraulica.

In ogni caso, anche se tale aspetto non è stato valutato nelle verifiche, le condotte sono tali da garantire un margine di autocompenso in linea.

Le altezze di riempimento consentono sempre buoni franchi di sicurezza rispetto alle portate di progetto. Il dimensionamento idraulico esecutivo verifica pertanto i dati idrologici definiti nel progetto approvato.

6. CONCLUSIONI

Per quanto emerso dall'analisi della normativa attualmente cogente:

- Il Piano di Lottizzazione "La Madonnina" è attualmente interessato da pericolosità idraulica bassa: il PGRA la classifica infatti in classe di pericolosità **P1** e lo strumento urbanistico comunale in classe di pericolosità **I2**. Ad oggi non sarebbe quindi necessario progettare una rete di regimazione per il superamento della pericolosità idraulica.
- Dall'esame della cartografia regionale si osserva poi che l'area oggetto di intervento non risulta interessata dai rami del reticolo idrografico di gestione approvato dalla Giunta Regionale Toscana con DCRT 9/2015, in attuazione di quanto previsto dalla legge di riordino sull'attività di bonifica (L.R. n. 79 del 27 dicembre 2012) da reticoli idrografici superficiali cartografati e pertanto i deflussi derivanti dall'area di studio ad oggi sono da considerarsi a tutti gli effetti delle acque meteoriche dilavanti la cui rete di drenaggio andrebbe dimensionata nei confronti degli scenari di riferimento progettuali delle reti fognarie.

Tali aspetti verranno tenuti in considerazione nella successiva fase di progettazione nella quale si andrà ad individuare un recapito finale alle acque della lottizzazione che ad oggi si interrompono all'altezza di Via Toscana senza uno scarico finale.

Il rilievo topografico ha consentito di determinare lo stato dell'arte delle opere di regimazione idraulica fin qui realizzate da cui sono emerse delle difformità rispetto a quanto autorizzato nel permesso a costruire n.24/2005. Tali varianti sono da ritenersi non sostanziali in quanto il tracciato dell'opera risulta il medesimo e le varianti dimensionali riguardano opere che comunque verificano i dati idrologici di progetto.

La verifica idraulica fin qui sviluppata sullo stato dell'arte della opere di regimazione idraulica nell'ambito dell'urbanizzazione primaria del Piano di Lottizzazione La Madonnina ha infatti consentito di dimostrare che, seppur in presenza di varianti, puntuali e non sostanziali, alle opere in progetto di cui al permesso a costruire n.24/2005, le tubazioni di progetto consentono l'allontanamento delle portate di progetto approvate in condizioni di sicurezza idraulica.

Per quanto fin qui detto l'intervento di ritiene collaudabile sotto il profilo tecnico.



COMUNE DI CERTALDO

CERTIFICATO DI COLLAUDO TECNICO OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA URBANIZZAZIONE PRIMARIA PIANO DI LOTTIZZAZIONE "LA MADONNINA"

Lavori di: Realizzazione delle opere di regimazione idraulica facenti parte degli interventi di urbanizzazione del Piano di Lottizzazione in loc. Montebello "La Madonnina" – Comune di Certaldo.

Proprietà: Cameli Antonio; Cameli Cheti, Cameli Roberto; Ceccarelli Giacomo, Iacopini Marco, Lorini Marco; Iacopini Aladino; Falorni Gianni; Falorni Carlo, Falorni Alberto; Calosi Gina; Falorni Giacomo

Progettisti e Direttori dei lavori:

- Progettista PL: **Dott. Arch. Francesco Cinelli** iscritto all'ordine degli Architetti della Provincia di Firenze al N° 5512.
- Direttore dei Lavori PL: **Dott. Arch. Francesco Cinelli** iscritto all'ordine degli Architetti della Provincia di Firenze al N° 5512

Imprese Esecutrici:

- Impresa esecutrice opere di regimazione idraulica: **Impresa Edile F.lli Falorni Snc** - Certaldo.
- Impresa esecutrice opere stradali: **Arrighi & Brogi Escavazioni Srl – Gambassi T.**

Collaudatori:

- Collaudatore opere di regimazione idraulica: **Dott. Arch. Barbara Bertini** iscritta all'Ordine degli Architetti della Provincia di Firenze al n° 5094
- Collaudatore opere stradali (opere di urbanizzazione prima fase): **Dott. Ing. Pier Giuseppe Spannocchi** Dirigente settore Programmazione Pianificazione Governo del Territorio del Comune di Certaldo: Certificato di collaudo del 14/12/2007.

Tutto quanto sopra premesso il sottoscritto Dott. Arch. Barbara Bertini iscritta all'Ordine degli Architetti della Provincia di Firenze al n° 5094 in qualità di Collaudatore Tecnico nominato dai lottizzanti proprietari, vista la relazione idraulica specialistica redatta dal Geol. Fabio Montagnani e dall'Ing. Letizia Morandi allegata al presente Certificato di Collaudo

CERTIFICA

Quanto segue:

1) Iter procedurale del Piano di Lottizzazione

Nel Dicembre 2000 veniva inoltrata da parte dei proponenti del Piano di Lottizzazione "La Madonnina" (Lottizzazione Comparto 2D3₂), sito fra via delle Regioni e via Toscana nel Comune di Certaldo, la richiesta di deperimetrazione dell'area a pericolosità e rischio idraulico molto elevato (PI4, RI4) ai sensi della Del. C. 1.139/99 all'Autorità di Bacino Fiume Arno, che includeva parzialmente gli areali oggetto di Piano.

Allegato a tale richiesta veniva prodotta una "relazione tecnica idrogeologica ed idraulica..." datata Dicembre 2000 a firma del Geol. Simone Fiaschi e dell'Ing. Chiarugi Mario.

Tale istanza risultava finalizzata alla realizzazione di una lottizzazione artigianale in una porzione di area a completamento. La deperimetrazione prevedeva la realizzazione di alcuni interventi di messa in sicurezza idraulica rispetto allo scenario di riferimento duecentennale da realizzarsi contestualmente al Piano di Lottizzazione.

Gli interventi di regimazione idraulica rientrano all'interno delle opere di urbanizzazione primaria del Piano di Lottizzazione la Madonnina.

Tale piano fa riferimento ai seguenti atti:

- a) con Deliberazione 88/CC del 30/09/2003 viene adottato il Piano di Lottizzazione dell'Area posta in loc. Montebello - "La Madonnina" - zona 2D 3/2 di P.R.G.- proprietà Iacopini Aladini et Altri;
- b) con Deliberazione 7/CC del 12/02/2004 viene approvato in via definitiva il Piano di Lottizzazione dell'Area posta in loc. Montebello - "La Madonnina" - zona 2D 3/2 di P.R.G.- proprietà Iacopini Aladini et Altri ai sensi della LR 5/95.
- c) in data 13/05/2005 viene rilasciata la Concessione Edilizia n° 24 relativa al progetto delle opere di urbanizzazione primaria di cui trattasi.

2) Lavori eseguiti

Le caratteristiche tecniche delle opere di cui alla regimazione idraulica sono quelle di cui al progetto approvato variate come descritto nella relazione tecnica allegata al presente certificato e idraulicamente verificate.

Le varianti realizzate consentono, in base alla suddetta relazione, il deflusso delle acque di cui al dimensionamento progettuale senza aggravii del sistema di deflusso e con i franchi di sicurezza.

I lavori di movimento terra sono stati realizzati dall'impresa Arrigi e Brogi mentre i lavori edili sono stati realizzati dall'impresa F.lli Falorni.

Il controllo e le misurazioni eseguite, nei punti di raccordo (pozzetti ispezionabili) e nei punti dove le fognature sono vibili, (punti a cielo aperto) consentono di affermare che i lavori sono stati eseguiti a buona regola d'arte.

3) Rilievi e controlli cartografici ed in campo

Relativamente alla verifica documentale in merito alla vincolistica sulla normativa sul rischio idraulico attualizzati in relazione alle più recenti modifiche della norma si può rilevare che:

- a) Per quanto concerne la cartografia di Piano relativamente alle aree di pertinenza fluviale si evince che la zona d'interesse ricade completamente al di fuori.
- b) Per quanto concerne la cartografia di Piano relativamente agli interventi per la riduzione del rischio idraulico, si evince che la zona d'interesse non è soggetta a vincoli edificatori né ad interventi strutturali per la mitigazione del rischio idraulico.
- c) Infine dall'esame della cartografia del reticolo idrografico di gestione approvato dalla Giunta Regionale Toscana con DCRT 9/2015, in attuazione di quanto previsto dalla legge di riordino sull'attività di bonifica (L.R. n. 79 del 27 dicembre 2012) l'area oggetto di intervento non risulta interessata da reticoli idrografici superficiali cartografati e pertanto i deflussi derivanti dall'area di studio ad oggi sono da considerarsi a tutti gli effetti delle acque meteoriche dilavanti e la relativa rete di drenaggio va dimensionata nei confronti degli scenari di riferimento progettuali delle reti fognarie e non dei reticoli idrografici.

E' stato poi eseguito un rilievo topografico e geometrico dell'intero tratto fognario (riportato nella tavola allegata alla relazione idraulica specialistica) con documentazione fotografica finalizzato all'acquisizione dei dati di base per la verifica da un lato delle specifiche di progetto e dall'altro per la verifica idraulica delle geometrie e dei parametri oggetto di variazione.

Il rilievo è stato eseguito dal Geom. L. Poggese dello Studio associato BMBPC.

4) Criticità

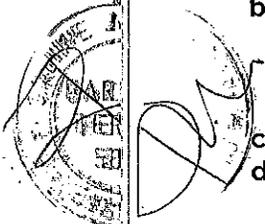
La rete idrica fognaria in esame ed oggetto del presente collaudo è priva di un recapito finale, dal momento che non è stato possibile convogliare le acque meteoriche raccolte sulla rete fognaria esistente posta sotto Via Toscana per esplicita scelta dell'ente Gestore delle Fognature "Acque S.p.A..

Andrà quindi individuato un recettore finale alle acque, previa progettazione del tracciato dal punto di recapito attuale fino allo scarico finale; quanto sopra al fine di evitare fenomeni di ristagno di acqua nella parte terminale della fognatura, nonché, molto più importante, prevenire fenomeni di allagamento a monte della suddetta opera che possano interessare fabbricati

Certificato di collaudo

In conclusione il sottoscritto collaudatore Dott. Arch. Barbara Bertini iscritto all'ordine degli Architetti della Provincia di Firenze al N° 5094 per tutto quanto sopra descritto e maggiormente riportato nella relazione idraulica specialistica e nella tavola allegata a firma del Geol. Fabio Montagnani e dell'Ing. Letizia Morandi

dichiara

- 
- a) avendo verificato in luogo la rispondenza sostanziale alle previsioni di dimensionamento idraulico di progetto delle opere riportate negli elaborati allegati alla Concessione edilizia 24/2005 ;
 - b) le variazioni dimensionali localmente apportate al progetto non risultano varianti sostanziali e comunque verificano i dati idrologici di dimensionamento del progetto così come documentato dai consulenti specialisti Geol. Fabio Montagnani e Ing. Letizia Morandi nella relazione tecnica allegata al presente collaudo;
 - c) verificata la regolarità delle pratiche presentate e dell'iter autorizzativo;
 - d) considerato che risulta essere già stato rilasciato Certificato di Collaudo di prima fase sulle opere di urbanizzazione rappresentate dalle opere viarie da parte del Dirigente settore Programmazione Pianificazione Governo del Territorio del Comune di Certaldo: Certificato di collaudo del 14/12/2007

Tutto quanto sopra indicato ed attestato, il sottoscritto tecnico collaudatore con la presente

collauda

da un punto di vista tecnico le opere di cui all'oggetto; **con la prescrizione inderogabile che venga necessariamente individuato, progettato e soprattutto realizzato un tracciato per il convogliamento delle acque meteoriche dal punto di recapito attuale c/o v. Toscana al ricettore finale in acque superficiali.**

Certaldo li 20/06/2016

Il Collaudatore
Dott. Arch. Barbara Bertini



Si allegano al presente:

- Relazione idraulica specialistica
- Tav. Unica