

Comune di Casale Monferrato

Settore Pianificazione Urbana e Territoriale

Provincia di Alessandria

Verifica di compatibilità idraulica delle previsioni del P.R.G.C.
ai sensi dell'art.18 comma 2 delle norme di attuazione del PAI
circolare del P.G.R. 8 maggio 1996 n.7/LAP



Commessa
det.n°57 del 04/10/2001

Elaborato
E

Scala
—

Data

Considerazioni sulla compatibilità idraulica del PRGC

Dott. Ing. Cristiano CAVALLO

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino
Posizione n. 8177F
Cod. Fisc. CVL CST70 C02 E506S

Gruppo di lavoro
Dott. Ing. Roberto SESENNA
Dipl. Ing. Fabio AMBROGIO

Consulenza Geologica
Studio PROGEO – Dott. Stefano SARTINI

R&C Studio Associato – CONSULENZA E PROGETTAZIONE INGEGNERIA IDRAULICA
C.so Francia,171bis – 10139 – Torino – tel./fax. (011) 747285 – e-mail: RC_ingegneria@libero.it

Diritti riservati ex art. 2578 C.C. – Riproduzione e consegna a terzi solo su specifica autorizzazione.

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	SINTESI DELLA METODOLOGIA DI STUDIO APPLICATA.....	3
3	NORME SPECIFICHE DEL P.R.G.C. PER LE AREE ESONDABILI	7
3.1	DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI IDONEITÀ AI SENSI CIRC. 7/LAP 1996	7
3.2	CLASSIFICAZIONE DELLE AREE ALL'INTERNO DELLA FASCE FLUVIALI	9
3.3	INTERVENTI CONSENTITI DAL P.R.G.C. NELLE AREE TIPO	10
3.4	INDICAZIONI SUL CRONOPROGRAMMA	15
4	PROBLEMATICHE IDRAULICHE NELLE DIVERSE AREE DEL PRGC E INDICAZIONI SULLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	16
4.1	AREE A PREMINENTE DESTINAZIONE RESIDENZIALE.....	16
4.1.1	Distretto DR 2a.....	17
4.1.2	Distretto DR 2b.....	19
4.1.3	Distretto DR2.....	20
4.1.4	Distretti DR6a, DR6b	22
4.1.5	Distretti DR5, DR6	22
4.1.6	Distretti DR1, DR7	23
4.1.7	Distretti DR3, DR4	24
4.1.8	Distretto DR7a.....	25
4.1.9	Distretto DR 4a.....	26
4.1.10	Distretto DR4b.....	27
4.2	AREE A PREMINENTE DESTINAZIONE INDUSTRIALE	28
4.2.1	Distretti DI1, DI3, DI8	28
4.2.2	Distretti DI4, DI5, DI6, DI7, DI7a, DI9	29
4.2.3	Distretti DI2, DI4a.....	31
4.3	AREE PER SERVIZI SOCIALI	32

1 Premessa

In questa parte dello studio vengono fornite le indicazioni di tipo idraulico per la valutazione di compatibilità idraulico – idrogeologica del P.R.G.C. vigente, per le diverse aree che per tipologia d'uso e prescrizioni operative devono essere soggette alla verifica di compatibilità idraulica.

Le considerazioni di tipo idraulico riportate nella presente relazione sono quindi propedeutiche per la realizzazione della “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica” e per la stesura dei risultati definitivi della valutazione di compatibilità idraulica e idrogeologica elaborati dallo studio di geologia PROGEO, unendo le informazioni risultanti dalle analisi di tipo geologico e geomorfologico.

I risultati dell'analisi idraulica e le indicazioni illustrate di seguito consentono quindi di analizzare le previsioni urbanistiche relative alle aree di preminente destinazione residenziale, produttiva e a servizi sociali, che comprendono tutte le zone interessate da urbanizzazione o da espansione urbanistica.

L'analisi di compatibilità può anche essere estesa alle aree a destinazione agricola di tipo Er ed Ep, costituenti nuclei frazionali minori e principali cantoni con caratteristiche di insediamenti rurali, aree edificate, edifici posti in aree agricole, adibiti ad usi extragricoli o da destinare a impianti.

Ai fini della valutazione di compatibilità idraulica possono invece essere escluse tutte le aree a preminente destinazione agricola di tipo Ee ed Ef, poiché compatibili per destinazione d'uso all'eventuale presenza di pericolosità idraulica, e le aree già soggette a particolari prescrizioni di tutela del suolo e dell'ambiente, disciplinate dal P.T.O. e dal Piano D'Area, comprendenti le fasce fluviali di interesse paesistico ambientale e le aree di categoria E di pertinenza di beni di carattere storico documentario e culturale, ambientale.

Dovranno tuttavia essere valutate la compatibilità delle zone che pur ricadendo all'interno di tali delimitazioni e soggette alle prescrizioni di cui sopra sono destinate ad accogliere servizi sociali, secondo quando riportato nella Tavola 3.

2 Sintesi della metodologia di studio applicata

Il presente studio di compatibilità idraulica delle previsioni del P.R.G.C., ai sensi dell'art.18 comma 2 delle norme di attuazione del PAI, circolare del P.R.G. 8 maggio 1996 n.7/LAP, è stato impostato sviluppando i seguenti aspetti di indagine:

- Analisi della rete idrografica
- Analisi idrologica
- Analisi idraulica
- Analisi delle interferenze idrauliche

ANALISI DELLA RETE IDROGRAFICA (v. **Elaborato A**)

Nel presente studio si è ritenuto opportuno provvedere ad una fase di indagine propedeutica a quella idrologica e idraulica. Si è realizzato uno studio approfondito sull'assetto idrografico del territorio, in cui oltre alla definizione dettagliata del reticolo idrografico (Tavola 1), sono stati ricostruiti e analizzati gli eventi alluvionali storici che hanno interessato il Comune di Casale Monferrato (v. Tavola 2), individuando le criticità determinate dai principali corsi d'acqua e gli interventi attuati in passato per mitigare il rischio idraulico.

ANALISI IDROLOGICA (v. **Elaborato B**)

Le elaborazioni idrologiche hanno riguardato i bacini della rete idrografica minore del territorio comunale di Casale Monferrato. La peculiarità delle caratteristiche fisiografiche del territorio studiato e la difficoltà insita nell'analisi idrologico - idraulica sono principalmente connesse alla complessità del reticolo idrografico minore, caratterizzato da una fitta rete di canali naturali e artificiali, per la maggior parte connessi tra di loro.

Lo studio è stato quindi condotto attraverso l'individuazione dettagliata del reticolo idrografico minore e approfondendo l'analisi idrologica per i principali elementi idrografici della rete esistente, ovvero per i corsi d'acqua che condizionano l'assetto idraulico del territorio e che possono determinare delle interferenze con il territorio stesso e quindi interessare e/o incidere sulle previsioni del Piano Regolatore.

Dal punto di vista idrologico, una particolare attenzione è stata dedicata alla determinazione dei solidi di pioggia relativi ai bacini in studio (v. Tavola 8), valutando

le condizioni di afflusso su un'area molto estesa. Il reperimento dei dati pluviometrici e la loro elaborazione statistica hanno consentito di raggiungere una conoscenza approfondita del regime pluviometrico relativo alle precipitazioni di notevole intensità e di breve durata.

Il calcolo statistico e la metodologia utilizzata per lo studio della trasformazione afflussi - deflussi, basata sulle ipotesi del metodo della corrivazione e dell'idrogramma unitario di piena, hanno consentito, mediante l'impiego di un codice di calcolo appropriato, di ricavare gli idrogrammi e le massime portate di piena dei corsi d'acqua considerati, in corrispondenza delle sezioni di riferimento, per i tempi di ritorno prescelti.

ANALISI IDRAULICA (v. **Elaborato C**)

Si è proceduto alla valutazione degli aspetti idraulici della rete idrografica, che secondo quanto indicato nell'art.18 comma 2 della Del. 1/99 dell'Autorità di Bacino (PAI), deve riguardare le previsioni dello strumento urbanistico vigente con le condizioni di dissesto idraulico presenti o potenziali.

La finalità è stata quindi quella di fornire il quadro dello stato del territorio sotto il profilo della sua pericolosità idraulica (ai sensi delle Circ. 7/LAP 5/96 e 14/LAP/PET 10/98), con particolare riferimento alle parti urbanizzate o soggette a previsioni di espansione urbanistica. Il punto di partenza dell'analisi è stato quindi l'esame dello strumento urbanistico vigente, con l'individuazione delle diverse categorie d'uso del territorio, in particolare delle parti urbanizzate o urbanizzande, per le quali effettuare la valutazione di compatibilità idraulica.

E' stata quindi realizzata una sovrapposizione tra la cartografia del P.R.G.C. e il reticolo idrografico dell'intero territorio comunale e si è proceduto al rilievo in sito degli aspetti idrografici – idraulici delle diverse aree, per le quali predisporre la verifica di compatibilità e in particolare delle interferenze presenti lungo il reticolo idrografico (Tavola 3 e Tavole 4). Nella maggior parte dei casi si è resa necessaria una campagna di rilievi topografici di dettaglio, per rilevare gli aspetti geometrici dell'alveo e del territorio circostante a scala adeguata.

Per le criticità ritenute elevate, si è eseguita un'analisi idraulica di dettaglio attraverso l'implementazione di modellistica numerica in moto permanente, con la

finalità di valutare i livelli di idrometrici di piena e verificare l'entità dell'interferenza idraulica.

Tale analisi è stata sviluppata sulla base di rilievi topografici di dettaglio, condotti attraverso il rilievo di sezioni idrauliche significative del corso d'acqua, comprendenti l'alveo e le opere idrauliche interferenti (ponti, tombinature, ...). Le sezioni topografiche rilevate, con l'ubicazione planimetrica e i livelli idrometrici di piena, sono riportate nelle schede idrauliche relative alle singole interferenze, allegate all'**Elaborato C**.

Per la situazione di rischio determinata dalle piene del Po si è fatto riferimento agli studi predisposti nell'ambito del Progetto di Piano Stralcio di Integrazione al PAI.

CRITICITÀ E INTERFERENZE IDRAULICHE (v. **Elaborato D**)

Per valutare la compatibilità idraulica delle previsioni dello strumento regolatore, sono stati analizzati gli aspetti di pericolosità idraulica relativi alle aree urbanizzate o urbanizzande. Si è ritenuto tuttavia di estrema importanza integrare tale valutazione con un'individuazione delle zone a maggior criticità presenti lungo tutto il territorio comunale, anche se esterne alle zone in cui è necessario valutare la compatibilità con il P.R.G.C.

Pertanto sono stati individuati diversi punti critici, sulla base di:

- ❑ informazioni storiche;
- ❑ segnalazioni dell'Amministrazione;
- ❑ Piano di Assetto Idrogeologico;
- ❑ esame delle interferenze del reticolo idrografico con le infrastrutture e dei nodi idraulici più complessi.

Per essi sono stati quindi realizzati dei sopralluoghi, valutando l'effettiva situazione di criticità del corso d'acqua; tali situazioni, benché non sempre legate direttamente alle previsioni attuali del PRGC, richiederanno in fase futura un approfondimento dello studio idraulico, per mitigare la situazione di rischio sull'intero territorio e giungere ad una pianificazione ottimale del territorio comunale.

Le interferenze rilevate all'interno o in prossimità delle aree individuate per l'analisi di compatibilità idraulica sono riportate sotto forma di schede monografiche di rilievo (v. **Elaborato D**), in cui sono stati indicati:

- Riferimenti del corso d'acqua;
- Descrizione del sito e del corso d'acqua;
- Geometria dell'infrastruttura idraulica;
- Individuazione del rischio idraulico;
- Planimetria del sito;
- Foto del sito e delle infrastrutture idrauliche.

L'Analisi è stata effettuata sui seguenti corsi d'acqua della rete idrografica secondaria: Roggia Cornasso, Roggia Castagna, Roggia Stura, Rio della Rizza, Rio Gonin, Rio Ronzone, Lanca destra Po, Canale Lanza, Canale Mellana, Torrente Gattola, Rio Gattolero, Torrente Rotaldo.

Nell'ambito della redazione della “Carta geomorfologica e dei dissesti”, la definizione della pericolosità legata alla rete idrografica sarà svolta sulla base dell'integrazione delle analisi geomorfologiche con le criticità idrauliche individuate e con le analisi idrauliche di dettaglio svolte nel presente studio per le situazioni che coinvolgono le aree urbanizzate o di prevista urbanizzazione.

3 Norme specifiche del P.R.G.C. per le aree esondabili

Ai sensi e per gli effetti della legge 183/89 e della L.R. 56/77, il piano individua le zone ove, per le condizioni di rischio di calamità naturali, si rende opportuno sottoporre la attività edilizia a speciali norme ai fini di assicurare un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni alluvionali nonché di difesa e di tutela del suolo e dell'ambiente.

Le “aree tipo” sono un insieme formato dalle porzioni di territorio individuato nelle classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica così come definite dalla circolare P.G.R. del 8 maggio 1996 n.7/LAP sotto indicate.

Gli interventi nelle “aree tipo” di categorie a rischio individuate dal P.R.G.C. dovranno rispettare, oltre tutte le condizioni già stabilite negli art. 13 e 16 delle rispettive N.d.A., le indicazioni e prescrizioni contenute nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e nel Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Le opere di interesse pubblico (es. parchi fluviali) individuate nelle aree tipo A e B possono essere realizzate nel rispetto degli articoli 30 e 31 della L.R. 56/77.

3.1 DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI IDONEITÀ AI SENSI CIRC. 7/LAP 1996

Per l'individuazione dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica, nella Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP, vengono proposte tre classi di idoneità:

- **Classe I** – Comprende le porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88.
- **Classe II** – Comprende le porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici (ai sensi del D.M. 11/03/88), realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionare la propensione all'edificabilità. Sono compresi i territori soggetti a modesti allagamenti dovuti all'azione antropica sul reticolato

minore, con altezze d'acqua di pochi centimetri (max 30-40 cm), e alle aree di pianura limitrofe a linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ...), per le quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi (pulizia dell'alveo, rivestimenti alveo, adeguamento attraversamenti, ...) e nelle quali il rischio di inondabilità sia legato esclusivamente alla scarsa manutenzione. Alcuni settori compresi in fascia C nel PSFF e nel PAI potranno essere compresi nella Classe II in seguito a motivate considerazioni puntuali.

- **Classe III** – Comprende porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora edificate, richiedendo la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.
 - **Classe IIIa)** porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.
 - **Classe IIIb)** porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente. In assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico; nuove opere e nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione di interventi di riassetto e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità. Viene proposta inoltre la seguente distinzione:

Classe IIIb ₁	Aree in cui l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa sino alla verifica della validità delle opere esistenti con successiva prevista trasformazione in una delle classi IIIb successive.
Classe IIIb ₂	A seguito della realizzazione delle opere sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti.
Classe IIIb ₃	A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico. Da escludersi nuove unità abitative e completamenti.
Classe IIIb ₄	Anche a seguito della realizzazione di opere di sistemazione, indispensabili per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento antropico.

- **Classe IIIc)** porzioni di territorio edificate ad alta pericolosità geomorfologica e ad alto rischio, per le quali non è proponibile un'ulteriore utilizzazione

urbanistica neppure per il patrimonio esistente, rispetto al quale dovranno essere adottati i provvedimenti di cui alla L. 9/7/1908 n.445. Sono ammesse tutte le opere di sistemazione idrogeologica, di tutela del territorio e difesa del suolo.

3.2 CLASSIFICAZIONE DELLE AREE ALL'INTERNO DELLA FASCE FLUVIALI

Ai sensi della Circolare 7/LAP occorre seguire la seguente classificazione delle fasce A,B, C individuate nel Piano Stralcio Fasce Fluviali e nel PAI:

- **Fascia A:** tale fascia può contenere aree classificabili nelle classi III, IIIa e IIIc.
- **Fascia B:** tale fascia può contenere aree classificabili nelle classi III, IIIa, IIIc e IIIb, quest'ultima esclusivamente nel caso di porzioni di territorio occupate da centri abitati. Nelle aree in fascia B non potranno essere previste nuove edificazioni, fatto salvo quanto previsto per le aree e le attività ad uso agricolo.
- **Fascia C:** tale fascia può contenere aree classificabili nelle classi III, IIIa, IIIc, IIIb e II. Per le aree inserite in Classe IIIb, le opere di riassetto e di protezione dovranno risultare in sintonia con quanto indicato dalle norme di Attuazione del PAI; Nella classe II la realizzazione di nuove opere ed edificazioni verrà condizionata da specifiche indicazioni contenute nelle N.d.A. del P.R.G.C., affinché le stese risultino compatibili con la piena di riferimento e non costituiscano un aumento del rischio per gli edifici esistenti.
- **Fascia C separata dalla Fascia B con limite di progetto:** l'indagine di dettaglio può individuare all'interno aree classificabili in Classe III, IIIa, IIIc, IIIb, II; in tale fascia varranno le prescrizioni previste per le aree in fascia C.

3.3 INTERVENTI CONSENTITI DAL P.R.G.C. NELLE AREE TIPO

Fermo restando quanto sopra stabilito, a specificazione di dette norme, nelle diverse aree tipo sono consentiti i seguenti interventi (art. 21 ter delle N.d.A):

- **AREA TIPO A:** zone inondabili a rischio medio-basso e pericolosità geomorfologica alta (classe IIIB e IIIB1 proparte):
 1. interventi di ripristino delle opere di difesa e interventi idraulici e di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico;
 2. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e ristrutturazione con esclusione della chiusura di spazi coperti delimitati da muri o pilastri onde non aumentare il rischio di vulnerabilità, quando questi costituiscano ostacolo al naturale deflusso delle acque;
 3. interventi di sopraelevazione con aumenti di volumetria pari a quella necessaria a compensare la superficie utile lorda allagata, purché finalizzati alla riduzione della vulnerabilità dei piani terra;
 4. negli interventi di cui a i punti 2) e 3) sono preferibilmente da escludere la ricostruzione di locali interrati, di impianti tecnologici se installati ad altezze inferiori a 1 m rispetto al piano naturale del terreno;
 5. per le costruzioni in zona agricola sono ammessi modesti ampliamenti finalizzati alla realizzazione di pertinenze alla attività agricole. Le opere non dovranno costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque e non dovranno limitare la capacità di invaso delle aree inondabili;
 6. opere infrastrutturali primarie ed impianti tecnici di interesse comunale e sovracomunale a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possano manifestarsi all'interno delle aree delimitate;
 7. la trivellazione di pozzi per lo sfruttamento di falde acquifere;
 8. le opere di demolizione e i reinterri che non siano funzionali ad una successiva attività costruttiva;
 9. le attività estrattive sono ammesse se individuate all'interno dei piani di settore e se compatibili con i criteri fissati dal PSFF;
 10. la costruzione di aree scoperte destinate alla attività sportiva senza creazioni di volumetria (campi da tennis, piscine ecc.) nel rispetto delle condizioni di cui all' art. 16.3/3.1.

- **AREA TIPO B:** zone inondabili a rischio medio-alto e pericolosità geomorfologica alta (classe IIIA e IIIB1 proparte). Sono sottoposte al vincolo di non edificabilità per motivi idraulici e idrogeologici ai sensi e per gli effetti del comma 6 bis dell'art. 17 della legge 183/1989 e s.m.i. fino alla data della approvazione del PSFF. Sono esclusi dal vincolo:
 1. interventi di ripristino delle opere di difesa e interventi idraulici e di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico;
 2. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e ristrutturazione con esclusione della chiusura di spazi coperti delimitati da muri o pilastri onde non aumentare il rischio di vulnerabilità, quando questi costituiscano ostacolo al naturale deflusso delle acque;
 3. interventi di sopraelevazione con aumenti di volumetria pari a quella necessaria a compensare la superficie utile lorda allagata, purché finalizzati alla riduzione della vulnerabilità dei piani terra;
 4. negli interventi di cui a i punti 2) e 3) sono preferibilmente da escludere la ricostruzione di locali interrati, di impianti tecnologici se installati ad altezze inferiori a 1 m rispetto al piano naturale del terreno;
 5. per le costruzioni in zona agricola sono ammessi, oltre agli interventi di sopraelevazione di cui al punto 3) modesti ampliamenti finalizzati alla realizzazione di pertinenze alla attività agricole. Le opere non dovranno costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque e non dovranno limitare la capacità di invaso delle aree inondabili. Gli immobili per attività agricole e residenze rurali distrutti o gravemente danneggiati, possono essere ricostruiti in aree esterne alla fascia A individuata dal PSFF, purché le superfici abitabili siano realizzate ad una quota di almeno cm 50 superiore al livello raggiungibile dalla piena di riferimento definita dall'Autorità di Bacino;
 6. opere infrastrutturali primarie ed impianti tecnici di interesse comunale e sovracomunale, a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possano manifestarsi all'interno delle aree delimitate;
 7. la trivellazione di pozzi per lo sfruttamento di falde acquifere;
 8. le opere di demolizione e i reinterri che non siano funzionali ad una successiva attività costruttiva;

9. le attività estrattive sono ammesse se individuate all'interno dei piani di settore e se compatibili con i criteri fissati dal PSFF;
 10. la costruzione di aree scoperte destinate alla attività sportiva senza creazioni di volumetria (campi da tennis, piscine ecc.) nel rispetto delle condizioni di cui all' art. 16.3/3.1.
 11. le occupazioni temporanee, quali baracche, capanni per la pesca e per il tempo libero legate al fiume, se non riducono la capacità di portata dell'alveo e realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena, nel rispetto delle condizioni di cui al precedente art. 16.3/3.1.
- **AREA TIPO E:** zone inondabili a rischio basso e pericolosità geomorfologica media (classe II e IIIB1 proparte):
 1. interventi di ripristino delle opere di difesa e interventi idraulici e di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico;
 2. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e ristrutturazione con esclusione della chiusura di spazi coperti delimitati da muri o pilastri, quando questi costituiscano ostacolo al naturale deflusso delle acque. Fatto salvo quanto stabilito gli art. 13 e 16, in sede di ristrutturazione sarà altresì possibile recuperare ad usi abitativi i sottotetti non utilizzati, già dotati di regolari aperture su almeno un fronte, con modesti innalzamenti della quota di imposta del tetto;
 3. interventi di sopraelevazione con aumenti di volumetria pari a quella necessaria a compensare la superficie utile lorda allagata, purché finalizzati alla riduzione della vulnerabilità dei piani terra;
 4. negli interventi di cui a i punti 2) e 3) sono preferibilmente da escludere la ricostruzione di locali interrati, di impianti tecnologici se installati ad altezze inferiori a 1 m rispetto al piano naturale del terreno;
 5. per le costruzioni in zona agricola sono ammessi, oltre agli interventi di sopraelevazione, modesti ampliamenti finalizzati alla realizzazione di pertinenze alla attività agricole. Le opere non dovranno costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque e non dovranno limitare la

capacità di invaso delle aree inondabili ed avvenire nel rispetto delle prescrizioni del punto 7);

6. opere infrastrutturali primarie ed impianti tecnici di interesse comunale e sovracomunale a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possano manifestarsi all'interno delle aree delimitate;
 7. gli interventi comportanti nuove costruzioni dovranno prevedere il livello del piano terreno ad una quota di almeno cm 50 superiore alla quota naturale del terreno se destinato a funzioni accessorie alla residenza, a depositi, ad attività produttive e agricole, e di almeno cm 50 superiore al livello raggiunto dalla piena del novembre 1994 se destinato a funzioni residenziali;
 8. la trivellazione di pozzi per lo sfruttamento di falde acquifere;
 9. le opere di demolizione e i reinterri che non siano funzionali ad una successiva attività costruttiva;
 10. le attività estrattive sono ammesse se individuate all'interno dei piani di settore e se compatibili con i criteri fissati dal PSFF.
- **AREA TIPO E1:** altre zone potenzialmente inondabili per rottura degli argini maestri e pericolosità geomorfologica bassa (classe II e I comprese nella fascia C individuata nel PSFF e non comprese nelle precedenti aree tipo)
 1. interventi di ripristino delle opere di difesa e interventi idraulici e di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico;
 2. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e ristrutturazione con esclusione della chiusura di spazi coperti delimitati da muri o pilastri, quando questi costituiscano ostacolo al naturale deflusso delle acque. Fatto salvo quanto stabilito gli art. 13 e 16, in sede di ristrutturazione sarà altresì possibile recuperare ad usi abitativi i sottotetti non utilizzati, già dotati di regolari aperture su almeno un fronte, con modesti innalzamenti della quota di imposta del tetto;
 3. interventi di sopraelevazione con aumenti di volumetria pari a quella necessaria a compensare la superficie utile lorda allagata, purché finalizzati alla riduzione della vulnerabilità dei piani terra;

4. negli interventi di cui a i punti 2) e 3) sono preferibilmente da escludere la ricostruzione di locali interrati, di impianti tecnologici se installati ad altezze inferiori a 1 m rispetto al piano naturale del terreno;
5. per le costruzioni in zona agricola sono ammessi, oltre agli interventi di sopraelevazione di cui al punto 3), ampliamenti finalizzati alla realizzazione di pertinenze agricole nonché nuove costruzioni necessarie alle esigenze dell'attività agricola. Le opere non dovranno costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque e non dovranno limitare la capacità di invaso delle aree inondabili ed avvenire nel rispetto delle prescrizioni del punto 7);
6. opere infrastrutturali primarie ed impianti tecnici di interesse comunale e sovracomunale a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possano manifestarsi all'interno delle aree delimitate;
7. gli interventi comportanti nuove costruzioni dovranno prevedere il livello del piano terreno ad una quota di almeno cm 50 superiore alla quota naturale del terreno se destinato a funzioni accessorie alla residenza, a depositi, ad attività produttive e agricole, e di almeno cm 50 superiore al livello raggiunto dalla piena del novembre 1994 se destinato a funzioni residenziali;
8. la trivellazione di pozzi per lo sfruttamento di falde acquifere;
9. le opere di demolizione e i reinterri che non siano funzionali ad una successiva attività costruttiva;
10. le attività estrattive sono ammesse se individuate all'interno dei piani di settore e se compatibili con i criteri fissati dal PSFF. In mancanza di detti piani di settore è ammessa la prosecuzione delle attività estrattive esistenti; opere di movimentazione di terra per bonifiche agrarie sono ammesse se finalizzate al livellamento delle superfici coltivate e con modesti abbassamenti del piano di campagna, non maggiori di cm 80 previa verifica di assenza di interazioni negative con l'assetto delle opere idrauliche di difesa e dell'idrografia minore nonché con il regime delle falde freatiche presenti.

3.4 INDICAZIONI SUL CRONOPROGRAMMA

Come previsto dalla Circ. 7/LAP, nei settori in Classe IIIb *“...in assenza ... di interventi di riassetto ... saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico ...”*. Nelle aree comprese in classe IIIb l’attuazione delle previsioni urbanistiche, riguardanti *“... nuove opere o nuove costruzioni...”* potrà essere avviata solo quando avranno completato l’iter degli interventi necessari alla messa in sicurezza di dette aree.

La procedura che porterà alla realizzazione delle opere per la mitigazione del rischio (progettazione, realizzazione e collaudo) potrà essere gestita direttamente dall’Amministrazione Comunale o da altri soggetti pubblici o privati.

L’Amministrazione Comunale individuerà un cronoprogramma degli interventi di sistemazione necessari a garantire la mitigazione del rischio per aree successive.

La stesura del Cronoprogramma si rileva particolarmente complessa per il Comune di Casale Monferrato, perché gli interventi da realizzarsi sui corsi d’acqua sono strettamente legati a quelli in corso e/o a quelli che saranno realizzati in futuro sugli stessi corsi d’acqua più a monte, nell’ambito dei territori comunali confinanti.

4 Problematiche idrauliche nelle diverse aree del PRGC e indicazioni sulla compatibilità idraulica

In questo paragrafo sono sintetizzate le problematiche di tipo idraulico derivanti dalle analisi condotte sul territorio in esame, per le singole aree di destinazione del Piano Regolatore Generale Comunale vigente di Casale Monferrato.

In particolare, sono indicate le principale criticità di tipo idraulico riscontrate e, dove sono disponibili le informazioni, sono riportati gli eventi e gli effetti accaduti in passato nel corso di piena dei corso d'acqua, gli interventi realizzati di sistemazione o difesa idraulica e i livelli di piena previsti dalle analisi di dettaglio condotte nel presente lavoro (cf. Elaborati A, C e D).

Per ogni distretto considerato sono quindi riportate delle considerazioni sulla compatibilità idraulica dell'area, che dovranno essere prese in considerazione per la redazione della *“Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica”* e dello studio finale di valutazione di compatibilità idraulica e idrogeologica dello strumento urbanistico redatto dallo studio di geologia Progeo.

Sono inoltre indicati, per alcune situazioni, gli indirizzi per gli interventi di sistemazione idraulica necessari per la mitigazione del rischio idraulico del distretto in esame o, qualora si renda necessario, gli approfondimenti idraulici da condurre per valutare con maggiore precisione le problematiche riscontrate.

4.1 AREE A PREMINENTE DESTINAZIONE RESIDENZIALE

Tali aree sono suddivise in distretti di Urbanizzazione residenziale (DR) e comprendono le seguenti categorie omogenee d'uso del suolo (art. 11 N.d.A.) e/o d'intervento (art. 13 N.d.A.): Ar zone di recupero del centro storico e del resto del territorio (art. 27 L. 457/78), Br1 e Br1 zone di recupero, Br2 e Br2 zone di recupero, Cr1, Cr1 zone di recupero e Cr1 zone di recupero con obbligo di piano esecutivo (art. 41bis L. 457/78), Cr1/1, Cr1/2, Cr2, Cr2/1, Cr2/2, Cr3, Ec, Bpr1, Cpr1, Bpr2.

4.1.1 DISTRETTO DR 2A

Tale area è situata in sinistra Po e comprende i cantoni di Casale Popolo, Corno, Castello, Grassi e frazione Cavallino. Il distretto è attraversato dalla roggia Cornasso dalla frazione Cavallino al cantone Popolo.

A monte del distretto residenziale, la roggia Cornasso percorre un lungo tratto attraverso campi e prati, con un alveo piuttosto regolare, sponda sinistra più elevata di quella destra, rivestita con lastre in cemento e arginata. Un ponte canale attraversa il corso d'acqua e più a monte è presente un secondo sistema di derivazione delle acque irrigue.

La R. Cornasso in occasione delle maggiori piene esonda poco a monte della frazione Cavallino e raggiunge le abitazioni attraverso i campi (**interferenza CO1**); la discontinuità del rilevato arginale, l'irregolarità delle sponde fortemente vegetate ad arbusti e alberi e la presenza di luci ristrette dei ponti canale anche all'ingresso della frazione Cavallino determinano un'insufficiente capacità di deflusso.

Dalle simulazioni idrauliche in moto permanente, condotte per una portata di piena con tempo di ritorno di 200 anni in corrispondenza dell'**interferenza CO2**, si possono attendere livelli idrometrici superiori alle quote delle sponde, con possibilità di esondazione e coinvolgimento di qualche insediamento (v. **Elaborato C**).

La frazione è attraversata anche da un cavo irriguo che scorre dietro il nucleo principale delle abitazioni, di cui occorre controllare lo stato di manutenzione; in corrispondenza della strada per Balzola, l'attraversamento è infatti parzialmente ostruito da depositi terrosi.

La R. Cornasso attraversa la frazione con alveo regolare e sponde rivestite da lastre in calcestruzzo. Si osservano depositi limosi spesso consistenti anche in corrispondenza dei due attraversamenti, uno all'interno della frazione e uno sulla strada per Balzola, ma la luce è piuttosto ampia, rispetto agli attraversamenti di monte (**interferenza CO3**). Esondazioni gravi si sono verificate solo per portate eccezionali legate all'interazione con le acque di esondazione del Po che defluiscono dall'abitato di Morano.

In località Mazzarino vi sono alcuni ponticelli ad uso privato e un ponte canale di luce ridotta. La R. Cornasso scorre dietro le case e presenta la sponda destra rivestita con lastre di cemento, mentre quella sinistra è naturale, infestata da

vegetazione ad arbusti e alberi, e generalmente è più bassa di quella opposta; si osservano depositi limosi spesso consistenti.

Occorre porre attenzione alla manutenzione della roggia lungo il tratto dietro la frazione Mazzarino e in particolare al ponte canale che determina un rigurgito della corrente con possibilità di esondazioni localizzate (**interferenza CO4**).

Nel cantone Chiesa (**interferenza CO5**), la roggia Cornasso scorre tra le case e presenta sponde in cemento verticali prossime alle fondazioni delle case; il corso d'acqua riceve le acque di scarico della zona e in alcuni tratti la sponda è naturale, con vegetazione e irregolare.

A partire dalla strada per il cantone Corno, la R. Cornasso scorre sotto l'area urbanizzata; nel tratto in cui esce da essa, presenta un alveo molto irregolare con vegetazione diffusa e infestante; si rilevano depositi terrosi e melmosi: la pendenza è ridotta e vi sono alcuni ponticelli privati a luce ridotta. Esondazioni localizzate, nel caso di piena eccezionale si possono eventualmente verificare nei tratti in cui le sponde, in particolare quella sinistra, sono più basse e vegetate in uscita dal tratto coperto (**interferenza CO7**).

Nell'ambito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000, nel distretto si sono registrati dei battenti idrici tra i 20 e i 120 cm nelle fasi di massima esondazione del fiume Po.

Una porzione del distretto occidentale, presso le frazioni Cavallino e Mazzarino rientra in fascia fluviale C; il distretto ricade inoltre nelle aree tipo E ed E1, ovvero nelle zone inondabili a rischio basso e pericolosità geomorfologica media (E) e nelle zone potenzialmente inondabili per rottura degli argini maestri e pericolosità geomorfologica bassa (E1). Le prescrizioni del P.R.G.C. previste per tali aree, tengono quindi in conto la situazione di rischio idraulico connesso all'esondazione del fiume Po e alla propagazione delle acque lungo il reticolo idrografico minore.

La riduzione del rischio idraulico dell'area, legato alla possibilità di esondazioni lungo la rete idrografica minore senza interazione con il fiume Po, potrà prevedere la sistemazione della roggia Cornasso in alcuni tratti a maggiore criticità, in cui sono presenti attraversamenti con ponti canale o ponticelli a luce ridotta, sponde fortemente vegetate e irregolari.

Si ritiene utile, in tal senso, predisporre uno studio idraulico del corso d'acqua lungo l'intero tratto in cui attraversa il distretto, a partire dal confine comunale, per

individuare, disponendo di una topografia di dettaglio, i tratti in cui si ritiene opportuna una ricalibrazione della sezione del corso d'acqua, il rifacimento o la demolizione dei ponti canale, l'adeguamento dell'altezza delle sponde, con eventuale arginatura.

4.1.2 DISTRETTO DR 2B

Il distretto comprende l'abitato di Terranova, nella parte orientale del territorio comunale in sinistra Po, ed è attraversato dalla roggia Stura.

Le problematiche di carattere idraulico sono principalmente legate alla possibilità di esondazione della Roggia Stura, in una zona in cui, in occasione di piena eccezionali lungo la rete idrografica principale, si presenta un nodo idraulico di particolare criticità, con l'interazione delle piene lungo il fiume Po, il fiume Sesia e la Roggia Marcova.

La roggia Stura scorre a nord dell'abitato di Terranova, a circa 200 m dal nucleo urbanizzato. Le prime abitazioni tuttavia si trovano a meno di 50 m. Dalla strada per Motta dei Conti fino oltre il ponte ferroviario della linea Torino - Mortara il corso d'acqua è arginato; più a monte l'arginatura è invece discontinua. Si possono attendere delle esondazioni per effetto di portate eccezionali lungo la roggia Stura, in corrispondenza di corde molli degli argini e delle sponde e per effetto del rigurgito causato dalla riduzione della capacità di deflusso attraverso il ponte lungo la strada per Motta dei Conti (**interferenza ST1**). Nell'eventualità di esondazioni le acque allagherebbero i campi circostanti, con possibilità in sponda destra di raggiungere l'abitato di Terranova. Particolarmente gravi potrebbero essere gli effetti di una rotta arginale in destra.

Il ponte sulla Direttissima 596 per Mortara è stato recentemente ricostruito e presenta una luce di maggior ampiezza rispetto a quello di monte, determinando una interferenza di non elevata criticità per il deflusso di piena (**interferenza ST2**). La sezione d'alveo sembra restringersi dopo il ponte ferroviario, dove l'argine ha un'altezza minore (**Interferenza ST3**).

Nell'ambito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000, nel distretto si sono registrati dei battenti idrici tra i 50 e i 120 cm, nelle fasi di massima piena lungo la rete idrografica.

Il distretto ricade all'interno della fascia fluviale C e delle aree tipo A, B ed E1 delle N.d.A. del P.R.G.C., ovvero in zone inondabili a rischio medio-basso e pericolosità geomorfologica alta (A), zone inondabili a rischio medio-alto e pericolosità geomorfologica alta (B) e zone potenzialmente inondabili per rottura degli argini maestri e pericolosità geomorfologica bassa (E1).

Le prescrizioni del P.R.G.C. previste per tali aree, tengono quindi in conto la situazione di rischio idraulico connesso all'esondazione dell'intero reticolo idrografico, con interazione delle acque della rete principale e secondaria.

Sono attualmente in corso nuovi interventi lungo il tratto della roggia Stura compreso tra Villanova Monferrato e lo sbocco nel Sesia, volti alla mitigazione del rischio idraulico. Si rendono infatti necessari interventi di ricalibratura delle sezione d'alveo, di adeguamento delle arginature e del ponte stradale per Motta dei Conti. Come indicato inoltre nel Progetto di Piano Stralcio di Integrazione al PAI, sono opportuni interventi sulle arginature esistenti per minimizzare il rischio di esondazione del fiume Po e la ridefinizione del tratto di confluenza della Roggia Stura; a sud del distretto è inoltre prevista la realizzazione di una cassa di laminazione delle piene del fiume Po, in grado di ridurre ulteriormente il rischio idraulico.

4.1.3 DISTRETTO DR2

Il distretto comprende l'abitato di Casale Oltreponte, in sinistra idrografica del fiume Po. Si tratta di un'area ad elevata urbanizzazione, posta a poca distanza dalla sponda sinistra del fiume Po, a tergo dell'argine maestro.

L'area è soggetta a fenomeni di esondazione del fiume Po in occasione di piene eccezionali, ricadendo in fascia C; una limitata parte del distretto, a sud, ricade invece in fascia A. A nord – est è inoltre presente la roggia Castagna, che in occasione di portate di piena può comportare fenomeni di esondazione localizzati, interessando il distretto industriale limitrofo; più protetto sembra invece essere il distretto in oggetto, per la presenza del rilevato ferroviario, che segna il confine dell'area ad est.

La roggia Castagna, dopo aver percorso fin dalla sua origine campi e coltivi, raggiunge un tratto urbanizzato aggirando sulla sinistra l'area industriale DI8 e DI3 e successivamente attraversa la strada statale 31 del Monferrato.

In concomitanza di portate eccezionali lungo la roggia Castagna, causate in particolare dal contributo delle acque di esondazione del Po, si possono verificare esondazioni estese, con possibilità di coinvolgimento di parte del distretto residenziale (**interferenze CA1 – CA2**; v. **Elaborato C**).

Si segnala inoltre che ad est dell'area, dopo il tratto canalizzato, la roggia riprende a scorrere nel suo alveo naturale a valle dell'area industriale, attraversando alcuni campi. Prima di incontrare una strada comunale, la roggia è intercettata da un sistema di paratoie (**interferenza CA4**), che sbarra il percorso della corrente per derivare l'acqua in un canale irriguo. Qualora in occasione di una piena lungo il corso d'acqua il sistema di paratoie fosse mal gestito, si possono verificare esondazioni estese fino a raggiungere il rilevato ferroviario.

Nell'ambito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000, nel distretto si sono registrati battenti idrici tra i 120 e i 200 cm nelle fasi di massima piena del fiume Po, le cui acque di esondazione hanno aggirato l'argine sinistro, a monte di Casale.

Il distretto ricade all'interno delle aree tipo A (marginalmente) ed E1 delle N.d.A. del P.R.G.C., ovvero in zone inondabili a rischio medio-basso e pericolosità geomorfologica alta (A) e zone potenzialmente inondabili per rottura degli argini maestri e pericolosità geomorfologica bassa (E1). Le prescrizioni del P.R.G.C. previste per tali aree, tengono quindi in conto la situazione di rischio idraulico connesso all'esondazione dell'intero reticolo idrografico, con interazione delle acque della rete principale e secondaria.

Come indicato nel Progetto di Piano Stralcio di Integrazione al PAI, sono opportuni interventi sulle arginature esistenti per minimizzare il rischio di esondazione del fiume Po e ad ovest del distretto è inoltre prevista la realizzazione di una cassa di laminazione delle piene della rete idrografica secondaria.

4.1.4 DISTRETTI DR6A, DR6B

I distretti in esame ricadono nel settore collinare di Casale Monferrato, nella parte occidentale del territorio comunale.

Il distretto DR6a, che comprende l'abitato di Vialarda, ricade nel bacino del Rio della Rizza, ma essendo ubicato in prossimità dello spartiacque dello stesso non risulta soggetto a problematiche di tipo idraulico legate al corso d'acqua.

Il distretto DR6b, che comprende l'abitato di Rolasco, ricade all'interno del bacino del Rio Gonin e, anch'esso, essendo ubicato su un'altura collinare, non è soggetto a fenomeni di esondazione del rio.

Per tali distretti non si rilevano quindi problematiche di compatibilità idraulica secondo le previsioni del PRGC, ma occorre valutare la presenza di fenomeni di ordine geologico – geomorfologico di instabilità dei versanti.

Si segnala che all'interno dei due bacini, nella parte terminale, vi sono alcuni abitati in situazione di rischio idraulico (interferenze RI1 e GO2), che però non ricadono nella delimitazione delle aree a destinazione residenziale, ma bensì nel distretto agricolo DE6.

4.1.5 DISTRETTI DR5, DR6

Tali distretti comprendono la parte occidentale del nucleo urbano di Casale Monferrato, in destra idrografica del fiume Po. Tale area è attraversata dal canale Lanza e, in particolare il distretto DR6 è molto prossimo al fiume Po; inoltre tale zona è attraversata, nella parte più occidentale, dal rio detto Ronzone.

Il canale Lanza, circa a 1600 m a valle dell'opera di presa, attraversa la strada per Vialarda. L'area è interessata da stabilimenti industriali, da un parcheggio in sinistra idrografica e da attività terziarie. Poco a monte esso costeggia il vecchio stabilimento Eternit. La possibilità di esondazioni è legata esclusivamente alla gestione e alla regolazione delle paratoie lungo l'opera di presa. Il tratto a monte del ponte stradale può inoltre essere interessato dalla dinamica del fiume Po. La criticità della zona (interferenza LA1) è quindi legata alla possibilità di interazioni delle acque di esondazione del Po con il canale di Lanza.

Nel caso di eventi di piena lungo il fiume Po, il canale deve essere isolato, con la chiusura delle paratoie dell'opera di presa nel tratto considerato. Il punto più a

rischio risulta la sponda sinistra a monte del ponte, che appare più depressa rispetto a quella destra e al territorio circostante; il distretto DR5 risulta comunque meno soggetto a tale rischio.

Il rio detto Ronzone, nel tratto terminale del suo percorso, attraversa la strada per Vialarda e subito a valle è intubato sotto gli stabilimenti industriali (cementificio). L'area è urbanizzata e periferica, con presenza anche di alcune abitazioni. Le dimensioni dell'attraversamento (interferenza RZ1) e l'incisione del rio sembrano scongiurare la possibilità di esondazioni; tuttavia non si possono escludere nel tempo parziali ostruzioni della sezione di deflusso per presenza di alberi; in particolare, occorre comunque verificare l'attraversamento intubato dello stabilimento industriale.

Nell'ambito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000, e già nel novembre 1994, nella porzione più prossima al fiume Po, si sono registrati dei battenti idrici tra i 50 e i 200 cm nelle fasi di massima piena del fiume Po.

Una limitata porzione settentrionale del distretto rientra in fascia fluviale A e solo in parte ricade nell'area tipo B delle N.d.A. del PRGC. Occorre quindi rivedere la destinazione d'uso di tale porzione di territorio, che comunque attualmente risulta interessata solo da attività sportive e di intrattenimento, anche in relazione agli interventi recentemente realizzati (potenziamento delle arginature e difese spondali).

La riduzione del rischio idraulico di inondazione dell'area è attualmente oggetto di approfondimenti nell'ambito del Progetto di Piano Stralcio di Integrazione al PAI, che prevede una serie di interventi volti a ridurre i tiranti idrici di piena del fiume Po lungo il tratto urbanizzato di Casale Monferrato.

4.1.6 DISTRETTI DR1, DR7

Il distretto DR1 comprende il centro storico di Casale Monferrato, mentre il distretto DR7 racchiude l'area residenziale ad est e nord-est della ferrovia.

La parte settentrionale dell'area è molto prossima al Po e una piccola porzione di essa è posta entro l'argine destro del fiume Po.

L'interferenza con il canale Lanza è limitata, ma nel caso di mal funzionamento del sistema di regolazione delle paratoie o comunque di interferenza delle piene del fiume Po con il canale nel tratto di monte, non si può escludere il coinvolgimento di parte dell'abitato per esondazione dalle sponde del canale. Tale eventualità appare

comunque caratterizzata da bassa probabilità di accadimento, anche a seguito dei recenti lavori di sistemazione dell'argine del canale Lanza in prossimità dell'opera di presa.

Nell'ambito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000, nella parte di distretto ubicata entro l'argine del fiume Po si sono registrati dei battenti idrici tra i 50 e i 150 cm, nelle fasi di massima piena lungo la rete idrografica.

Il distretto ricade marginalmente all'interno della fascia fluviale C e l'area più esposta al rischio di esondazione del fiume Po rientra in fascia A e nell'area tipo A delle N.d.A. del PRGC, ovvero in zone inondabili a rischio medio-basso e pericolosità geomorfologica alta (A).

Occorre quindi rivedere le prescrizioni del PRGC per la parte più settentrionale del distretto, che risulta densamente abitata e che ricade in fascia C. La riduzione del rischio idraulico di inondazione dell'area è attualmente oggetto di approfondimenti nell'ambito del Progetto di Piano Stralcio di integrazione al PAI, che prevede una serie di interventi volti a ridurre i tiranti idrici di piena del fiume Po lungo il tratto urbanizzato di Casale Monferrato.

4.1.7 DISTRETTI DR3, DR4

I distretti in esame comprendono la parte centro – meridionale del nucleo urbano di Casale Monferrato. Tale area risulta esterna alla zona che può direttamente essere coinvolta dalle esondazioni del fiume Po, ma è attraversata dal canale Lanza e nella parte più meridionale dal rio Fossalone.

Il canale Lanza, al margine del nucleo urbano di Casale M.to, è sbarrato da tre paratoie per la derivazione del canale Mellana. L'area è urbanizzata, in particolare in sponda destra; sulla sinistra è presente una strada a traffico intenso, oltre la quale è presente un'area verde, che segue il percorso del canale Mellana. Il canale Mellana è posto ad una quota più bassa del canale di Lanza: le acque vi sono convogliate superando un salto cascata, posto sotto un attraversamento stradale.

La possibilità di esondazioni è legata esclusivamente alla corretta gestione e alla regolazione delle paratoie lungo l'opera di derivazione, con sistema di regolazione di tipo manuale (**interferenza LA7**). Nel caso di errata apertura delle

paratoie lungo il Lanza, in concomitanza alla chiusura di quelle del Mellana, si possono verificare pericolosi innalzamenti dei livelli idrometrici.

Nel caso di eventi di piena lungo il fiume Po, il canale deve essere isolato, con la chiusura delle paratoie dell'opera di presa. Nel tratto considerato non si rilevano punti a maggior rischio di esondazione, nell'eventualità di deflusso irregolare lungo il canale con portata non controllata, salvo in corrispondenza della derivazione del canale Mellana.

Per quanto riguarda il rio Fossalone, data la modesta dimensione del bacino in corrispondenza del distretto DR4 si possono prevedere esondazioni localizzate, a seguito di ostruzioni dell'alveo, nel tratto in cui esso viene intubato. Si rende quindi necessaria una periodica manutenzione del rio in tale tratto.

4.1.8 DISTRETTO DR7A

Il distretto comprende l'abitato di S. Maria del Tempio, nella parte orientale del territorio comunale di Casale Monferrato.

L'area è attraversata dal torrente Gattola e dal canale Mellana, che nella parte più orientale del distretto sottopassa il torrente stesso con un sifone.

Il T. Gattola attraversa la strada comunale per S. Maria del Tempio; sulla sinistra del corso d'acqua, a valle dell'attraversamento, sono presenti alcune cascine e sulla destra campi e coltivi. Le sponde sono molto vegetate con arbusti e sporadici alberi invasivi, anche entro l'alveo. La sezione dell'alveo è piuttosto irregolare e appare minore di quella del tratto più a monte.

La luce del ponte associata alla curva di 90° subito a valle, sembra poter ridurre la capacità di deflusso del corso d'acqua (**interferenza GA10**); il tratto a monte presenta una sezione d'alveo piuttosto ridotta. Le piene lungo il torrente sono piuttosto frequenti e testimonianze storiche, rilevano tale zona come un punto critico.

Locali ostruzioni lungo l'alveo possono comportare un innalzamento dei livelli idrometrici, con tracimazione localizzata anche presso il ponte presente più a valle, in particolare in sponda destra (**interferenza GA11**).

Al margine dell'abitato di S. Maria del Tempio, il T. Gattola incontra il canale Mellana, che sovrappassa mantenendo il proprio alveo naturale. Il nodo idraulico è interessato inoltre da due ponti, uno sul Gattola più a valle e uno sul Lanza.

La possibilità di esondazioni lungo il Gattola, a monte del canale Mellana e per il tratto a valle (**interferenza GA12**), è legata alla presenza di ostruzioni localizzate all'interno dell'alveo, soprattutto dovute alla vegetazione infestante e all'irregolarità dell'alveo e degli argini. Il cattivo funzionamento del sifone lungo il Mellana può inoltre causare esondazioni del canale a monte del ponte stradale, il quale a sua volta può contribuire all'effetto di rigurgito.

Trattandosi di un nodo idraulico piuttosto complesso, si ritiene importante predisporre uno studio idraulico sull'intero percorso del torrente Gattola, che sulla base di una topografia di dettaglio e di un modello idraulico adeguato sia in grado di valutare gli effetti di laminazione lungo il percorso nel tratto di pianura e delimitare le fasce di esondazione del corso d'acqua a partire dalla località Pozzo S. Evasio. Lungo il bacino del torrente Gattola si sono infatti rilevati diversi punti a notevole criticità (**interferenze GA3, GA4, GA8**; v. **Elaborato C**), e interi tratti che devono essere oggetto di interventi di manutenzione e ricalibratura delle sezioni, presso i distretti DI 9 e DI7 (**interferenze GA5 e GA6**).

4.1.9 DISTRETTO DR 4A

Tale distretto comprende la frazione S. Germano, ai piedi del rilievo collinare a sud-ovest di Casale Monferrato. L'area è attraversata da un rio che appartiene al bacino del Rio Gattolero e la parte più settentrionale dista circa 200 m dall'alveo del torrente Gattola.

A monte della frazione S. Germano, il rio ha un andamento irregolare, con sezione trapezia di piccole dimensioni, con sponde vegetate ad arbusti. In corrispondenza del tratto urbanizzato, il corso d'acqua è intubato e non si riconosce facilmente il suo percorso. Più a valle esso riassume le caratteristiche dell'alveo naturale.

Occorre un approfondimento quantitativo dell'entità delle interferenze presenti lungo il percorso del rio all'interno del nucleo urbanizzato (**interferenza GT1**); si deve valutare in particolare l'eventualità di provvedere ad interventi di manutenzione in tale tratto. In caso di ostruzione dell'imbocco del tratto intubato, si possono verificare esondazioni localizzate, fino a interessare la viabilità della strada statale.

Non si può escludere un parziale coinvolgimento della parte più settentrionale del distretto in seguito ad eventuali esondazioni del torrente Gattola. In tale tratto, infatti, la luce del ponte sulla strada statale (**interferenza GA5**) sembra poter ridurre la capacità di deflusso del corso d'acqua; eventuali allagamenti potrebbero essere contenuti nei prati circostanti, senza coinvolgere la strada statale, ma le piene lungo il torrente sono piuttosto frequenti e testimonianze storiche rilevano tale zona come un punto critico.

4.1.10 DISTRETTO DR4B

Il distretto in esame è ubicato nella parte più meridionale del territorio comunale ed è posto in sinistra idrografica del torrente Rotaldo.

Il T. Rotaldo presenta un percorso irregolare, con numerose curve, sia a monte che a valle dell'attraversamento stradale per S. Maurizio (**interferenza RO1**). Le sponde sono vegetate, con arbusti ed alberi, spesso invasivi fino a ostruire l'alveo. La possibilità di esondazioni è legata alla presenza di sponde più depresse, per la mancata continuità dell'argine e si possono prevedere allagamenti dei prati e campi circostanti; meno probabile il coinvolgimento dell'abitato presente in sponda sinistra.

Per tale corso d'acqua è in corso di approvazione lo studio "*Sottoprogetto SP 1.4 – Rete idrografica minore naturale ed artificiale*" eseguito per conto dell'Autorità di Bacino del fiume Po. La delimitazione delle fasce fluviali del corso d'acqua per i tempi di ritorno di 200 e 500 anni riportata in tale studio evidenzia che il distretto in oggetto ricade al di fuori delle zone di esondazione.

In ogni caso, la presenza di numerose criticità lungo il percorso del torrente Rotaldo richiede una serie di interventi lungo tutto il corso d'acqua, all'interno del territorio comunale. Si segnala ad esempio la situazione di elevato rischio a cui sono soggetti alcuni edifici e infrastrutture nel tratto più a valle (**interferenze RO2, RO3 v. Elaborato C, e RO4 e RO5**).

4.2 AREE A PREMINENTE DESTINAZIONE INDUSTRIALE

Tali aree sono suddivise in distretti di urbanizzazione industriale (DI) e comprendono le seguenti categorie omogenee d'uso del suolo (art. 11 N.d.A.) e/o d'intervento (art. 13 N.d.A.): Ap, Bp1, Bp2, Cp, D1, D2, D4, D5.

4.2.1 DISTRETTI DI1, DI3, DI8

Tali distretti comprendono l'area produttiva presente in sinistra idrografica, in prossimità dell'abitato di Casale Oltreponte.

L'area è soggetta a fenomeni di esondazione del fiume Po in occasione di piene eccezionali, ricadendo in fascia C. Il territorio è attraversato dalla roggia Castagna, che in occasione di portate di piena può comportare fenomeni di esondazione localizzati, interessando il distretto industriale.

La roggia Castagna, dopo aver percorso fin dalla sua origine campi e coltivi, raggiunge un tratto urbanizzato aggirando dapprima sulla sinistra l'area industriale e successivamente attraversa la strada statale 31 del Monferrato e il distretto DI3.

In concomitanza di portate eccezionali lungo la roggia Castagna, causate in particolare dal contributo delle acque di esondazione del Po, si possono verificare esondazioni estese, con possibilità di coinvolgimento di parte del distretto industriale (**interferenza CA1**, v. **Elaborato C**).

L'alveo appare fortemente ostruito dalla vegetazione infestante prima di entrare nel tratto coperto di recente realizzazione (**interferenza CA2**). A partire da tale punto, fino oltre la ferrovia, l'alveo è rivestito in cemento.

Si segnala inoltre che ad est dell'area, dopo il tratto canalizzato, la roggia riprende a scorrere nel suo alveo naturale a valle dell'area industriale, attraversando alcuni campi. Prima di incontrare una strada comunale, la roggia è intercettata da un sistema di paratoie (**interferenza CA4**), che sbarra il percorso della corrente per derivare l'acqua in un canale irriguo. Qualora in occasione di una piena lungo il corso d'acqua il sistema di paratoie fosse mal gestito, si possono verificare esondazioni che potrebbero marginalmente interessare i distretti DI1 e DI3.

Nell'ambito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000, nel distretto si sono registrati battenti idrici tra 80 e 100 cm nelle fasi di massima piena del fiume Po, le cui acque di esondazione hanno aggirato l'argine sinistro, a monte di Casale.

I distretti ricadono all'interno delle aree tipo E1 delle N.d.A. del P.R.G.C., ovvero in zone potenzialmente inondabili per rottura degli argini maestri e pericolosità geomorfologica bassa. Le prescrizioni del P.R.G.C. previste per tali aree, tengono quindi in conto la situazione di rischio idraulico connesso all'esondazione dell'intero reticolo idrografico, con interazione delle acque della rete principale e secondaria.

Come indicato nel Progetto di Piano Stralcio di Integrazione al PAI, sono opportuni interventi sulle arginature esistenti per minimizzare il rischio di esondazione del fiume Po e ad ovest del distretto è inoltre prevista la realizzazione di una cassa di laminazione delle piene della rete idrografica secondaria.

4.2.2 DISTRETTI DI4, DI5, DI6, DI7, DI7A, DI9

Tali distretti racchiudono l'estesa area produttiva che si colloca a sud-est del centro urbano di Casale Monferrato. Tale zona, di cui una buona parte (DI7, DI9) è attualmente priva di edificazioni, è attraversata dal canale Mellana ed è limitata a sud e sud-ovest, dal torrente Gattola e dal canale Lanza; l'area è esterna alla fascia C del fiume Po.

Lungo il canale Mellana non si sono rilevate interferenze particolarmente critiche. Nella parte più occidentale dell'area, esso attraversa le linee ferroviarie Casale–Alessandria e Casale–Asti. Sulla sinistra del corso d'acqua è presente l'area cimiteriale e più a valle alcuni capannoni ad uso industriale e/o artigianale. La luce del ponte ferroviario sembra poter ridurre la capacità di deflusso del corso d'acqua (**interferenza ME2**). Eventuali fenomeni di rigurgito si possono verificare a monte dell'attraversamento, ma a valle le sponde sono piuttosto alte e la possibilità di esondazione risulta minore.

La luce di alcuni ponticelli presenti lungo il percorso del canale nell'area in esame sembra poter ridurre la capacità di deflusso del corso d'acqua, ma la possibilità di esondazione è legata alla portata massima che defluisce in occasione delle piene, in relazione alla derivazione dal Lanza. Il rischio idraulico connesso al canale è quindi esclusivamente legato alla corretta gestione del sistema di derivazione (**interferenza ME1**). Fenomeni di allagamento per esondazione in corrispondenza dei distretti DI4, DI5 e della parte settentrionale del distretto DI7 risultano quindi poco probabili.

Per quanto riguarda la parte dell'area in esame a sud del canale Mellana, la situazione di rischio idraulico è più critica, per la presenza del torrente Gattola e marginalmente del canale Lanza.

Il canale Lanza, al margine occidentale del distretto DI7, è interessato da una serie di attraversamenti, di cui quello ferroviario costituisce il più problematico, per la presenza di un sifone (**interferenza LA9**). Nel caso di eventi di piena lungo il fiume Po, il canale deve essere isolato, con la chiusura delle paratoie dell'opera di presa. Nel tratto considerato, nell'eventualità di deflusso irregolare lungo il canale con portata non controllata, il punto più critico è rappresentato dalla doppia curva ad "S" e dai tre attraversamenti molto ravvicinati, che possono determinare fenomeni di rigurgito con esondazione localizzata.

Più a valle, sempre lungo il confine sud-occidentale dell'area in esame, il canale Lanza è sbarrato da tre paratoie di derivazione verso un canale irriguo, dove confluisce il rio Fossalone (**interferenza LA10**). La possibilità di esondazioni è legata esclusivamente alla corretta gestione e alla regolazione delle paratoie lungo l'opera di derivazione; nel caso di errata apertura delle paratoie lungo il Lanza, in concomitanza alla chiusura di quelle del canale irriguo, si possono verificare pericolosi innalzamenti dei livelli idrometrici ed esondazioni nei distretti DI7 e DI9.

Nella parte più meridionale del distretto DI9, il canale Lanza incontra il torrente Gattola, che sottopassa con sifone. Il nodo idraulico è interessato inoltre da due ponti, uno sul Gattola e uno sul Lanza; è presente inoltre un secondo ponticello sul Lanza a monte del sifone. Tale nodo idraulico deve essere tenuto sotto controllo, verificando l'efficienza del sifone.

La problematica idraulica principale risulta comunque quella costituita dal torrente Gattola, che delimita a sud i distretti DI9 e DI7. Il torrente Gattola attraversa il Lanza in una sezione rivestita e in tale tratto presenta un percorso irregolare, ma circa rettilineo. Nel tratto a monte l'alveo del torrente è infestato da vegetazione, anche arborea, che in alcuni punti riduce la capacità di deflusso (**interferenza GA6**). La sponda destra, in alcuni tratti, è in erosione e in condizione di precaria stabilità, mentre lungo il distretto in esame risulta meno dissestata.

Subito a valle della ferrovia per Alessandria, il T. Gattola è attraversato da una strada vicinale a monte della C.na Tre Torri e subito a monte del ponte è sbarrato da due paratoie di derivazione di un canale irriguo. Circa 100 m a valle

dell'attraversamento il torrente compie una curva e passa vicino alla cascina. Tale tratto risulta essere particolarmente critico e soggetto ad esondazioni del corso d'acqua (**interferenza GA8**, v. **Elaborato C**). La sezione di deflusso, secondo i calcoli idraulici condotti in moto permanente, risulta insufficiente, e si possono prevedere livelli idrometrici superiori alla quota degli argini, con possibilità di esondazione e coinvolgimento in particolare della parte meridionale del distretto DI7.

La compatibilità idraulica dell'area in esame, in particolare della parte a sud del Canale Mellana (DI 7, DI9), non appare garantita, a meno di una serie di interventi di sistemazione idraulica lungo il torrente Gattola, che prevedano la ricalibratura di alcune sezioni e l'arginatura delle sponde inadeguate.

Si ritiene importante predisporre uno studio idraulico sull'intero percorso del torrente Gattola, che sulla base di una topografia di dettaglio e di un modello idraulico adeguato sia in grado di valutare gli effetti di laminazione lungo il percorso nel tratto di pianura e delimitare le fasce di esondazione del corso d'acqua a partire dalla località Pozzo S. Evasio. Si fa presente che in corrispondenza dell'area in esame, nel PRGC non è prevista neanche la fascia di inedificabilità a tutela del corso d'acqua in sinistra idrografica, di ampiezza 100 m.

4.2.3 DISTRETTI DI2, DI4A

Si tratta di due piccole aree produttive, poste rispettivamente a sud del centro urbano di Casale Monferrato e a ovest della località Vallare.

Il distretto DI2 è attraversato dal rio Fossalone, che in tale tratto è intubato. Non si rileva una situazione di pericolosità idraulica significativa, ma occorre periodicamente controllare lo stato di manutenzione del corso d'acqua.

Il distretto DI4a è situato tra alcuni rii che alimentano il bacino del rio Gattolero, ma non si rileva sul territorio l'esistenza di una pericolosità idraulica significativa.

4.3 AREE PER SERVIZI SOCIALI

Indicazioni sulla compatibilità idraulica delle aree in cui sono presenti o si prevede la realizzazione di servizi sociali, impianti o attrezzature a interesse generale possono essere effettuate sulla base delle criticità indicate nella *“Carta delle criticità idrauliche lungo la rete idrografica minore nell’ambito del PRGC vigente”* (Tavola 3, Elaborato D) e delle considerazioni già riportate per tutti i distretti a destinazione residenziale e produttiva, in relazione alla tipologia e ai particolari costruttivi dei singoli interventi afferenti le aree per servizi sociali.