

REGIONE DEL VENETO  
PROVINCIA DI PADOVA  
Comune di Merlara



Progetto:

# PIANO COMUNALE DELLE ACQUE

Oggetto:

## FASE 2- ANALITICA E PROGETTUALE

	segnatura: AD 424.2			
	allegato: /			
	All. <sup>ti</sup> fuori testo: <i>tavole, DVD</i>			
0	22/06/2018	RELAZIONE TECNICA	ALBERTO DACOME ANDREA GASTALDO GIANMARCO GALANTE	
rev.	data	descrizione	elaborato da:	controllato da:



## SOMMARIO

1	PREMESSA	- 3 -
2	PIANO DI LAVORO	- 4 -
3	CLASSIFICAZIONE DELLA RETE IDROGRAFICA	- 8 -
3.1	GERARCHIA DELLA RETE	- 8 -
3.2	ESTRAZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO	- 8 -
3.3	DELIMITAZIONE DEI SOTTOBACINI E INDIVIDUAZIONE DEI CAPIFOSSI	- 9 -
4	ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI	- 10 -
4.1	CAMPAGNA DI RILEVAMENTO	- 10 -
4.2	RETE DI MISURA	- 10 -
4.3	STIMA DELLE CURVE DI CRESCITA	- 10 -
5	RILEVAMENTO DELLO STATO DI FATTO	- 13 -
5.1	CAMPAGNA DI RILEVAMENTO	- 13 -
5.2	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO	- 14 -
5.3	ELABORAZIONE DATI E RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI	- 16 -
6	ANALISI DEI SOTTOBACINI E RELATIVE CRITICITA'	- 18 -
6.1	MODELLAZIONE IDRAULICA	- 19 -
6.2	PARAMETRI IMPIEGATI E CONDIZIONI DI CALCOLO	- 19 -
6.3	RISULTATI STATO DI FATTO	- 24 -
6.4	RISULTATI STATO DI PROGETTO	- 24 -
6.5	PRINCIPALI CRITICITA'	- 25 -
6.6	PRIORITA' DEGLI INTERVENTI	- 26 -
6.7	STIMA DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE	- 29 -
7	LINEE GUIDA PER IL PRONTUARIO DI GESTIONE DEL TERRITORIO	- 30 -
7.1	INDIRIZZI GENERALI	- 30 -
7.2	AGGIORNAMENTO DEL REGOLAMENTO COMUNALE DI POLIZIA RURALE	- 34 -
7.3	LOTTIZZAZIONI	- 34 -
7.4	TOMBINAMENTI	- 36 -
7.5	PONTI ED ACCESSI	- 39 -
7.6	SCARICHI	- 39 -
7.7	CARATTERIZZAZIONE "TERRE E ROCCE DA SCAVO"	- 39 -
7.8	MODULISTICA DI RIFERIMENTO	- 39 -
7.9	INDICAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA	- 40 -
7.10	VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE E DEI SOTTOSERVIZI	- 41 -
7.11	VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO BELLICO RESIDUO	- 41 -
7.12	MANUTENZIONE PERIODICA	- 42 -
8	PUBBLICITA' E CONCERTAZIONE DEL PIANO	- 44 -
8.1	RACCOLTA INFORMAZIONI E RICOGNIZIONE FABBISOGNI	- 44 -
9	CONCLUSIONI	- 45 -



## **ALLEGATI NEL TESTO** *(in rosso i documenti allegati alla prima parte)*

- All. 1: inquadramento amministrativo e rete idraulica principale
- All. 2: ortofotocarta del territorio comunale
- All. 3: carta dei sottobacini consortili e rete idrografica principale
- All. 4: carta zone a rischio allagamento *(Consorzio di Bonifica e PA)*
- All. 5: carta zone a rischio allagamento *(Piano Gestione Rischio Alluvioni)*
- All. 6: carta geomorfologica
- All. 7: carta dei suoli *(ARPAV Regione Veneto)*
- All. 8: carta dell'uso del suolo *(CORINE Regione Veneto ed. 2012)*
- All. 9: carta del rischio specifico
- All. 10: piano quotato 1x1 metro LIDAR
- All. 11: catalogo delle fotografie
- All. 12: stima sommaria dei costi di realizzazione delle opere
- All. 13: elenco degli interventi prioritari
- All. 14: schede "linee guida escavo e manutenzione"

## **ELABORATI FUORI TESTO**

- Tavola 1: mappe d'impianto consortili - zona OVEST
- Tavola 2: mappe d'impianto consortili - zona EST
- Tavola 3: carta dei capifosso e delle direzioni di deflusso - zona OVEST
- Tavola 4: carta dei capifosso e delle direzioni di deflusso - zona CENTRO
- Tavola 5: carta dei capifosso e delle direzioni di deflusso - zona MINOTTE
- Tavola 6: carta delle criticità documentate - zona OVEST
- Tavola 7: carta delle criticità documentate - zona CENTRO
- Tavola 8: delle criticità documentate - zona MINOTTE
- Tavola 9: carta di sintesi degli interventi - zona OVEST
- Tavola 10: carta di sintesi degli interventi - zona CENTRO
- Tavola 11: carta di sintesi degli interventi - zona MINOTTE

## **DISCO DATI**

Il DVD comprende il repertorio delle fotografie e delle criticità documentate in formato Google Earth (*kmz*). Comprende inoltre schede, testi e cartografie in formato pdf e vettoriale (*shape file*).



## 1 PREMESSA

Il "Piano Comunale delle Acque" è lo strumento di programmazione degli interventi sulla rete minore comunale e privata, sulla quale ricade il compito di allontanare le acque di pioggia e mitigare il rischio idraulico.

I fiumi maggiori e i canali principali di scolo e irrigazione sono di competenza demaniale, quindi affidati alla gestione della Regione Veneto e dei Consorzi di Bonifica.

La rete minore invece non ha uno specifico Ente gestore: le acque bianche urbane, i capifossi e le affossature poderali sono in carico a una molteplicità di soggetti, pubblici e privati, non sempre attivi nella manutenzione.

Purtroppo le insufficienze della rete minore, che tra tutte le vie d'acqua è quella più vicina alle abitazioni civili e agli insediamenti produttivi, si ripercuotono immediatamente sulla popolazione, costretta a subire regolarmente disagi e perdite economiche anche per un semplice acquazzone, spesso come conseguenza di un banale tombino ostruito o per un tratto di affossatura non scavato.

L'Amministrazione del Comune di Merlara ha voluto dare particolare attenzione alla sicurezza della popolazione nei confronti degli allagamenti, mediante la formazione del "Piano delle Acque" o PCA, che ha lo scopo di:

- stabilire le precise competenze dei soggetti, privati o pubblici, proprietari delle vie d'acqua, nei riguardi della **manutenzione ordinaria**;
- stabilire qual sono i **punti critici su cui intervenire con priorità**, sulla base di accurati rilievi tecnici e in collaborazione con la cittadinanza;
- proporre un **elenco di interventi** (a livello di progettazione preliminare) per la riduzione delle criticità urbane e agrarie, quantificandone il costo.

Gli interventi saranno suddivisi in "**strutturali**" (*opere pubbliche destinate alla creazione di nuove vie d'acqua o destinate alla "ridistribuzione" dei flussi di piena della fognatura bianca comunale nella rete idraulica consorziale*), e "**strategici**" (*opere pubbliche o private che prevedono il trattenimento temporaneo e il drenaggio nel suolo dei colmi di piena*).

Il PCA consentirà, data la sua natura di piano concertato inserito nel programma triennale dei Lavori Pubblici, di poter intervenire anche in ambito privato con capitali sia pubblici sia privati, adempiendo le prescrizioni contenute nei pareri già rilasciati dai Consorzi di Bonifica e dall'ex Genio Civile (PRG, PATI e PAT).



## 2 PIANO DI LAVORO

L'attività di redazione del PCA è suddivisa in due fasi:

- 1 - ricognizione e mappatura della rete idrografica, per definire lo "*stato di fatto*";
- 2 - individuazione e regolamentazione degli interventi risolutivi, comprendendo tra questi la periodica manutenzione della rete di fossi e tombini di scolo.

La pianificazione si svolge avvalendosi delle competenze dei **Consorzi di Bonifica**, che prendono in carico le acque di sgrondo private e comunali. Dovrà inoltre coinvolgere la **Popolazione**, intesa sia come beneficiaria degli interventi, sia come pluralità di soggetti proprietari di gran parte dei sedimi delle vie d'acqua, quindi tenuti a eseguire le manutenzioni.

Operativamente: la **prima fase (ricognitiva)** del PCA consisteva nella creazione di una cartografia su base GIS dotata di tutte le informazioni relative alla rete delle acque meteoriche reperibili (*presso Consorzi di Bonifica, gestore servizio idrico integrato, Comune, etc.*), integrata da rilievi di campagna, con lo scopo di classificare la rete idrografica e individuare le competenze amministrative.

La **prima fase** si è articolata sui seguenti punti:

- a) quadro di riferimento riportante le normative vigenti dettate dalla pianificazione territoriale e di settore in atto sul territorio di studio, esteso alla rete extracomunale d'interesse;
- b) censimento delle fonti informative d'interesse storico, idraulico, urbanistico e geomorfologico esistenti, tra le quali: *mappe consortili d'impianto contenenti il rilievo delle quote e dei versi di deflusso della rete scolante storica; delimitazione e classificazione dei sottobacini di deflusso, consortili e no; posizione e classificazione dei manufatti idraulici di regolazione; documentazione riguardante le reti fognarie e il loro stato di efficienza; dati LiDAR; dati relativi a discariche o siti contaminati, anche da telerilevamento; documentazione di progetto delle fognature bianche o miste esistenti e loro recapiti finali; censimento dei serbatoi di laminazione realizzati ai sensi della DGRV 3637/2002 e ssmii, etc.;*
- c) descrizione geomorfologica, pedologica e idraulica del territorio; vulnerabilità all'inquinamento, mappatura delle aree storicamente allagabili e/o soggette a pericolosità idrogeologica;
- d) censimento eventi di allagamento degli ultimi anni, e dei danni subiti;



- e) mappatura della "pericolosità" e del "rischio" nel territorio comunale, dalla quale emerga la differenza tra le due condizioni;
- f) caratterizzazione planoaltimetrica mediante rilievi topografici di campagna della rete minore di prima raccolta delle acque di pioggia e delle principali criticità localizzate. Determinazione di sezioni, pendenze e documentazione delle criticità (*ponticelli, tombinature, ostruzioni e aree con difficoltà di sgrondo, assenze di continuità nella rete etc.*);
- g) individuazione delle principali problematiche idrauliche a livello di sistema di bonifica, e sommaria indicazione delle soluzioni nell'ambito del bacino idraulico. Recepimento delle valutazioni e delle previsioni del competente Consorzio di Bonifica;
- h) coinvolgimento della cittadinanza nell'attività di raccolta delle informazioni e nell'individuazione delle criticità, in particolare mediante incontri informativi, mediante interviste durante le campagne di rilievo e mediante schede di segnalazione distribuite dal Comune;
- i) verifica delle competenze amministrative dei corsi d'acqua individuati;
- j) dettagliata mappatura dello stato di fatto dei bacini e della rete, con individuazione delle affossature minori, dei capifossi e delle interferenze tra rete privata e rete consortile. Perimetrazione delle aree (*o sottobacini*) afferenti ai singoli tratti di collettore di scolo, con definizione dei principali parametri idraulici;
- k) documentazione fotografica georeferenziata dello stato di manutenzione della rete e delle criticità localizzate;
- l) archiviazione di tutti i dati ottenuti mediante GIS (*Geographic Information System*). Creazione di base cartografica e catastale dello stato di fatto, aggiornata rispetto alla CTR, nella quale si riporti conformazione, morfologia ed estensione degli insediamenti abitativi e produttivi a scala comunale, estesa a un adeguato perimetro d'interesse idraulico-idrogeologico.

Nella **seconda fase** (*analitica e progettuale*) del PCA saranno approfondite le informazioni acquisite nella fase di mappatura, sviluppando i contenuti che caratterizzano il Piano delle Acque. Di conseguenza, saranno individuati gli ambiti territoriali di fragilità ambientale mediante la conoscenza delle emergenze idrauliche e della rete idrica di smaltimento delle acque meteoriche, trasposte in



una serie di elaborati, al fine di individuare i punti di criticità della rete e le opere necessarie a mitigare il rischio idraulico del territorio, definendo gli obiettivi di piano per la successiva attuazione. Sarà posta attenzione alle aree urbanizzate e a quelle aree soggette a futuro cambio di destinazione d'uso (*da agricolo a urbano*), poiché l'impermeabilizzazione della superficie porta a un aumento dei volumi di scorrimento superficiale i quali dovranno essere opportunamente convogliati alla rete di fognatura bianca e da questa alla rete consortile. Un ulteriore occhio critico sarà posto agli elementi definiti come "*moltiplicatori di rischio*" presenti nel territorio comunale, i quali rappresentano, oltre che importanti dal punto di vista sociale ed economico, punti critici da monitorare sotto l'aspetto dell'impatto ambientale. Non mancano, infine, le considerazioni riguardanti la tutela delle principali strutture socio-economiche del territorio quali scuole, attività industriali e artigianali, allevamenti, principali vie di comunicazione: lo studio è redatto al fine di tutelare le presenti attività e la popolazione coinvolta, in linea con le prescrizioni attuate dal Piano comunale di Protezione Civile e ponendo attenzione alle situazioni idrauliche delle aree di interesse (*aree di attesa, di ricovero, di ammassamento*).

In dettaglio **questa seconda fase** si articola su:

- a) analisi idrologiche e climatiche del territorio di studio, con particolare riguardo alle piogge intense. Elaborazione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento, che serviranno per la programmazione degli interventi sia pubblici sia privati;
- b) gerarchizzazione delle affossature minori e dei capifossi. Valutazione delle interferenze tra reti pubbliche (*fossi, condotte bianche e miste*), private e consortili;
- c) individuazione delle affossature private che in alcuni casi possono rivestire carattere d'interesse pubblico, e sulle quali, per garantirne il rispetto, sarà necessario istituire una forma di vincolo;
- d) ipotesi interventi a medio e lungo termine per la mitigazione della pericolosità e del rischio idraulico. Interventi sulle criticità puntuali, e interventi sulle criticità della rete;
- e) ripartizione degli interventi tra "**strutturali**" (*opere pubbliche a medio e lungo termine destinate alla creazione di vie d'acqua e/o destinate alla redistribuzione dei flussi di piena della fognatura bianca comunale verso la rete Consorziale*), e "**strategici**" (*opere pubbliche/private che*



*prevedono l'utilizzo di tecniche di trattenimento temporaneo dei colmi di piena e successivo rilascio con drenaggio del suolo);*

- f) individuazione dei costi economici delle misure individuate;
- g) applicabilità delle più recenti misure previste dal "*Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020*", che prevede il sostegno alla riqualificazione della rete idraulica minore attraverso la realizzazione di nuovi corridoi ecologici e boschetti di pianura. Creazione di vie d'acqua superficiali che intercettino e rallentino i flussi delle acque di ruscellamento, in conformità ai più recenti criteri della Riqualificazione Fluviale (*alvei a due stadi, restituzione delle sinuosità, impianto di vegetazione ripariale etc.*);
- h) valutazione coerenza delle indicazioni di Piano con gli strumenti sovraordinati in corso di definizione (*Progetto di Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel territorio del Distretto idrografico delle Alpi Orientali*). Eventuali osservazioni al Piano di Gestione;
- i) redazione delle Linee Guida Operative contenenti le raccomandazioni per gli interventi, i progetti. Metodi e mezzi necessari per la corretta manutenzione delle affossature;
- j) ipotesi di gestione, con le indicazioni per la ripartizione degli interventi tra soggetti pubblici e privati;
- k) modulistica da compilare al fine del rilascio delle licenze e concessioni, prontuario. Predisposizione del regolamento per la gestione e manutenzione delle vie d'acqua a pelo libero (*canali e affossature*) e intubate (*fognature bianche*);
- l) incontri pubblici di presentazione e concertazione del progetto di Piano.



## 3 CLASSIFICAZIONE DELLA RETE IDROGRAFICA

### 3.1 GERARCHIA DELLA RETE

La rete di drenaggio principale, suddivisa nei bacini idrografici "*Vampadore acque alte*" e "*Vampadore acque basse destra*", è rappresentata dagli scoli di esclusiva competenza del Consorzio di Bonifica Adige Euganeo, dalla duplice funzionalità di drenaggio dei volumi meteorici e di garanzia della disponibilità irrigua. Questi, in assenza di fiumi di competenza regionale (*Unità di Progetto del Genio Civile*), costituiscono il livello gerarchico più elevato dell'idrografia presente nel territorio comunale, e non costituiscono, salvo casi particolari descritti negli allegati, oggetto di indagine del presente Piano delle Acque.

Le diverse attività di rilievo e di individuazione delle criticità sono correlate invece alla rete idrografica secondaria, costituita da un complesso sistema di capofossi, che recapitano le acque meteoriche negli scoli consortili o presso la sezione di chiusura dei numerosi micro bacini, e di affossature minori, che garantiscono il drenaggio verso i capofossi e possono essere gestite esclusivamente o congiuntamente dall'Ente comunale, nel caso di scoline e affossature lungo la viabilità comunale, provinciale, nel caso di affossature che delimitano strade provinciali, e soprattutto da privati cittadini proprietari degli appezzamenti su cui insistono le scoline.

### 3.2 ESTRAZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

La mappatura della rete secondaria, che costituisce a base cartografica per qualsiasi attività di campagna, è stata realizzata elaborando in maniera opportuna i dati *LIDAR*, già descritti nella I fase.

In particolare, la rete viene interpolata a partire dal modello digitale del terreno (*DEM*) elaborato in precedenza, convertito in "*hillshade*" (*letteralmente "rilievo ombreggiato"*) mediante l'applicativo GIS "*Spatial Analyst*".

L'*hillshade*, basato sulle tecniche e sulle teorie sviluppate dal cartografo svizzero Eduard Imhof, simula l'ombreggiatura proiettata su una mappa in rilievo, o sulla superficie rappresentata, mettendo in evidenza la variazione altimetrica tra due punti dello stesso modello del terreno.



### 3.3 DELIMITAZIONE DEI SOTTOBACINI E INDIVIDUAZIONE DEI CAPIFOSSI

Il criterio applicato per la delimitazione dei sottobacini comunali fa riferimento alla classica definizione di bacino imbrifero che corrisponde all'area topografica delimitata da spartiacque superficiali (*costituiti per la maggior parte da sedi stradali*) di raccolta delle acque meteoriche che confluiscono verso un corpo idrico recettore, sia esso a cielo aperto o tombinato.

L'unione di più sottobacini chiusi concorre a formare il bacino di riferimento che afferisce a uno scolo consortile.

Il fitto sistema di scoline e affossature minori, tanto più denso quanto maggiore è la difficoltà di deflusso, convoglia i volumi meteorici su un numero limitato di affossature principali o capifossi, talvolta veri e propri scoli, che drenano a loro volta verso uno scolo consortile oppure verso la/le sezione/i di chiusura del sottobacino, ovvero il luogo di convergenza delle acque attraverso il quale defluisce il volume precipitato superficialmente. Il capofosso dunque, viene individuato come scolo o affossatura di primaria importanza relativamente al sotto bacino di riferimento.



## 4 ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

### 4.1 CAMPAGNA DI RILEVAMENTO

Ai fini dello studio degli eventi di piena e quindi, delle relative misure idonee a ridurre i danni conseguenti agli stessi o ad assicurare il principio dell' "invarianza idraulica", è necessario fare riferimento alle "piogge intense"; piogge che per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore sono state registrate nella tabella III e nella tabella V degli Annali Idrologici, pubblicati annualmente a cura del Servizio Idrografico e Mareografico della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Dati sulle precipitazioni intense di durata anche inferiore l'ora (5, 10, 15, 30 e 45 min) sono stati invece registrati dalle stazioni pluviometriche dell'ARPAV attraverso la rete di monitoraggio al suolo del Centro Meteorologico di Teolo.

Il ricorso a durate di piogge intense inferiori l'ora si rende necessario in tutti quei casi in cui la dimensione e le caratteristiche topologiche e idrauliche del bacino sono tali da consentire il formarsi della piena in tempi molto brevi, con tempi di corrivazione inferiori l'ora e quindi estremamente rapidi.

Con riferimento a quanto riportato nella DGRV n°2948 del 6 ottobre 2009 - All. A, il tempo di ritorno cui fare riferimento è definito pari a 50 anni, accettando quindi implicitamente il rischio che opere di difesa vadano in crisi per piene conseguenti a eventi meteorici che possano ripetersi (*mediamente*) con una frequenza di 1 volta ogni 50 anni.

### 4.2 RETE DI MISURA

In prossimità dell'area di studio sono attive le stazioni registratrici ARPAV di Montagnana (*distante circa 8 km*) e Masi (*distante circa 8 km*).

### 4.3 STIMA DELLE CURVE DI CRESCITA

Per tener conto dell'entità dei tempi di precipitazioni da utilizzare nei calcoli di massima relativamente al territorio comunale di Merlara si sono elaborate piogge di durata diversa (*da 0.15 ore a 9 ore*). La distribuzione di probabilità più adatta, in questa sede, alla determinazione della curva di probabilità climatica è quella proposta da Gumbel nella formulazione classica a due parametri con equazione di tipo:

$$h = a \cdot t^n$$

I valori di ogni durata per assegnato tempo di ritorno sono stati interpolati con il metodo dei minimi quadrati in un diagramma bilogarithmico e la valutazione della



qualità della regressione è stata valutata calcolando il coefficiente di correlazione  $C_c$ . Per il territorio di Merlara sono stati utilizzati i dati pluviometrici deducibili dalla tabella III e dalla tabella V degli Annali Idrologici, pubblicati annualmente a cura del Servizio Idrografico e Mareografico della Presidenza del Consiglio dei Ministri, con riferimento alla stazione pluviometrica di Este perché tra le stazioni idrologiche presenti nell'area di interesse è l'unica a fornire un periodo di osservazione adeguatamente lungo. In particolar modo i dati disponibili comprendono, in modo relativamente continuo, gli anni dal 1955 al 1992 e sono stati integrati con i corrispondenti rilevati dall'ARPAV dal 1995 al 2001.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella riassuntiva seguente:

DURATA DELL'EVENTO	a	n	$C_c$
0,15 ore < t < 0,65 ore	74.7	0.51	0.992
0,65 ore < t < 0,85 ore	68.1	0.31	0.996
0,85 ore < t < 1,50 ore	66.5	0.14	0.987
1,50 ore < t < 4,50 ore	67.2	0.14	0.992
4,50 ore < t < 9,00 ore	64.7	0.16	0.997
t > 9,00 ore	54.9	0.25	0.971

Dal confronto dei dati appena tabulati e le altezze effettive di massimo con durata da 5 minuti a 24 ore raccolti dai pluviometri ARPAV nella stazione di Masi si può verificare la validità di tale tabella.

Nella redazione del PATI del Montagnanese invece si è proceduto con l'analisi statistica dei dati di pioggia relativi alla stazione di Montagnana. La scelta di scartare i dati prodotti da questa stazione è legata alla discontinuità della serie di dati raccolti. Per verifica comunque sotto riporto i dati ottenuti elaborando i dati rilevati dal pluviometro di Montagnana:

$h_p = 62,05 t^{0,370}$	con $C_c = 0.995$ per t compreso fra 0,15 e 0,45 ore
$h_p = 59,82 t^{0,285}$	con $C_c = 1.000$ per t compreso fra 0,50 e 1,00 ore
$h_p = 59,80 t^{0,287}$	con $C_c = 1.000$ per t compreso fra 0,75 e 3,00 ore
$h_p = 61,18 t^{0,215}$	con $C_c = 0.971$ per t compreso fra 1,00 e 6,00 ore
$h_p = 67,69 t^{0,159}$	con $C_c = 0.966$ per t compreso fra 3,00 e 12,00 ore
$h_p = 58,22 t^{0,225}$	con $C_c = 1.000$ per t compreso fra 6,00 e 24,00 ore

Dal confronto tra i parametri ottenuti elaborando i dati pluviometrici relativi alle stazioni di Este e Montagnana si ottengono risultati, in termini di altezze di pioggia, molto simili per tempi di pioggia superiori alle 6 ore. Per piogge brevi risultano altezze superiori per la stazione di Este (*con tempo di pioggia pari a 30 minuti la differenza è dell'8 %*). Per piogge di lunga durata risultano sempre



altezze di pioggia superiori per la stazione di Montagnana (*con tempo di pioggia pari a 10 ore la differenza è ancora maggiore, nell'ordine del 4 %*).

La curva di possibilità climatica, essendo stata ricavata con dati di pioggia a carattere puntuale, per sua definizione ha validità su aree di modesta estensione. Nel caso del comune di Merlara si può confondere senza commettere un errore considerevole la curva di possibilità pluviometrica puntuale con la curva di possibilità pluviometrica areale. Per uno studio di maggior dettaglio il ragguglio dei coefficienti della curva di possibilità climatica può essere eseguito utilizzando le formule di Puppini o il metodo "*Areal Reduction Function*" nella formulazione proposta dalla Regione Emilia Romagna, ricordando comunque che tale operazione riguarda superfici di almeno 5÷10 Ha.



## 5 RILEVAMENTO DELLO STATO DI FATTO

### 5.1 CAMPAGNA DI RILEVAMENTO

I rilievi di campagna sono stati svolti nel periodo 2017-2018. Si è provveduto a fotografare le componenti idrauliche principali della rete idrografica minore comunale. In secondo luogo, si è cercato di valutare lo stato di fatto classificando e descrivendo le criticità, ricostruendo le direzioni di deflusso delle affossature previo studio delle canapine risalenti agli Anni Venti e, successivamente, mediante rilevamento visivo, fotografico e interpretativo dello stato di fatto attuale.

Le foto sono state scattate con macchina digitale Nikon dotata di GPS e bussola interna. La scelta del modello è stata fondamentale per le caratteristiche del file immagine restituito: le foto sono state salvate allegando automaticamente il file EXIF (*EXchangeable Image File*), ossia un formato fotografico che contiene al suo interno un insieme di informazioni aggiuntive quali marca e modello della macchina fotografica, tempo di esposizione, data, posizione GPS, angolo di direzione della foto e altro.

Le foto scattate riguardano le affossature comunali e i rispettivi tubi di collegamento ma non solo: sono state rilevate anche le caditoie della rete acque bianche, i bacini di laminazione, gli attraversamenti e i manufatti riguardanti gli scoli della rete dei Consorzi di Bonifica Adige-Euganeo e Alta Pianura.

I rilievi fotografici sono stati raccolti in un unico gruppo e grazie ai dati EXIF è stato possibile esportare il rilievo in file KMZ che possono essere aperti in *Google Earth*® per una rapida visualizzazione dello stato di fatto.

Dall'interpretazione *in situ* e dal rilevamento fotografico sono state prodotti i seguenti elaborati cartografici:

- Allegato 11 - Catalogo delle fotografie
- Tavola 6 - Carta delle criticità documentate - zona I (*scala 1:5.000*)
- Tavola 7 - Carta delle criticità documentate - zona II (*scala 1:5.000*)
- Tavola 8 - Carta delle criticità documentate - zona III (*scala 1:5.000*)
- *Catalogo delle fotografie\_Merlara.kmz*
- *Criticità documentate\_Merlara.kmz*



## 5.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO

Per quanto riguarda la rete comunale delle affossature, nel territorio di Merlara sono stati rilevati i principali elementi di caratterizzazione idraulica e le relative criticità. Il territorio è stato mappato e rappresentato nelle Tavole 6, 7 e 8, visualizzabile in Google Earth® mediante il file *Criticità documentate\_Merlara.kmz*:

### Rilievo dello stato di fatto

#### Descrizione

-  Attraversamento
-  Bacino di laminazione, cava
-  Caditoia
-  Affossatura
-  Affossatura con necessità di risezionamento
-  Affossatura con copertura vegetale asfissiante
-  Affossatura con criticità di ristagno
-  Affossatura con criticità di erosione o tana
-  Affossatura con acqua corrente
-  Affossatura non più esistente
-  Affossatura tombinata
-  Manufatto non funzionante
-  Manufatto Chiusa
-  Manufatto Paratoia
-  Manufatto Sostegno
-  Manufatto Volto
-  Sbarramento naturale o artificiale
-  Tombino
-  Tombino con criticità

In dettaglio:

- **Attraversamento:** segnala il punto in cui uno scolo consortile o un capofosso attraversa la rete stradale scorrendo sotto di essa;



- **Bacino di laminazione, cava:** opera idraulica consistente in una porzione di terreno destinata a riempirsi durante le ondate di piena con lo scopo di ridurre la portata della rete comunale, sia essa costituita da affossature e/o da fognatura acque bianche;
- **Caditoia:** punto in entrata per la raccolta di acque meteoriche e/o di deflusso superficiale nella rete acque bianche, tipica di centri residenziali e ambienti urbanizzati;
- **Affossatura:** affossatura con sezione definita, con copertura vegetale che non ostruisce la pendenza e il deflusso delle acque;
- **Affossatura con necessità di risezionamento:** affossatura che necessita di escavo per ripristinare la sezione e consentire il corretto deflusso delle acque;
- **Affossatura con copertura vegetale asfissiante:** affossatura con copertura vegetale che compromette il corretto deflusso delle acque. Necessario intervento di pulizia e sfalcio;
- **Affossatura con criticità di ristagno:** segnala punti in cui il deflusso è fermo con fenomeni di ristagno, dovuto principalmente a interruzione di collegamento delle affossature, pendenza irregolare del fondo, copertura vegetale ostruente, insufficiente sezione dell'affossatura;
- **Affossatura con criticità di erosione o tana:** segnala la presenza di tana di animale selvatico (*principalmente nutria Myocastor coypus*) lungo il corso degli scoli consortili e dei capofossi; oppure segnala punti di erosione arginale degli scoli consortili e delle affossature dovuti principalmente a fenomeni di aratura incontrollata;
- **Affossatura con acqua corrente:** affossatura con evidenze di deflusso continuo e non occasionale, non stagnante, in scorrimento;
- **Affossatura non più esistente:** segnala un punto in cui vi è assenza di affossatura dovuta a fenomeni di urbanizzazione e conseguente occlusione dell'affossatura esistente in precedenza; oppure con riferimento a zone di aperta campagna, si riferisce all'assenza dovuta principalmente a fenomeni di aratura che hanno cancellato la precedente affossatura;
- **Affossatura tombinata:** segnala un punto in cui l'affossatura è tuttora presente, ma a seguito di fenomeni di urbanizzazione è stata sostituita da tubi in cemento di grosso diametro sotto il livello del suolo;
- **Manufatto non funzionante:** opera di regolazione non funzionante a causa di deterioramento e/o danni parziali o totali, che necessita di riparazione per essere rimessa in funzione;



- **Manufatto Chiusa:** sistema idraulico di intercettazione di un corpo idrico sia esso scolo consortile o capofosso, mediante paratoia apribile e regolabile, prevalentemente a uso nei sistemi di bonifica e/o irrigazione;
- **Manufatto Paratoia:** sistema idraulico di intercettazione di un corpo idrico sia esso scolo consortile o capofosso, mediante paratoia non regolabile;
- **Manufatto Sostegno:** sistema idraulico di convogliamento di un corpo idrico sia esso scolo consortile o capofosso, mediante struttura in calcestruzzo o simili;
- **Manufatto Volto:** pregevole costruzione architettonica in mattoni, costituente punto di attraversamento di un corpo idrico sia esso scolo consortile o capofosso;
- **Sbarramento naturale o artificiale:** punto in cui il corretto deflusso delle acque è compromesso da sbarramento naturale o artificiale;
- **Tombino:** tubazione in calcestruzzo che consente il deflusso da un'affossatura all'altra senza soluzione di continuità;
- **Tombino con criticità:** tubo che necessita di pulizia per l'accumulo di terreno al suo interno che ne compromette il corretto deflusso; oppure tubo sommerso totalmente in acqua, attraverso il quale il deflusso è indiscutibilmente compromesso.

### 5.3 ELABORAZIONE DATI E RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Come già descritto nel paragrafo 5.1, lo studio del territorio dal punto di vista idraulico ha visto una prima fase di confronto tra le mappe d'impianto consortili e il rilevamento dello stato attuale.

Il territorio comunale mantiene i tratti delineati nell'ottobre del 1926 dalle mappe consortili, nonostante i fenomeni di trasformazione principalmente dovuti all'urbanizzazione.

Il rilevamento ha permesso il censimento, la numerazione dei capifossi e la verifica dello stato di conservazione della funzionalità. Si è provveduto inoltre alla verifica delle direzioni di deflusso, confrontate con le mappe consortili degli Anni Venti e aggiornate considerando le modifiche apportate nel corso degli anni. In alcuni casi le affossature sono state interrato oppure è cambiato il senso di direzione di deflusso a seguito di opere idrauliche o diversa sistemazione del territorio, ma nella maggior parte dei casi si rilevano ancora presenti i tratti caratteristici presenti anche nel rilievo del Consorzio di Bonifica, operato quasi un



secolo fa. I risultati sono cartografati nella Carta dei capifossi e delle direzioni di deflusso di bonifica (*Tavole 3, 4 e 5*).

Successivamente sono state definite le principali criticità che condizionano il deflusso fino a impedirlo e dar vita a fenomeni di ristagno. Le principali criticità rilevate derivano principalmente da situazioni di mancata pulizia delle affossature, con presenza di vegetazione talmente fitta tale da rendere difficile anche la semplice valutazione della pendenza degli argini. La stessa criticità è stata rilevata per i tubi in calcestruzzo: specialmente nelle zone urbanizzate e residenziali, i collegamenti tra affossature sono spesso parzialmente ostruiti e in alcuni casi totalmente interrati tanto da risultare inefficienti o addirittura talmente nascosti da risultare assenti.

In alcuni punti si registra il deterioramento dei manufatti a causa del trascorrere del tempo e della mancata manutenzione.

Non trascurabile, specialmente negli argini consortili, il fenomeno dell'erosione dovuta alle tane di animali selvatici. Nel corso del rilievo di campagna, sono state rilevate numerose tracce del passaggio di nutrie; tuttavia, in alcuni punti la stabilità degli argini è stata compromessa anche dall'aratura antropica degli appezzamenti che è stata spinta fino a qualche decina di centimetri dal ciglio.

Per quanto riguarda la rete di raccolta delle acque bianche, si registra uno stato soddisfacente dei punti di raccolta. In alcuni casi sono state riscontrate caditoie parzialmente ostruite dalla vegetazione o totalmente ostruite da terra o ghiaia. Si tratta tuttavia di casi piuttosto isolati, risolvibili con una periodica pulizia.

I risultati del censimento di campagna e del rilievo dello stato di fatto si possono apprezzare:

- attraverso la visualizzazione delle singole foto;
- attraverso Google Earth®, caricando i file con estensione KMZ allegati alla presente relazione;
- nella Carta delle criticità documentate, in scala 1:5.000 (*Tavole 6, 7 e 8*);
- nel Capitolo 6 della presente relazione, con descrizione dettagliata dei sottobacini e della rete di deflusso.



## 6 ANALISI DEI SOTTOBACINI E RELATIVE CRITICITA'

Come già descritto, il territorio comunale di Merlara ricade all'interno del comprensorio del Consorzio di Bonifica Adige-Euganeo e del comprensorio del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (*porzione occidentale del territorio comunale*).

Nella fattispecie, per quanto riguarda il Consorzio di Bonifica Adige Euganeo il territorio comunale è ripartito tra:

- sottobacino consortile **Vampadore acque alte** (*zona nord, prima del principale centro abitato*) - **quota idrometrica finale di recapito (pelo libero di bonifica): 7,20 mslm;**
- sottobacino consortile **Vampadore acque basse destra** (*zona sud, compresa la frazione di Minotte e le valli*) - **quota idrometrica finale di recapito (pelo libero di bonifica): 5,30 mslm;**

Per quanto riguarda il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta, il territorio comunale a ovest del Fiume Fratta ricade all'interno del sottobacino consortile **Terrazzo**.

Lo spartiacque naturale dei due consorzi è costituito dal Fiume Fratta.

A loro volta, i sottobacini consortili sono stati suddivisi in sottobacini minori, talvolta di estensione molto limitata e locali, per rendere più schematica e delineata la descrizione dello stato attuale e delle criticità evidenziate dai rilevatori.

I sottobacini locali sono stati tracciati sulla base delle definizioni e dei criteri esposti nel capitolo tre della presente relazione tecnica. La delimitazione dei sottobacini locali è stata svolta prestando attenzione agli spartiacque fisici, rappresentati nella maggior parte dei casi dalla rete stradale o da uno scolo consortile, che racchiudono un determinato sistema di raccolta per il deflusso, con riferimento ad uno o più capofossi.

Ciascuna scheda presenta alcune informazioni di carattere generale, quali le tavole di riferimento per l'analisi idraulica e la verifica delle criticità riscontrate, la data e gli autori del rilievo e lo scolo consortile di riferimento, cui sono tributarie le acque del sottobacino in oggetto.



## 6.1 MODELLAZIONE IDRAULICA

Per "*modello matematico*" si intende un algoritmo di simulazione in grado di simulare un fenomeno naturale, prevedendone l'evoluzione.

Nella fattispecie, un **modello idrologico** descrive le relazioni tra le acque meteoriche di un evento atmosferico e il suo drenaggio in un determinato bacino, mentre il **modello idraulico** restituisce una previsione della gestione di tali volumi d'acqua attraverso le condotte o le affossature della rete scolante.

Considerando che durante un evento meteorico le portate idriche variano sia nello spazio sia nel tempo, al fine di rappresentare al meglio il funzionamento della rete scolante si ritiene opportuno utilizzare un modello idraulico dinamico, in grado di rappresentare la condizione di moto vario che si genera nelle condotte.

Il software generalmente utilizzato è l'EPA *Storm Water Management Model* (SWMM), il quale nasce come applicazione per reti di fognature urbane e propone una simulazione del movimento della precipitazione meteorica e degli inquinanti trasportati dallo scorrimento superficiale al sistema di tubazioni che costituisce la rete di drenaggio urbano. La simulazione viene eseguita attraverso la risoluzione e integrazione numerica in forma completa delle equazioni di *De Saint-Venant*.

Definiti i tempi di ritorno per i quali eseguire le verifiche della rete, SWMM permette, il codice richiede una suddivisione dell'area di studio in sottobacini, specificando per ognuno la ripartizione percentuale tra zona permeabile e zona impermeabile.

## 6.2 PARAMETRI IMPIEGATI E CONDIZIONI DI CALCOLO

Per tener conto dell'entità dei tempi di precipitazioni da utilizzare nei calcoli di massima relativamente al territorio comunale di Merlara si possono elaborare piogge di durata diversa (*da 0,15 ore a 9 ore*). La distribuzione di probabilità più adatta, in questa sede, alla determinazione della curva di probabilità climatica è quella proposta da *Gumbel* nella formulazione classica a due parametri con equazione di tipo:

$$h = a \times t^n$$

dove  $h$  rappresenta l'altezza di precipitazione in mm,  $t$  è il tempo di precipitazione mentre  $a$  e  $n$  sono parametri ricavati dall'elaborazione dei dati di pioggia.

$$h = \frac{a \times t}{(b+t)^c}$$



dove rispetto all'equazione precedente  $a$ ,  $b$  e  $c$  sono parametri ricavati dall'elaborazione dei dati di pioggia.

Si richiama il Capitolo 4 della presente relazione per altre informazioni come corollario.

I parametri delle curve di possibilità pluviometrica sono stati tratti dal Piano Generale di Bonifica del Territorio (PGBTT) del Consorzio di Bonifica Adige Euganeo con sede a Este (PD), il quale a sua volta si basa sull'analisi regionalizzata delle precipitazioni.

Lo studio ha eseguito la regionalizzazione dei dati di pioggia ricavando le seguenti zone omogenee:

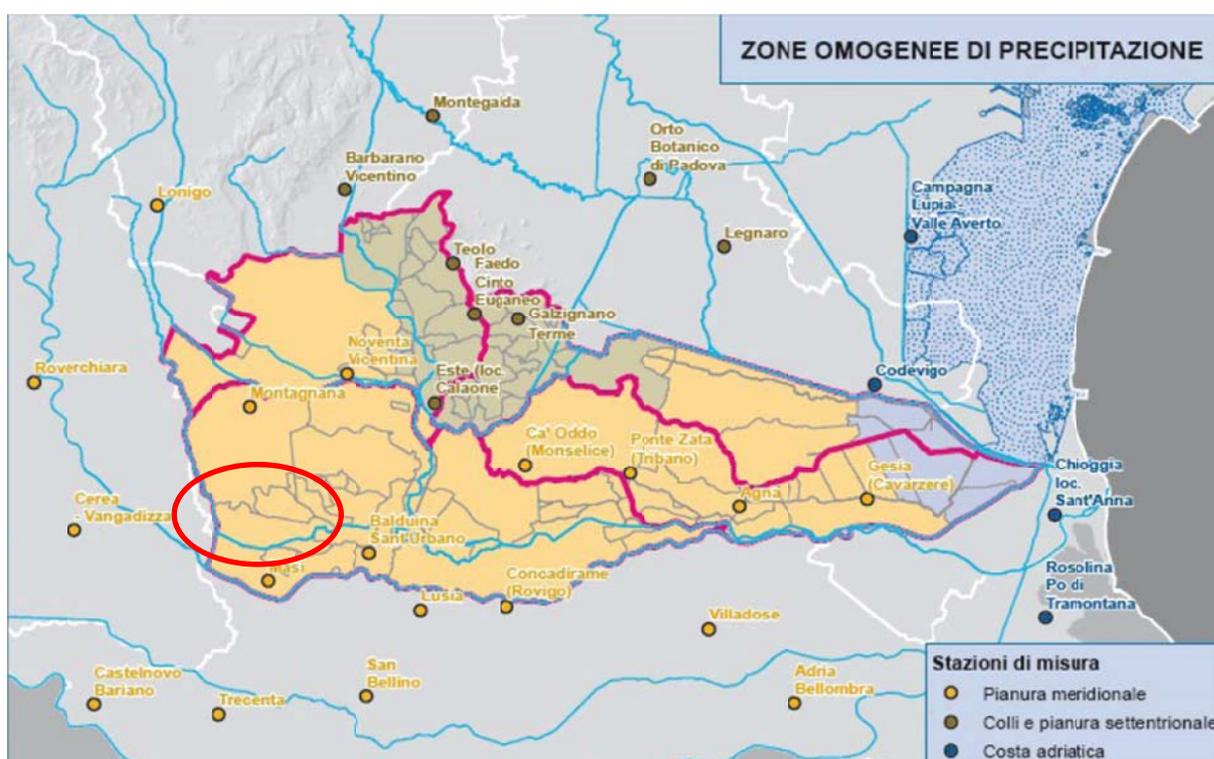


Fig. 1 - Zone omogenee di precipitazione, fonte PGBTT Consorzio di Bonifica Adige-Euganeo.

Nella fattispecie, il comune di Merlara ricade nella zona "Pianura meridionale" indicata in Fig. 1 con il cerchio rosso. Vengono di seguito riportate le tabelle del PGBTT indicanti i parametri  $a$ ,  $b$  e  $c$  validi per la curva di possibilità pluviometrica a tre parametri (con  $t$  espresso in minuti) al variare del tempo di ritorno:



DURATA [MINUTI]	MEDIA DEI MASSIMI [mm]	VALORI ATTESI [mm] PER DIFFERENTI TEMPI DI RITORNO [anni]							
		2	5	10	20	30	50	100	200
<b>ZONA OMOGENEA PIANURA MERIDIONALE</b>									
5	9.294	9.0	11.4	12.9	14.3	15.0	15.9	17.0	18.1
10	15.489	14.8	19.1	21.8	24.3	25.8	27.5	29.7	31.9
15	19.742	18.7	24.4	28.1	31.6	33.6	36.1	39.4	42.7
30	26.674	24.8	33.3	39.1	44.9	48.4	52.8	58.9	65.3
45	29.923	27.5	37.6	44.8	52.2	56.7	62.6	70.9	79.7
60	31.892	29.1	40.0	48.1	56.4	61.5	68.2	77.9	88.2
180	39.534	36.0	49.9	59.9	70.4	76.7	85.1	97.1	109.9
360	45.262	40.8	56.5	68.4	81.2	89.2	99.9	115.8	133.3
720	52.099	47.1	65.2	78.8	93.2	102.2	114.1	131.6	150.8
1440 (24 h)	59.324	53.6	74.4	90.0	106.5	116.8	130.5	150.5	172.4
1440 (1 g)	51.646	45.9	63.3	77.3	92.9	103.1	117.1	138.6	163.3
2880	64.330	58.6	79.7	95.4	112.0	122.2	135.8	155.6	177.2
4320	75.275	69.9	93.1	109.5	126.2	136.2	149.1	167.3	186.4
5760	82.126	76.8	102.3	119.8	136.9	146.9	159.7	177.2	195.1
7200	86.975	81.7	108.7	126.9	144.5	154.8	167.7	185.2	202.9
Curva segnalatrice	a [mm]	14.8	21.7	27.5	34.4	39.1	46.0	57.5	72.4
	b [min]	7.3	9.3	11.1	13.3	14.7	16.8	20.0	23.9
	c [-]	0.814	0.824	0.833	0.842	0.849	0.857	0.870	0.884
	Δ	4.8%	4.2%	3.6%	3.0%	2.7%	2.4%	2.1%	2.0%

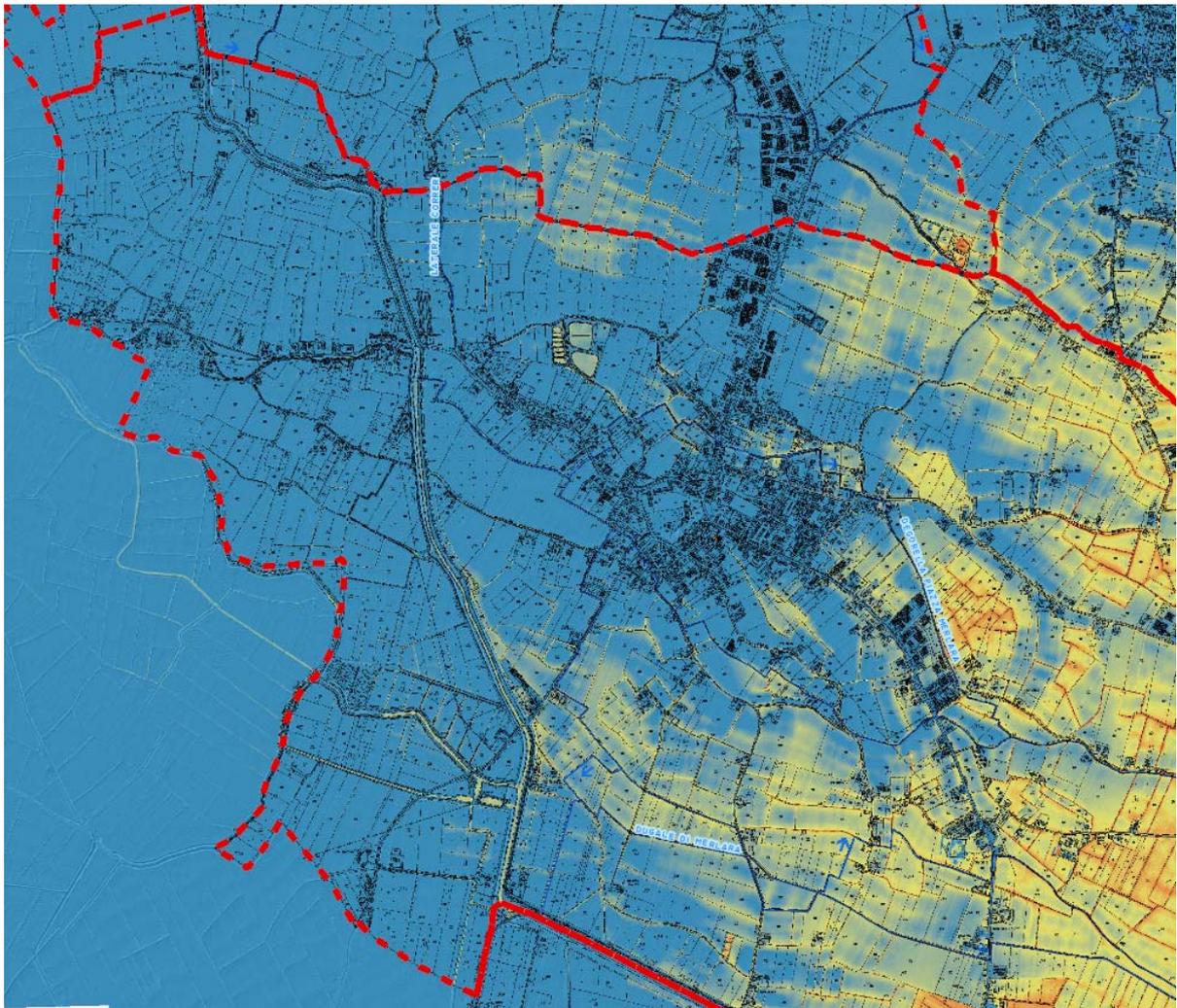
Fig. 2 - Parametri a, b e c della curva segnalatrice per differenti tempi di ritorno, fonte PGBTT.

Mentre per quanto riguarda la curva a equazione con due parametri:

T	tp≈15 minuti			tp≈30 minuti			tp≈45 minuti			tp≈1 ora			tp≈3 ore			tp≈6 ore		
	da 5 min a 45 min			da 10 min a 1 ora			da 15 min a 3 ore			da 30 min a 6 ore			da 45 min a 12 ore			da 1 ora a 24 ore		
anni	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ
<b>PIANURA MERIDIONALE</b>																		
2	4.4	0.506	7.0%	6.6	0.375	3.8%	10.0	0.255	4.2%	12.9	0.197	0.8%	13.2	0.193	0.3%	13.2	0.193	0.3%
5	5.2	0.539	6.5%	7.7	0.413	3.7%	12.3	0.279	5.1%	16.8	0.208	1.5%	17.8	0.197	0.4%	18.1	0.195	0.3%
10	5.7	0.563	6.2%	8.2	0.442	3.7%	13.7	0.297	5.8%	19.3	0.217	1.8%	21.0	0.201	0.4%	21.5	0.197	0.2%
20	6.0	0.588	5.8%	8.6	0.472	3.6%	14.8	0.314	6.5%	21.5	0.228	2.1%	24.0	0.207	0.5%	24.9	0.201	0.2%
30	6.1	0.602	5.6%	8.7	0.489	3.6%	15.4	0.324	7.0%	22.8	0.234	2.3%	25.7	0.210	0.6%	26.9	0.203	0.4%
50	6.3	0.621	5.4%	8.8	0.511	3.5%	16.1	0.337	7.5%	24.3	0.242	2.6%	27.9	0.215	0.9%	29.5	0.206	0.6%
100	6.4	0.646	5.0%	8.9	0.542	3.5%	16.9	0.355	8.3%	26.2	0.254	3.0%	30.9	0.222	1.3%	33.1	0.210	0.9%
200	6.5	0.672	4.7%	8.9	0.573	3.4%	17.6	0.373	9.1%	28.1	0.266	3.5%	33.9	0.229	1.7%	36.8	0.214	1.2%

Fig. 3 - Parametri a, n della curva segnalatrice per differenti tempi di ritorno al variare della durata di pioggia, fonte PGBTT Consorzio di Bonifica Adige-Euganeo.





Zona Ovest - Probabilità Bassa



### 6.3 RISULTATI STATO DI FATTO

Lo stato di fatto è stato rilevato attraverso la diretta osservazione dei fenomeni di criticità sul territorio.

L'analisi delle canapine risalenti agli Anni Venti del secolo scorso, incrociata con il rilievo Lidar (*Light Detection and Ranging*) riguardante le altimetrie locali del territorio di Merlara, ha permesso di restituire una prima ipotesi di direzione di deflusso; si è passati successivamente al rilevamento visivo dello stato di fatto che ha permesso in primo luogo di verificare l'effettiva presenza o meno delle affossature presenti nelle canapine e in secondo luogo di rilevare e classificare le relative criticità.

I principali elementi di criticità si manifestano come ristagni locali dovuti principalmente alla cancellazione di affossature esistenti, con la conseguente interruzione di continuità della rete minore che recapita agli scoli consortili. Le medesime situazioni di criticità si ripropongono ove persistono situazioni di riduzione della sezione delle affossature o dove la copertura vegetale impedisce il corretto deflusso delle acque.

Come conseguenza, laddove la rete minore presente condizioni di trascuratezza o addirittura di cancellazione della stessa, in concomitanza con i fenomeni atmosferici più intensi si presentano allagamenti e situazioni di ristagno non solo nelle affossature ma anche nei terreni agricoli e/o nella viabilità principale, in particolar modo in corrispondenza dei punti a quota altimetrica minore a livello locale.

### 6.4 RISULTATI STATO DI PROGETTO

Lo stato di progetto prevede il ripristino della completa funzionalità delle affossature *ex ante* a fronte delle criticità rilevate e l'eventuale riapertura delle affossature che sono state interrate senza autorizzazione per mano del cittadino durante lavorazione terriera.

Di conseguenza, l'interno territorio comunale dovrebbe risultare servito da rete minore efficiente sia per quanto riguarda le affossature che per quanto riguarda la rete acque bianche tombinata. La rete recapita ai principali scoli consortili serventi il territorio comunale in termini di deflusso.



## 6.5 PRINCIPALI CRITICITA'

Le operazioni di censimento del territorio di Merlara hanno rilevato una serie di criticità alla rete minore di deflusso idrico comunale. Tali criticità sono state raggruppate, classificate e riportate nelle Tavole 9 - 10 - 11 (*Sintesi degli interventi*).

Sono di seguito descritte le voci di legenda delle tavole.

- **Idropulizia condotte.** Sono state rilevate ostruzioni parziali o totali delle caditoie di accesso alla rete acque bianche, si rende pertanto necessario intervento di pulizia ed espurgo al fine di rimuovere le ostruzioni.
- **Espurgo fossato (*pulizia e adeguamento*).** Sono stati rilevati casi di incuria e trascuratezza delle affossature, le quali risultano in stato di semi-abbandono e di conseguenza necessitano di intervento di rimozione di arbusti e/o materiale ostruttivo, sfalcio di materiale vegetale ed eventuale adeguamento della sezione.
- **Risezionamento fossati.** Sono stati rilevati casi in cui si rende necessario un intervento per il risezionamento delle affossature. Tali casi si sono riscontrati prevalentemente nelle zone agricole del territorio comunale, dove cedimenti arginali e/o ostruzioni di natura vegetale hanno comportato una riduzione della sezione che con il passare del tempo è diventata semi-permanente.
- **Riapertura fossati.** Sono stati rilevati casi in cui si rende necessario un intervento per lo scavo di affossature presenti *ex ante* che si trovano in stato precario e ridotte ormai a un solco sul terreno. Tali casi si sono riscontrati prevalentemente nelle zone agricole del territorio comunale, dove la lavorazione del terreno e le arature ai limiti dei cigli arginali hanno determinato il crollo delle strutture arginali e una riduzione consistente della sezione, che con il passare del tempo è diventata permanente.
- **Sfalcio di sponda.** Laddove viene a mancare la pulizia di routine delle affossature, sono state rilevate ostruzioni vegetali causate dalla presenza di elofite (*principalmente la c.d. "cannuccia di palude" Phragmites australis, in misura minore Tife e Caric*). Le dimensioni di tali specie vegetali possono superare di gran lunga il metro di altezza, e le criticità rilevate testimoniano in questo senso un processo di abbandono che perdura da diverso tempo, a discapito spesso di una sezione ben definita ma inefficiente in quanto parzialmente ostruita.
- **Smaltimento acque luride.** In alcuni punti del territorio comunale si possono rilevare acque in stato stagnante di colore e/o odore diverso



dalle proprie caratteristiche naturali. L'accumulo in affossature non collegate, che comportano quindi un ambiente stagnante, necessita quindi non solo di un intervento di ripristino del deflusso della rete idrica minore, ma anche di un eventuale trattamento delle acque, previa caratterizzazione delle terre di scavo.

## 6.6 PRIORITA' DEGLI INTERVENTI

Dal complesso dei rilievi, sopralluoghi, elaborazioni e valutazioni effettuate sono stati individuati i seguenti ambiti e tipologie di intervento, suddivise per competenze:

### INTERVENTI SU SCOLI CONSORTILI

Dai rilievi effettuati e dalle segnalazioni ricevute risultano due punti ove i residenti hanno segnalato criticità collegate a scoli consortili, che, ferma restando la piena competenza del Consorzio di Bonifica "Adige-Euganeo", potranno essere oggetto di intervento coordinato (*segni grafici*  *sulla tavola 10*). In dettaglio:

- INTERVENTO 1- via Stradona

*Evidenzia un cedimento di piazzale cementato e recinzione privata prospiciente il ciglio dello scolo Dugale di Merlara, che potrebbe evolvere in franamento di sponda.*

- INTERVENTO 2 - comparto idraulico sottobacino Perarolo - Malmercato

*Mancanza di adeguato volume irriguo, sulla base delle osservazioni di alcuni titolari di azienda agricola. Si richiede di concordare soluzione con il Consorzio al fine di incrementare la disponibilità idrica locale.*

### INTERVENTI LOCALIZZATI SU RETE MINORE

Dai rilievi effettuati e dalle segnalazioni dei cittadini interpellati risultano 29 tratte che abbisognano di interventi urgenti, sia per carenza grave di manutenzione sia per cedimento o intasamento dei manufatti. Gli interventi riguardano uno sviluppo totale di 5057 m (*vedi tabella riepilogativa in allegato 13 e simbologie grafiche*  *sulle tavole 9-10 e 11*). In dettaglio:

- 1) VIA ZURLARA - PULIZIA SU ATTRAVERSAMENTO SOTTOSTRADALE
- 2) VIA ZURLARA - RIPRISTINO AFFOSSATURA
- 3) VIA ZURLARA - RIPRISTINO AFFOSSATURA
- 4) VIA AGUZZAN - foto n° 1646 - RIPRISTINO AFFOSSATURA



- 5) VIA AGUZZAN - foto n° 1634 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, ESPURGO O SOSTITUZIONE
- 6) VIA AGUZZAN - foto n° 1650 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 7) VIA BORGOFURO - foto n° 1639 - ESCAVO AFFOSSATURA, PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI
- 8) VIA BORGOFURO - foto n° 1894 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, ESPURGO O SOSTITUZIONE
- 9) VIA BORGOFURO - foto n° 1903 - ESCAVO AFFOSSATURA EX NOVO
- 10) VIA BORGOFURO - foto n° 1894 - ESCAVO AFFOSSATURA EX NOVO
- 11) VIA CABRONZIERO - foto n° 1796 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, ESPURGO O SOSTITUZIONE
- 12) VIA CABRONZIERO - foto n° 1926 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 13) VIA CABRONZIERO - foto n° 1928 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 14) VIA ORSALE - foto n° 1959 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 15) VIA STRADONA - foto n° 1433 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 16) VIA AGUZZAN - foto n° 1496 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 17) VIA STRADONA - foto n° 1524 - ESCAVO EX NOVO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 18) VIA STRADONA - foto n° 1523 - ESCAVO AFFOSSATURA EX NOVO
- 19) VIA STRADONA - foto n° 1542 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 20) VIA QUAGLIA - foto n° 1553 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, ESPURGO O SOSTITUZIONE
- 21) VIA BORGOFURO - foto n° 1559 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 22) VIA VALLETTA - foto n° 1687 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, ESPURGO O SOSTITUZIONE
- 23) VIA TORINO - foto n° 76 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 24) VIA PERAROLO - foto n° 175 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, ESPURGO O SOSTITUZIONE



- 25) VIA MARCELLETTE - foto n° 414 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 26) VIA MARCELLETTE - foto n° 455 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 27) VIA MARCELLETTE - foto n° 461 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE
- 28) VIA SABBIONARA - foto n° 676 - PULIZIA E MANUTENZIONE TUBAZIONI, ESPURGO O SOSTITUZIONE
- 29) VIA SABBIONARA - foto n° 679 - ESCAVO E RISEZIONAMENTO AFFOSSATURA, SFALCIO VERDE INFESTANTE

#### RIEPILOGO INTERVENTI PUNTUALI E DIFFUSI

Sono individuati complessivamente **72,8 km** di tratti di affossatura che mostrano vari tipi di criticità e dov'è necessario intervenire a vario titolo per ripristinare il deflusso, così ripartiti:

	intervento	numero tratte	sviluppo (metri)
	escavo affossatura o tombinamento ex novo	80	10.272
	escavo e risezionamento affossatura comprensivo del taglio vegetazione infestante	237	49.507
	pulizia e manutenzione tubazione, espurgo o sostituzione	112	7.947
	escavo o adeguamento idraulico - intervento <u>prioritario</u>	29	5.057
	pulizia tratto con acque stagnanti	0	0
	<b>TOTALE</b>	<b>458</b>	<b>72.783</b>

Per l'individuazione delle tratte e dei punti critici si vedano le allegate tavole **SINTESI DEGLI INTERVENTI (9, 10 e 11)**.



## 6.7 STIMA DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

A seguito dei rilievi sul territorio e successiva elaborazione, è aggiunta una stima dei costi di lavoro necessari al ripristino della piena efficienza della rete idraulica minore di Merlara.

Sono stati considerati alla voce "Lavori" tutti gli interventi necessari ed evidenziati nelle tavole di sintesi (TAVV. 9-10-11) precedentemente descritti al Paragrafo 6.5; a questi sono stati aggiunti in elenco gli "Interventi complessi" che necessitano di coordinamento con il Consorzio di Bonifica in quanto l'intervento comporta una manutenzione diretta non solamente sulla rete idraulica minore ma anche sulla rete consortile. Ai costi di lavoro, singoli e/o coordinati dal Consorzio di Bonifica, si devono aggiungere ulteriori oneri presenti alla voce "Costi aggiuntivi", quali gli oneri per la sicurezza (5% sul totale dei precedenti costi di lavoro citati), la possibilità di imprevisti (10%), le spese di rilievo e prove necessarie prima dell'intervento, le spese tecniche di collaudo per la messa in funzione dell'intervento e l'IVA.

Relativamente le lavorazioni inerenti lo scavo dei fossi, non potendo stabilire la natura del materiale di risulta ed il conseguente costo di smaltimento, in questa fase preliminare non si è tenuto conto degli oneri derivanti dalla gestione secondo la normativa vigente delle "terre e rocce da scavo".

La stima è da considerarsi indicativa, condotta sulla base del prezziario regionale e di prezzi praticati in zona per lavori attinenti, e non tiene conto di ulteriori azioni che potrebbero essere ritenute necessarie in sede di progettazione di ogni singolo intervento.

L'elaborato è presente come Allegato 12 al presente elaborato (*Stima preliminare dei costi di realizzazione delle opere*).



## 7 LINEE GUIDA PER IL PRONTUARIO DI GESTIONE DEL TERRITORIO

### 7.1 INDIRIZZI GENERALI

Qualsiasi intervento all'interno di un bacino idrografico che, a parità di afflussi meteorici, modifichi il deflusso complessivo oppure vada ad alterare i principi di risposta del bacino stesso, produce una contemporanea modificazione delle portate massime e, di conseguenza, un'insufficienza della sezione idraulica di transito delle acque. Pertanto, tali interventi, dovranno essere attentamente pianificati e valutati, al fine di non creare un aggravio della situazione di "rischio idraulico" in cui si trovano i terreni di bonifica.

Le prescrizioni tecniche possono essere suddivise in due categorie: le misure compensative, rappresentate in generale da invasi di laminazione e le "*buone pratiche*", la cui sistematica applicazione dovrebbe supportare gli interventi e le misure compensative, al fine di garantire l'invarianza idraulica.

Di norma le misure compensative (*volumi di laminazione*) sono realizzate all'interno di ciascun'area d'intervento.

La DGRV n° 2948/09 consente, in maniera più razionale, relativamente a "*interventi diffusi su interi comparti urbani ... la realizzazione di volumi complessivi al servizio dell'intero comparto urbano, di entità almeno pari alla somma dei volumi richiesti dai singoli interventi. Tali volumi andranno collocati comunque idraulicamente a monte del recapito finale*".

Quest'opportunità dovrà essere presa in attenta considerazione nel corso della valutazione dei progetti esecutivi, poiché talvolta le aree di laminazione interne alle lottizzazioni possono creare una serie di problemi quali: difficoltà di manutenzione, perdita di valore dei lotti prossimi agli invasi, ristagno prolungato di acque.

Lo spostamento degli invasi fuori comparto può risolvere alcune di queste problematiche, e contribuire a risolvere preesistenti criticità idrauliche.

Per ridurre l'impatto idraulico delle nuove costruzioni vanno comunque creati adeguati volumi d'invaso, che dovranno essere posti in area privata e mantenuti nel tempo, costituenti una servitù sul fondo, ipotizzandone una trascrizione sull'atto di compravendita.

La tipologia più opportuna sarà valutata in sede esecutiva, e potrà essere anche una combinazione di sistemi che potrebbe anche modificarsi nel tempo, secondo il principio che, durando l'edificazione, il volume d'invaso s'intende definitivo.

I sistemi normalmente usati prevedono:

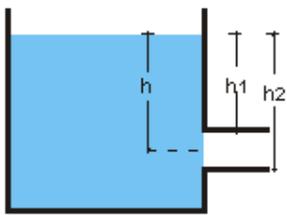
<p>Studio ADGEO Ponso (PD) <a href="http://www.adgeo.it">www.adgeo.it</a></p>	<p>PCA Merlara - seconda parte Documento protetto ai sensi della L. 633/41 e succ. Qualsiasi riproduzione, completa o parziale, dei contenuti dovrà essere esplicitamente autorizzata dagli Autori.</p>	<p>pag. - 30 -</p>
---	---	--------------------



- tubazioni interrate di grosso diametro ( $\varnothing 1000 - \varnothing 1200 \text{ mm}$ );
- vasche interrate, realizzate di solito con casserature in plastica coperte da terreno;
- invasi superficiali di tipo "affossatura" o di tipo "laghetto", esclusivamente in area di proprietà e non facenti parte della rete minore comunale;
- interventi accessori (*buone pratiche*) per le aree di minori dimensioni, tipo parcheggi drenanti, tetti verdi etc.

Il recapito delle acque dalla vasca di laminazione alla rete comunale dovrà essere mantenuto efficiente a cura dei privati proprietari, e regolato da un sistema permanente di trattenuta e laminazione (*pozzetto bocca tassata, tubo di limitazione o altro*) opportunamente dimensionato (*vedi tabella seguente, indicativa*):

Tirante (m)	$\varnothing$ foro (mm)	portata (l/s)
0.2	100	13
0.4	100	18
0,8	100	26



Viceversa, le "buone pratiche" potranno essere oggetto di raccomandazione durante il rilascio di autorizzazione; queste vengono di seguito elencate come una sorta di *check-list* per l'attuazione dell'invarianza idraulica:

1. **rete sovradimensionata:** prediligere nella progettazione delle superfici impermeabili basse o pendenze di drenaggio superficiale, e grandi diametri (*big pipe*). Rendere più densa la rete di punti di assorbimento (*grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc.*);
2. **aree a verde disperdente:** nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe, e contribuire, nel frattempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche;
3. **pozzi disperdenti:** valutare l'opportunità, ove compatibile con i livelli di falda e col tipo di terreno presente, di impiegare pozzi perdenti nel primo sottosuolo e/o tubazioni di tipo drenante, in ogni caso previo trattamento ambientale di rimozione del sedimento/inquinante correlato



al flusso di prima pioggia e garantendo la manutenzione del sistema d'infiltrazione. Nei casi in cui il suolo sia poco permeabile, si possono impiegare dei pozzettoni d'infiltrazione in cui l'acqua convogliata dai pluviali viene "assorbita" da un anello in cls prefabbricato, allettato in un vespaio di materiale arido;

4. **riciclo di acque:** quando possibile implementare tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua proveniente dai tetti per il riutilizzo successivo a fini d'irrigazione o altro (*esempio: per utilizzo industriale, ricarica dei WC o per prevenzione incendi*);
5. **tetti verdi:** quando possibile incentivare la realizzazione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti, particolarmente in ambito urbano;
6. **nella rete di smaltimento delle acque** prediligere, nella progettazione dei collettori di drenaggio grandi diametri, in particolare le tubazioni in CLS o CA vibrato a servizio dei sistemi di collettamento delle acque, nel caso in cui presentino pendenze inferiori allo 0.5%, dovranno essere obbligatoriamente posate su letto in calcestruzzo armato d'idonea rigidità per evitare cedimenti delle stesse;
7. **le canalizzazioni e tutte le opere di drenaggio** dovranno essere dimensionate utilizzando un tempo di ritorno e un tempo di pioggia critico adeguato all'opera stessa e al bacino, secondo quanto riportato nella normativa vigente (*DGR 3637/2002 e 2948/2009*);
8. **negli interventi di nuova edificazione** per i volumi interrati, vanno previsti adeguati sistemi d'impermeabilizzazione e drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali, sono vietati gli scivoli esterni per accesso ai garage, inoltre bocche di lupo, sfiati ecc. vanno disposti sempre con apertura superiore a una quota come definita al punto precedente;
9. **salvaguardia fossi e scoline:** è obbligatorio **salvaguardare** le vie di deflusso dell'acqua, per garantire lo scolo e contenere il ristagno. In particolare:
  - a. salvaguardare e/o ricostituire i collegamenti tra fossati o corsi d'acqua esistenti;
  - b. rogge e fossati non devono subire interclusioni o perdere la loro funzionalità idraulica;
  - c. eventuali ponticelli o condotte interrate devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte o quella immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero;



- d. non può essere attuata l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero senza previsione di adeguate misure di compensazione;
- e. nel caso di nuovi lotti in edificazione diffusa andrà evitato il tombamento del fossato di fronte al nuovo edificio, a meno di adeguati interventi idraulici compensativi;
- f. anche nella realizzazione di nuove strade, piste ciclabili o pedonali, contermini a corsi d'acqua o fossati, si deve evitare il tombamento, dando la precedenza a interventi di spostamento (*in caso di assoluta e motivata necessità il tombamento dovrà rispettare la capacità di flusso preesistente e il rispetto del volume preesistente, volume conteggiato per tratti idraulicamente omogenei sino al ciglio superiore più basso del fossato/canale*);
10. **sconsigliare scantinati**: nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua è meglio evitare la costruzione di volumi interrati o, in alternativa, prevedere adeguati sistemi d'impermeabilizzazione/drenaggio e quant'altro necessario per impedire allagamenti dei locali interrati. Il piano d'imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante, di una quantità da precisare attraverso analisi morfologica locale, alla luce dei fenomeni esondativi o di ristagno idrico storicamente accaduti o prevedibilmente possibili (*almeno 25 cm*);
11. **quote differenziate**: far adottare una distribuzione dei livelli altimetrici (*tenendo sempre conto delle indicazioni delle N.T.O.*): abitazioni e attività produttive saranno poste almeno a +20÷30 cm rispetto al piano stradale, il piano stradale a +10 cm rispetto ai parcheggi, e i parcheggi, preferibilmente drenanti, a +10 cm rispetto ai giardini. In questo modo si vengono a creare zone d'invaso che potranno essere anche soggette a temporaneo allagamento (*giardini e parcheggi*), ma in caso di precipitazioni critiche saranno salvaguardati gli edifici.
12. **bacini naturalizzati**: nelle aree agricole o di valenza ambientale, andranno utilizzate preferibilmente tecniche d'ingegneria naturalistica tali da consentire un valido inserimento paesaggistico. L'intervento potrà essere associato ai previsti interventi di riforestazione. Sotto la copertura arborea risulta inoltre ridotta la manutenzione per sfalcio erba, poiché sottochioma questa tende a crescere meno.
13. **parcheggi drenanti**: incentivare l'uso di schemi costruttivi che rendano "*permeabili*" le pavimentazioni destinate agli stalli di sosta veicolare; in



questo caso le pavimentazioni andranno realizzate su di un opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio e una capacità d'invaso (*porosità efficace*) non inferiore a una lama d'acqua di 15 cm. Se non è possibile adottare il sopracitato sistema costruttivo valutare l'opportunità di predisporre ulteriori invasi finalizzati a compensare la perdita di capacità filtrante del terreno.

## 7.2 AGGIORNAMENTO DEL REGOLAMENTO COMUNALE DI POLIZIA RURALE

Gli elaborati e le indicazioni espresse dal presente Piano Comunale delle Acque, oltre a descrivere la situazione idraulica e le diverse condizioni di deflusso, hanno l'obiettivo di aggiornare il previgente "regolamento di polizia rurale e per l'assetto idraulico", approvato con delibera del Consiglio Comunale N. 32 in data 27.11.2014.

Il presente Piano è soggetto ad aggiornamento periodico, e di conseguenza potrà essere adeguato anche il Regolamento (*e viceversa*).

## 7.3 LOTTIZZAZIONI

Per la realizzazione delle nuove lottizzazioni, nelle quali sarà incrementata la percentuale di superficie impermeabile e di conseguenza il volume delle acque di scorrimento superficiale, si rammenta che la tombinatura delle piccole affossature, scoline o fossi di campagna riduce notevolmente il volume di invaso presente sul territorio. Di conseguenza, al fine di conservare ed eventualmente ripristinare la rete locale preesistente, è opportuna la realizzazione di nuove affossature, valutando sia il dimensionamento sia la quota altimetrica, che raccolgano le acque di monte per convogliarle nel bacino di laminazione e/o nello scolo di recapito più prossimo.

Si ricorda che per *invarianza idraulica* (DGRV 2948/2009 e ssmmi) non si intende solo la portata scaricata, ma tutti gli aspetti che sono resi necessari al fine di garantire l'efficienza dello scarico:

- invarianza del punto di recapito, ossia recapito delle acque nello scolo allo stato di fatto al fine di non gravare in altri punti della rete;
- quote altimetriche, con particolare attenzione a quelle superfici che vengono innalzate dal piano campagna e che di conseguenza vanno a gravare su altre localmente più basse;
- capacità di scolo delle aree limitrofe.



Con riferimento all'Allegato A alla DGRV 2948/2009 e *ssmmii*, il volume da destinare a laminazione delle piene sarà quello necessario a far sì che la portata in efflusso rimanga invariante rispetto alla condizione *ex ante*.

Il fine dell'invarianza idraulica è quello di garantire la messa in sicurezza nel tempo a fronte delle modifiche apportate di trasformazione del suolo, in corrispondenza di eventi meteorici e di piena, attraverso la realizzazione di misure compensative i cui oneri saranno sostenuti dai beneficiari delle trasformazioni attuate.

Oltre a classificare gli interventi di conversione delle superfici, con soglie dimensionali diverse a seconda del tipo di trasformazione del suolo, la DGRV 2948/2009 assegna un coefficiente di deflusso diverso a seconda della superficie impermeabilizzata allo stato di progetto.

TIPOLOGIA DI TERRENO	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili, aree verdi	0.2
Superfici semipermeabili, grigliati, strade in terra battuta o strade bianche	0.6
Superfici impermeabili, tetti, terrazze, strade, piazzali lastricati e altro.	0.9

Inoltre:

- ogni progetto dovrà essere corredato da una dettagliata relazione idraulica atta a descrivere lo smaltimento degli efflussi in eccesso;
- le portate scaricate derivanti dalla trasformazione di uso del suolo non dovranno essere superiori a quelle stabilite dal coefficiente idrometrico del sottobacino idraulico in cui ricadono, solitamente 10 L/s per ettaro;
- la portata in eccesso dovrà essere laminata all'interno dell'area di intervento attraverso vasche di laminazione opportunamente dimensionate e rese idraulicamente efficaci da dispositivi di regolazione;
- i volumi d'invaso potranno essere ricavati attraverso:
  - sovradimensionamento delle condotte della rete acque bianche;
  - vasche di laminazione interne all'area di progetto;
  - opere fuori ambito ma a beneficio del bacino idrografico in cui ricadono i nuovi interventi edificatori previsti.



- i bacini di laminazione dovranno essere attentamente progettati e dimensionati, con adeguato sistema di drenaggio atto a evitare fenomeni di ristagno prolungato nel tempo, garantendo la salubrità dell'ambiente e delle acque stesse;
- la rete acque bianche per lo smaltimento delle acque meteoriche dovrà essere progettata in modo da poter garantirne il funzionamento a pelo libero; qualora, in considerazione del livello di massimo invaso, la rete di raccolta delle acque meteoriche dovesse funzionare a pressione, dovrà essere rilasciata dal collaudatore delle opere idrauliche una certificazione attestante l'efficacia della tenuta dei tubi;
- il manufatto di regolazione delle portate dovrà essere reso facilmente ispezionabile, al fine di garantirne la verifica funzionale e la possibilità di manutenzione, ove necessaria;
- le aree soggette a trasformazione, di nuova urbanizzazione, dovranno attestarsi a una quota altimetrica non superiore al valore medio di piano campagna *ex ante*, ad eccezione della quota di calpestio degli edifici; in caso contrario, il volume di invaso teorico perso con l'innalzamento dovrà essere compensato;
- ove possibile, sarà preferibile il ricorso all'utilizzo di superfici drenanti piuttosto che impermeabilizzate;
- il percorso delle acque meteoriche dovrà essere individuato ed eventualmente progettato dal punto di raccolta fino al punto di recapito finale;
- dovranno essere valutate attentamente le condizioni per la realizzazione di locali interrati, adottando tutti gli accorgimenti necessari per impedire l'ingresso di acque provenienti da territori limitrofi;
- nelle aree adibite a parcheggio, si dovranno usare pavimentazioni drenanti allo scopo di favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche;
- per i lotti confinanti con Collettori di Bonifica gestiti dal Consorzio di Bonifico, le nuove edificazioni dovranno rispettare le distanze previste dal vigente R.D. 368/1904 e R.D. 523/1904.

#### 7.4 TOMBINAMENTI

In coerenza con la proposta di aggiornamento del regolamento, il Piano delle Acque conferma e fa proprie le prescrizioni previste dal vigente; nello specifico:

<p>Studio ADGEO Ponso (PD) <a href="http://www.adgeo.it">www.adgeo.it</a></p>	<p>PCA Merlara - seconda parte Documento protetto ai sensi della L. 633/41 e succ. Qualsiasi riproduzione, completa o parziale, dei contenuti dovrà essere esplicitamente autorizzata dagli Autori.</p>	<p>pag. - 36 -</p>
---	---	--------------------

resta in vigore il divieto assoluto di tombinamento o di eliminazione, ancorché parziale, di affossature e canalette di scolo esistenti, se non preventivamente autorizzate dal Comune, sentito in merito il Consorzio di Bonifica di competenza.

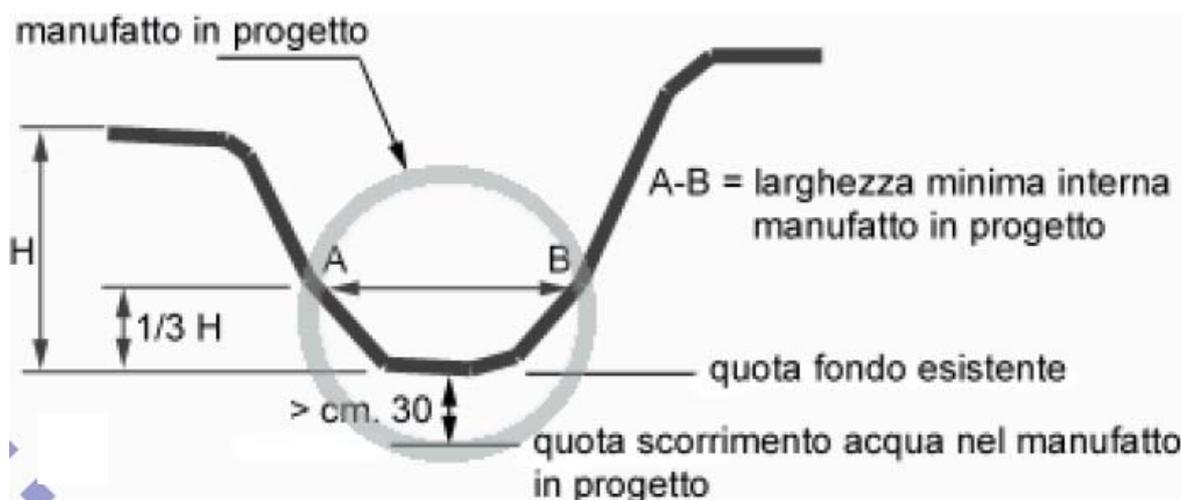
Relativamente al " *tombinamento di tratti di affossature private* ", si richiama la tutela del diritto di terzi, ai sensi dell'Art. 913 del Codice Civile, di garantire inalterato il deflusso idraulico dai fondi serviti di monte.

Le specifiche risultano pienamente conformi a quanto indicato dalla Delibera n. 171/2016 del Consiglio di Amministrazione del Consorzio di Bonifica Adige Euganeo, recante disposizioni per il " *tombinamento delle affossature private: competenze - indicazioni tecniche - linee guida* ", nella quale vengono trattate le casistiche:

- A. Tombinamento di affossatura privata con sviluppo non superiore a m 8,00 costituenti semplici passaggi o accessi carrai.
- B. Tombinamento di affossatura privata con sviluppo superiore a m 8,00 per realizzazione di piste ciclabili o altre necessità di natura privata.

La Delibera afferma che le tombinature in zona agricola sono di norma vietate; possono essere concesse per l'accesso ai fondi o alle abitazioni per un numero massimo di due in proporzione all'estensione del fondo e nella misura strettamente necessaria per l'accesso allo stesso.

Devono essere utilizzati elementi prefabbricati di dimensioni interne che garantiscano l'efficienza della sezione idraulica esistente, del tipo con fondo piano e giunto a bicchiere e, in ogni caso con un diametro interno non inferiore a cm. 80.



Gli elementi prefabbricati vanno posati in modo che la quota di scorrimento dell'acqua o generatrice inferiore tenga conto delle condizioni di interrimento



dell'affossatura; in ogni caso la quota di scorrimento dovrà essere inferiore di almeno cm. 30 rispetto alla quota del fondo preesistente.

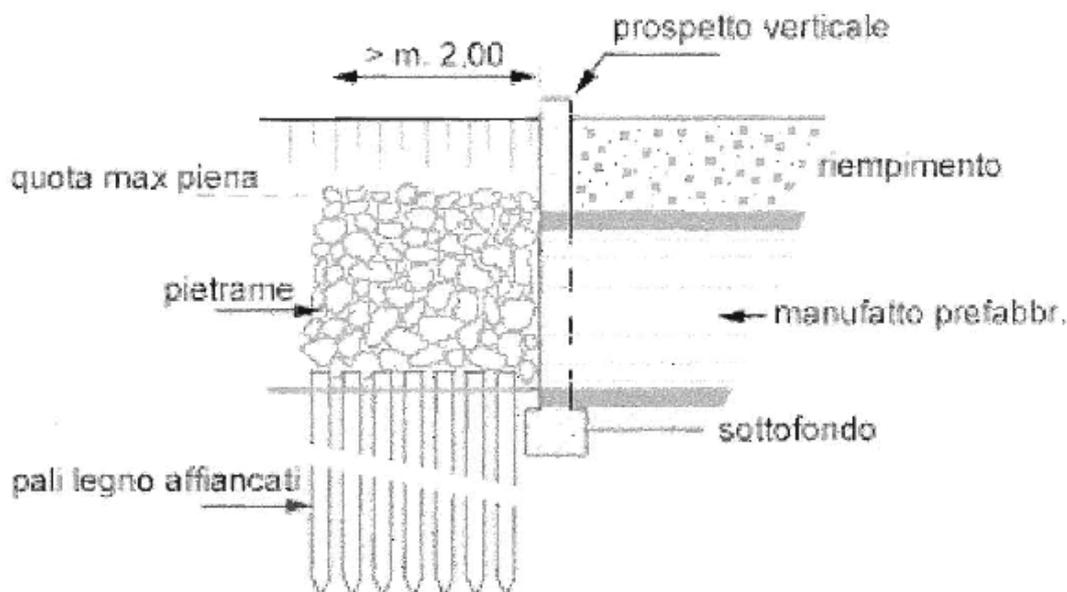
La delibera prescrive che devono essere realizzati prospetti trasversali, sia all'imbocco sia allo sbocco del tombinamento, per il contenimento del rinfilo degli elementi prefabbricati, da realizzarsi in c.a. o con palificate in legno opportunamente dimensionate. Devono essere realizzati presidi di sponda della lunghezza minima di metri 2,00 sia a monte sia a valle del tombinamento. Il presidio potrà essere realizzato mediante rivestimento di sponda in c.a. o palificata in legno con pietrame.

Devono essere previsti pozzetti di ispezione di sedimentazione in tutti i casi in cui un nuovo manufatto sia collegato a un manufatto esistente o in caso di specifica indicazione degli Enti competenti.

Il soggetto richiedente l'esecuzione dell'opera è implicitamente tenuto al costante mantenimento della piena efficienza idraulica del manufatto.

L'esecuzione delle tombinature è subordinata all'autorizzazione del Comune e del Consorzio di Bonifica, ove dovuto, e previo nulla osta del proprietario della strada, se diverso dal Comune.

Le tombinature eseguite in assenza di autorizzazione comunale, determinano l'applicazione delle sanzioni contemplate nel Regolamento Edilizio Comunale e dalle disposizioni regionali in materia edilizia, nonché la rimessa in pristino.





## 7.5 PONTI ED ACCESSI

La realizzazione di ponti e accessi su corsi d'acqua pubblica e/o in gestione al Consorzio di Bonifica, deve essere preceduta da Concessione Idraulica a titolo di precario rilasciata dal Consorzio stesso. Nel caso di interventi alla rete minore le richieste andranno rivolte al Comune, Ente tutore ai sensi della L.R. 12/2009.

## 7.6 SCARICHI

La realizzazione di scarichi sui corsi d'acqua pubblica e/o in gestione al Consorzio di Bonifica, deve essere preceduta da Concessione Idraulica a titolo di precario rilasciata dal Consorzio stesso. Nel caso di interventi alla rete minore le richieste andranno rivolte al Comune, Ente tutore ai sensi della L.R. 12/2009.

## 7.7 CARATTERIZZAZIONE "TERRE E ROCCE DA SCAVO"

La normativa vigente prevede in linea generale che il materiale di scavo (*compresi laterizi di demolizione manufatti o materiali abbandonati*) va considerato rifiuto da smaltire.

Nel caso di sole terre di scavo però è possibile considerare il terreno generato dal risezionamento delle affossature come un sottoprodotto per il reimpiego sul posto. Perché questo sia possibile il materiale dovrà essere analizzato preventivamente, dando opportuna comunicazione ad ARPAV (*art 185 del D.Lgs. 152/2006 e art. 24 del DPR 120/2017*). Andrà verificata l'assenza di quantitativi consistenti di rifiuti quali macerie edili, eternit o altro, che dovranno essere valutati a parte.

Considerata l'estensione del presente Piano sull'intero territorio comunale, che prevede una serie di azioni che saranno differite in più anni e ripartite tra una molteplicità di soggetti, dovrà essere condotto dall'Amministrazione comunale un campionamento preliminare ragionato "a maglia" prima dell'avvio degli interventi.

Normalmente è prevista un'analisi chimica ogni 500 metri lineari di affossatura. Per volumi non superiori ai 100 m<sup>3</sup> di terreno da riutilizzare sul posto **possono tuttavia essere omesse le analisi chimiche preliminari.**

## 7.8 MODULISTICA DI RIFERIMENTO

Allegate alla presente relazione (*si veda il DVD, cartella "ModelliDocumenti"*):

- proposta di Norme, Prescrizioni e Indicazioni per la revisione del vigente Regolamento comunale di Polizia Idraulica;
- schede tipo per interventi di risezionamento e tombinatura, con indicazioni costruttive e ambientali standard.



## 7.9 INDICAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA

Ai sensi del D.Lgs. 50/2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" e del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. con particolare riferimento a quanto disposto in merito ai Piani di Sicurezza e di Coordinamento (*più brevemente di seguito denominato PSC*) e ai Piani Operativi di Sicurezza (*più brevemente di seguito denominato POS*) si ritiene di riepilogare gli obblighi dell'iter di progettazione e di esecuzione dell'opera inerenti i Piani di Sicurezza:

- Fase di progettazione dell'opera

Il Committente o il Responsabile dei lavori, contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione dell'Opera, designa il Coordinatore per la progettazione (*D.Lgs. 81/2008, art. 90, comma 3*) che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (*D.Lgs. 81/2008, art. 91, comma 1, lettera a*) e il Fascicolo dell'Opera (*D.Lgs. 81/2008, art. 91, comma 1, lettera b*). Prima dell'inizio dei lavori l'impresa aggiudicataria prima della consegna dei lavori, redige il Piano Operativo di Sicurezza (*POS*) con i contenuti descritti nell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

- Fase di esecuzione dell'opera

Il Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori (*D.Lgs. 81/2008, art. 92*):

- verifica l'applicazione, da parte delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori Autonomi, del "*Piano di Sicurezza e di Coordinamento*" (*PSC - comma 1, lettera a*);
- verifica l'idoneità del POS redatto da ogni Impresa (*comma 1, lettera b*);
- segnala alle Imprese e al Committente le inosservanze alle leggi sulla sicurezza, al PSC e al POS (*comma 1, lettera e*).

L'impresa aggiudicataria, nei confronti delle Imprese subappaltatrici, assicura che esse redigano il loro Piano Operativo di Sicurezza (*POS*) e ne verifica la congruità rispetto al proprio prima di trasmettere suddetti piani al Coordinatore per l'Esecuzione (*D.Lgs. 81/2008, art. 97, comma 3, lettera b*).



## 7.10 VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE E DEI SOTTOSERVIZI

Le principali interferenze nell'attuazione dei cantieri si avranno:

- interferenza nei confronti dell'utilizzo agricolo dei terreni. Si dovrà pertanto presentare un piano di cantiere che preveda il mantenimento dei passaggi agricoli in modo da non segregare territori coltivati durante le lavorazioni. Tali passaggi dovranno essere protetti con recinzioni regolamentari.
- interferenza con la rete idrografica: il PSC dovrà studiare una sequenza delle fasi lavorative per evitare rischi legati a occlusioni o restringimenti idraulici della rete idrografica preesistente
- interferenze negli attraversamenti dei tratti urbanizzati: come per le successive opere di fognatura

Per le opere di fognatura bianca:

- interferenze con la viabilità: si dovranno individuare le modalità di chiusura delle strade interessate dai lavori (*sensu unico alternato, chiusura totale, deviazioni provvisoriale, indicazioni stradali ....*).
- interferenze con la popolazione locale: si dovrà sempre consentire l'accesso almeno pedonale alle abitazioni prospicienti al cantiere; si dovranno limitare i turni di lavoro agli orari imposti dal Comune.

Per quanto riguarda i sottoservizi, nel Piano di Sicurezza e Coordinamento verranno riportate, in una planimetria, le eventuali linee interferenti, e le prescrizioni e misure volte a garantire l'incolumità delle maestranze impegnate nei lavori e a mantenere l'integrità delle linee esistenti.

A tale scopo, in fase di progettazione definitiva delle opere, si dovranno contattare gli enti gestori dei servizi per verificare la posizione degli stessi e concordare le misure risolutive delle eventuali interferenze riscontrate.

## 7.11 VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO BELLICO RESIDUO

Con l'entrata in vigore della Legge 177/2012, la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi, rinvenibili durante le attività di scavo nei cantieri, è eseguita dal Coordinatore per la progettazione durante la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC).

Il coordinatore, per eseguire l'analisi preventiva necessaria per una corretta valutazione del rischio residuale da inquinamento magnetometrico derivante dalla presenza di eventuali ordigni bellici interrati, può effettuare un'analisi storica mediante la raccolta di valutazioni e memorie del I° e II° conflitto mondiale. Le fonti reperibili sono generalmente:

- letteratura storica specializzata;



- testimonianze di persone del luogo;
- rapporti sui bombardamenti stilati dalle prefetture;
- analisi fotografiche e relative interpretazioni;
- dati di archivio degli uffici Bonifica Campi Minati (*B.C.M.*) e delle locali Stazioni dei Carabinieri.

Ulteriori parametri utili alla valutazione sono:

- dati storici relativi al conflitto bellico in sito;
- vicinanza a linee viarie, ferroviarie, porti o comunque infrastrutture strategiche che durante il conflitto bellico sono state interessate da ordigni o potrebbero esserlo state;
- presenza antropica successiva al conflitto;
- eventuali aree precedentemente bonificate prossime a quella in esame;
- natura del terreno (*terreno vegetale, limo, sabbia, roccia compatta ecc.*);
- utilizzo agricolo del suolo;
- esistenza di sottoservizi (*pre o post bellici*);
- preesistenza o esistenza di edifici successivi al conflitto e quota di posa del piano di fondazione.

Tale analisi, per quanto approfondita, risulta comunque parziale. Il Coordinatore può pertanto avvalersi di indagini strumentali che hanno funzione di supporto all'analisi preventiva e possono fornire delle indicazioni sulla presenza di materiali metallici interrati. Le indagini strumentali possono essere eseguite mediante rilevatori di metalli a induzione elettromagnetica (*primi 30 cm dal piano campagna*), mediante magnetometri fino a 1 metro di profondità, mediante georadar. Le indagini strumentali possono anche riguardare gli strati inferiori al primo metro ricorrendo trivellazioni e inserimento di sonde con sensibilità radiale.

Si rimanda alla stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento la valutazione preliminare del rischio bellico residuo.

## 7.12 MANUTENZIONE PERIODICA

La risoluzione delle criticità idrauliche segnalate dovranno portare a un generale miglioramento delle capacità di deflusso della rete di scolo delle acque bianche all'interno del territorio comunale, determinando così un impatto positivo di salvaguardia del territorio.

Tuttavia, al fine di assicurare la sopracitata salvaguardia del territorio, dovrà essere garantita anche la manutenzione periodica della rete e dei relativi manufatti.



Per quanto riguarda la rete di raccolta acque bianche, dovrà essere garantita la funzionalità delle caditoie mediante pulizia ed espurgo, al fine di evitare ostruzioni da terreno, ghiaia o copertura vegetale.

La rete di raccolta delle acque meteoriche a pelo libero, costituita da capifossi e scoline minori, dovrà essere mantenuta funzionante, pulita e senza ostruzioni, siano esse causate artificialmente o per naturale ostruzione della vegetazione.

Si dovrà tenere monitorata la pulizia dei tubi di collegamento in calcestruzzo, nonché l'integrità e l'efficienza degli stessi. Allo stesso tempo, si dovrà mantenere libera la sezione dell'affossatura da qualsiasi tipo di materiale, sia esso vegetale o artificiale, che ne riduca il dimensionamento, la sezione e/o ne ostruisca parte. Si raccomanda quindi lo sfalcio periodico e la rimozione dei residui vegetali derivanti, qualora possano impedire la piena funzionalità del fossato.

Risulta di particolare importanza lo sfalcio periodico, al fine di evitare l'ostruzione della sezione e la piena efficienza del fossato.

Parallelamente, dovrà essere mantenuta la sezionatura e l'arginatura coerente con il dimensionamento del fossato, con particolare attenzione a quelle zone agricole rilevate dove il lavoro di aratura e i casi di incuria hanno ridotto la sezione in maniera semipermanente, con frequenti casi di cedimenti arginali generati sia da cause antropiche sia dalla fauna locale (*tane di nutria*).

Si dovrà rendere necessaria la riapertura dei fossati chiusi, presenti *ex ante*, ridotti in stato precario e presenti ormai come solco sul terreno. I casi di deterioramento delle strutture arginali, con aumento della fragilità e casi di franamento, hanno portato a un'occlusione quasi totale della sezione diventata ormai permanente. Si dovrà tenere monitorato il controllo della fascia di rispetto al fine di evitare casi di lavorazione del terreno invasiva.

La periodica pulizia e il mantenimento della funzionalità delle affossature maggiori (*come i capofossi*) sarà di vitale importanza per mantenere l'efficienza anche dei manufatti quali chiaviche, volti e paratoie, per i quali andrà periodicamente verificato il regolare funzionamento.



## 8 PUBBLICITA' E CONCERTAZIONE DEL PIANO

### 8.1 RACCOLTA INFORMAZIONI E RICOGNIZIONE FABBISOGNI

In assenza di indicazioni normative specifiche relative all'iter procedimentale di approvazione del Piano si è ritenuto opportuno determinare il più ampio coinvolgimento della cittadinanza e di chiunque ne abbia interesse, e quindi garantire la possibilità di partecipazione alla formazione del Piano. Per questo l'Amministrazione ha inteso operare su tre diversi momenti: prima e all'atto dei rilievi è stato pubblicato un avviso e raccolte numerose testimonianze documentali e verbali da cittadini e da altri soggetti (*Tecnici comunali, Professionisti, Consorzi di bonifica...*).

In seconda battuta l'Amministrazione ha ritenuto di applicare alla formazione definitiva del Piano il procedimento di approvazione mutuato dalla L.R. 11/2004, al fine di garantire adeguate forme di pubblicità e partecipazione mediante la pubblicazione degli elaborati di adozione per almeno 30 giorni all'Albo Pretorio online del Comune, promuovendo incontri pubblici informativi e avviando la successiva fase della presentazione delle osservazioni nei successivi 30 giorni, sottoponendo il tutto al Consorzio di Bonifica per il parere di competenza.

Al termine della fase di deposito-pubblicazione, ottenuto il parere dal Consorzio, il Piano delle Acque, dopo l'esame delle eventuali osservazioni pervenute, sarà esaminato per la sua definitiva approvazione da parte del Consiglio Comunale.



## 9 CONCLUSIONI

Dopo la prima fase di analisi e ricostruzione della situazione idraulica del territorio comunale di Merlara, si è proceduto con il rilevamento sul campo dello stato attuale della rete di deflusso acque superficiali.

Il rilievo fotografico è stato eseguito tra il 2017 e il 2018 mediante macchina fotografica digitale dotata di bussola e rilevatore GPS. Grazie alle informazioni contenute nei *tag EXIF* dei file immagine (*jpeg*) sono state elaborate le cartografie di dettaglio con lo stato di fatto.

Come prima cosa, si è verificata la rispondenza tra le canapine degli Anni Venti con lo stato di fatto attraverso il sopralluogo sul territorio. Complessivamente, la rete di affossature non è mutata in maniera sensibile, tranne nei casi dove le modifiche di sistemazione del territorio agricolo e/o modifiche di destinazione d'uso del suolo (*es. nuove lottizzazioni*) hanno cancellato alcuni fossati. In molti casi le affossature sono state sostituite dalla rete di raccolta acque bianche.

I manufatti, già presenti sulle canapine degli Anni Venti, sono stati verificati e la presenza è stata confermata nella cartografia elaborata. Molti sono ancora in funzione, mentre altri necessitano di interventi per ripristinare la funzionalità.

In secondo luogo è stata rilevata la direzione di deflusso delle *affossature* e i punti di recapito nella rete consortile. Sono stati evidenziati i casi di criticità, differenziati e classificati, sia per quanto riguarda le singole affossature che le tubazioni e i punti di incrocio.

Nella maggior parte dei casi, le situazioni di criticità nascono da casi di incuria quali il mancato sfalcio prolungato nel tempo. Le foto evidenziano situazioni in cui lo sfalcio non è stato eseguito per più tempo, con canneti che superano anche i due metri di altezza.

Altre situazioni di criticità si sono evidenziate dove la lavorazione del terreno è risultata invasiva, con arature a ridosso degli argini anche della rete consortile, con fenomeni di erosione e indebolimento della struttura arginale causante cedimenti e franamenti, fino alla completa chiusura del fossato.

Inoltre non trascurabili le criticità causate dalla fauna locale. I segni presenti sul territorio rilevano presenza importante di nutrie, le quali scavano le tane in prossimità dei corsi d'acqua, siano essi minori o consortili, contribuendo all'indebolimento della struttura spondale.

Le condizioni puntuali e diffuse di degrado qui segnalate hanno come conseguenza anche una generale difficoltà all'esercizio e mantenimento della funzione irrigua estiva, dato che le acque vivificatrici, rese disponibili dal



Consorzio di Bonifica, non sempre riescono a pervenire agli aventi diritto. Se non verranno scavate le affossature di bonifica resterà compromessa anche la funzionalità irrigua estiva.

A conclusione delle analisi sopradescritte sono state elaborate le tavole di sintesi (*Tavv. 9-10-11*), che raccolgono le priorità d'intervento al fine di garantire il funzionamento e l'efficienza della rete di deflusso.

Gli interventi per la salvaguardia idraulica del territorio interessano molteplici soggetti (*Regione, Consorzio di Bonifica, Provincia di Padova, Comune, Privati cittadini*) e richiede uno sforzo finanziario di non poco conto.

La priorità degli interventi dovrebbe essere data alle opere che permettono di risolvere le problematiche nelle aree più a rischio, dove per **rischio** si intende il prodotto della frequenza degli allagamenti per i danni potenzialmente cagionati dagli stessi.

Tale realtà si scontra però con le problematiche reali legate a:

- tempistiche per l'ottenimento di fondi pubblici per la realizzazione delle opere strutturali di competenza consortile;
- problematiche di bilancio per il reperimento di fondi comunali legati alla messa in sicurezza di canali di competenza municipale (*tutti o in parte*);
- accordi con i privati per la realizzazione delle opere strutturali (*la vigente normativa impone ai privati la sola pulizia dei fossati e il mantenimento delle condizioni che non creino ostacoli al deflusso, ma non vincola gli stessi a eseguire opere di miglioramento quali risezionamenti, allargamenti e creazione di aree di laminazione*).

Viene aggiunta a questa analisi una stima generale dei costi di realizzazione a livello comunale; si rimanda tuttavia alla fase di progettazione di ogni singolo intervento per ogni dettaglio più concreto circa le risorse da mettere in campo per la risoluzione delle problematiche.

Una volta ottenuta la sistemazione idraulica del territorio, sarà compito degli organi comunali e sovracomunali garantirne il corretto funzionamento e la salvaguardia. Attraverso lo strumento del Regolamento Comunale, gli organi predisposti a vigilare potranno attribuire sanzioni a chi non rispetta le disposizioni redatte alla luce di quanto esposto nella presente relazione.