



Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Piano di intervento per la riduzione del rischio di esondazione di sistemi di drenaggio urbano nell'ATO 6 Ombrone

Relazione Finale

A cura di Massimo Bellatalla e Alessio Giunti



La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au coeur de la Méditerranée

INTRODUZIONE

La recente Delibera 917/2017 dell'ARERA ha introdotto tra gli Standard Generali di Fognatura il macro-indicatore M4a "Frequenza degli allagamenti e/o sversamenti da fognatura)" nonché gli obiettivi di miglioramento dello stesso a seconda del valore da esso assunto nell'anno 2016. Gli episodi di allagamento che concorrono alla definizione del valore del macro-indicatore sono sia quelli determinati da disfunzioni nei sistemi di fognatura nera sia quelli rilevati a carico di fognature miste e addirittura bianche nel caso queste siano ricomprese nel perimetro del SII.

La gran parte delle reti gestite da AdF nel territorio ricompreso nell'ATO 6 Ombrone, che insiste sull'intera provincia di Grosseto e su 2/3 della provincia di Siena, risultano fognature miste. Solo in alcuni tratti, generalmente a monte del collettore finale all'impianto di trattamento, le acque nere e bianche scorrono in sistemi separati. Tale separazione, in genere, è una conseguenza di interventi recenti eseguiti in piena collaborazione tra Amministrazioni Comunali e Gestore proprio nella visione di una separazione tra i due sistemi che potrà essere realizzata completamente solo nei prossimi decenni.

Secondo i dati 2016, il valore del macro-indicatore M4a per AdF risulta essere pari a 24,2 numero di allagamenti ogni 100 km di fognatura, classificando la condizione in classe E. L'obiettivo posto dall'Autorità è quello di ridurre il valore del macro-indicatore del 10% annuo, cioè di 2,4 eventi ogni 100 km.

Il grande valore della regolazione introdotta è certamente quello di indirizzare l'azione del Gestore non solo all'esecuzione degli interventi in funzione degli eventi di allagamento verificati ma anche e soprattutto allo studio della rete, all'analisi degli eventi e quindi alla definizione del rischio di esondazione in funzione del quale definire e pianificare gli interventi secondo le necessità e le risorse disponibili.

Si è dunque colto l'occasione di questo progetto per avviare le attività di studio e valutazione nella direzione sopra indicata ben consapevoli che potevamo realizzare solo un "prototipo" con il quale trovare il "giusto" equilibrio tra il quadro conoscitivo minimo indispensabile e l'affidabilità del risultato ottenibile da tali informazioni. Infatti, nel perseguimento degli obiettivi imposti dalla pagina Delibera 917/17 non è secondario il fattore tempo, considerando appunto che l'obiettivo è su base annua. Ciò comporta che il Gestore non può attendere il risultato di studi che pur conducendo a risultati scientificamente inopinabili necessitano di tempi e risorse al momento non disponibili. Al contrario deve utilizzare al meglio il quadro conoscitivo esistente eventualmente integrabile con rilievi rapidi ancorché efficaci.

Tre sono state le fasi che hanno portato allo sviluppo di questo "prototipo": la caratterizzazione dei siti nei quali si sono registrati gli episodi di allagamento, comprensiva dell'individuazione delle cause, la definizione di criteri di priorità e quindi di un piano di intervento.

CARATTERIZZAZIONE DI SITI CRITICI

Questa fase è stata realizzata con due attività conseguenti temporalmente: l'individuazione dei siti e il loro censimento.

Individuazione dei siti

La Delibera 917/17 definisce come eventi che concorrono alla determinazione del macro-indicatore gli "... episodi da allagamento rispettivamente da fognatura mista ... che abbiano determinato situazioni di disagio di pericolo per l'ambiente e/o per l'utenza servita".

Pertanto, si è dovuto procedere alla distinzione di tali casi tra le numerose segnalazioni che pur evidenziando disfunzioni nella capacità di trasporto della rete non rispondevano a tali requisiti.

È stato quindi effettuata l'analisi degli elenchi delle interruzioni del servizio di fognatura (ordinarie e straordinarie) inviati negli ultimi 3 anni all'Autorità Idrica Toscana nell'ambito degli obblighi informativi previsti dalla Convenzione di Affidamento del Servizio. Oltre ad una mera ubicazione degli eventi si è cercato di individuarne anche le cause, almeno laddove evidenti dai dati presenti nel tracciato informativo.

Le zone così individuate sono state sottoposte al vaglio dei responsabili della gestione delle reti fognarie sul territorio per una conferma sulla base della loro esperienza diretta circa la sussistenza di cause strutturali ovvero il verificarsi per situazioni contingenti.

Censimento dei siti

Una volta individuati i siti critici cioè quelli nei quali si sono verificati episodi di allagamento nel senso indicato dalla Del. 917/17 per cause strutturali, si è proceduto innanzitutto alla omogeneizzazione delle informazioni individuando l'estensione media degli allagamenti, le classi di frequenza degli episodi (alta, media e bassa) e le cause degli stessi.

L'estensione degli allagamenti è stata ricondotta a 3 categorie:

- Area < 100 mq
- 100 mq < area < 1000 mq
- Area > 1000 mq

Per le classi di frequenza si sono utilizzate le seguenti categorie:

1. BASSA una volta oltre 3 anni;
2. MEDIA, almeno una volta ogni 3 anni;
3. ALTA, almeno 1 volta ogni 2 anni.

Per le cause degli episodi di allagamento sono state definite le seguenti categorie.

- A. effetto di movimenti franosi in atto, che comportano il disassamento della condotta fino a rottura, fenomeno peraltro particolarmente "efficace" proprio in occasione di eventi meteorici intensi o prolungati;
- B. immissioni da collettori di sole acque bianche, spesso corrispondenti a corsi d'acqua tombati;
- C. corpo idrico non ricettivo, per scarsa pendenza dell'alveo o per presenza di ostacoli naturali o artificiali;

D. tubazione sottodimensionata, spesso per sviluppi urbanistici non accompagnati da potenziamento delle infrastrutture;

E. infiltrazione di acque meteoriche, in sistemi di fognatura separata per cui in occasione di eventi di pioggia intensi le acque meteoriche ruscellanti o fuoriuscite dalla fognatura bianca si immettono nella adiacente fogna nera attraverso fessurazioni o, talvolta, attraverso veri e propri punti di immissione irregolari o addirittura illegittimi.

F. presenza di contropendenze, con conseguente riduzione della velocità di scorrimento, dovuti a errori in fase di realizzazione oppure a cedimenti localizzati del terreno di appoggio;

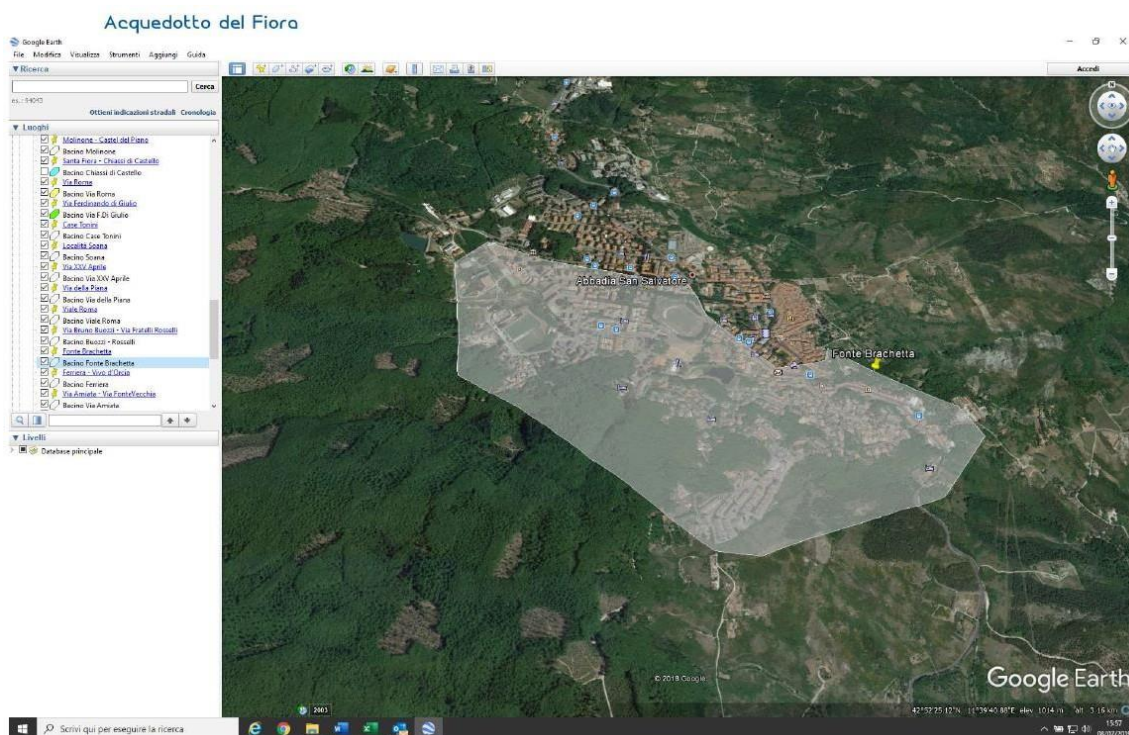
G. tubazione vetusta/fragile, per cui in presenza di sovrappressioni si generano crolli e conseguenti ostruzioni;

Per il caso D. si è quindi proceduto a rilevare diametri e materiali dei collettori principali della rete presente nel bacino scolante sotteso dal punto nel quale sono stati individuati gli allagamenti.

Tutti questi dati sono stati mappati sul GIS aziendale ed esportati su Google Earth per una facile visualizzazione in formato digitale, del quale si riporta un screenshot di seguito.

Per il caso D. si è quindi proceduto a rilevare diametri e materiali dei collettori principali della rete presente nel bacino scolante sotteso dal punto nel quale sono stati individuati gli allagamenti.

Tutti questi dati sono stati mappati sul GIS aziendale ed esportati su Google Earth per una facile visualizzazione in formato digitale, del quale si riporta un screenshot di seguito.



In allegato alla presente relazione si fornisce anche una stampa dedicata per la visualizzazione sintetica su supporto cartaceo dei risultati del censimento (allegato 1).

DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ

La definizione delle priorità e del conseguente piano d'intervento deriva dal confronto tra il grado di criticità della situazione e la tempistica operativa per la realizzazione dell'intervento. La priorità sarà quindi massima per i casi più critici ma per i quali il Gestore è in grado d'intervenire rapidamente.

Definizione del grado di criticità

La criticità di ciascuna situazione può essere definita in numerosi modi in funzione dei modelli di valutazione del rischio adottati. Come detto nell'introduzione, questo studio è finalizzato ad individuare un modello speditivo di valutazione del rischio capace di fornire al Gestore un criterio comunque oggettivo mediante il quale articolare la propria capacità operativa quotidiana.

Ai parametri spazio - temporali descrittivi dell'evento (area e frequenza) si è dunque ritenuto opportuno aggiungere la definizione del danno causato dagli episodi di allagamento. Vale la pena sottolineare che questo parametro di grande importanza per il Gestore e per l'igiene pubblica non appare debitamente evidenziato nel calcolo del macro-indicatore M4a.

Anche in questo caso si è chiesto un fondamentale contributo agli operatori sul territorio al fine di evidenziare le attività produttive e gli insediamenti rilevanti per i servizi pubblici che sono stati o possono essere interessati dagli allagamenti con disagi rilevanti per l'intera comunità, informazioni altrimenti non deducibili dai database informativi.

Al fine di omogeneizzare le informazioni, sono state proposte agli operatori 4 categorie con pesi crescenti:

- i. assenza di attività senza finalità sanitarie o alimentari;
- ii. assenza di attività senza finalità sanitarie o alimentari, presenza di contenziosi legali
- iii. presenza di attività con finalità sanitarie o alimentari
- iv. presenza di attività con finalità sanitarie o alimentari, presenza di contenziosi legali

A questo punto è evidente come la matrice della criticità possa essere convenientemente costruita unendo i 3 parametri fin qui delineati: area, frequenza e danno. Quest'ultimo si ritiene che debba assumere un peso maggiore degli altri due e che la frequenza debba pesare più della causa. L'area si ritiene che possa avere il peso più basso tra le variabili. La tabella seguente riporta i valori delle diverse categorie ed i pesi utilizzati per la definizione del punteggio finale della criticità.

Grandezza	Categoria	Valore	Peso
Area	< 100 mq	1	1
	100 < area 1000 mq	2	1
	>1000 mq	3	1
Frequenza	Bassa	1	2
	Media	2	2
	Alta	3	2
Danno	i	1	3
	ii	2	3
	iii	3	3
	iv	4	3

Matrice di valutazione delle priorità

Analogamente alla definizione generica del concetto di rischio, del quale la priorità ne è una diretta conseguenza, si è quindi ritenuto opportuno procedere con il prodotto tra la criticità sopra definita e la causa degli allagamenti per definire il grado di priorità.

La categorizzazione delle cause degli allagamenti sottende già di per sé un grado di priorità. Infatti, è evidente che gli eventi dovuti a tubazione vetusta o fragile possono essere più facilmente perseguiti dal Gestore richiedendo evidentemente una mera azione di sostituzione delle tubazioni con materiali e diametri più idonei, azione per la quale, in linea generale, non sono necessarie particolari progettazioni ed autorizzazioni. Ovviamente l'unico limite è la disponibilità delle risorse economiche nell'ambito del rispetto dei budget di spesa forniti dalla tariffa.

Viceversa, gli eventi dovuti a insufficienza idraulica del corpo idrico recettore, così come a movimenti franosi, implica la necessità di attivare Enti aventi competenza specifica in materia idraulica e di rischio idrogeologico che comporta una miglior definizione del quadro conoscitivo al fine di verificare se la problematica specifica appartiene ad una tematica più ampia per la quale l'intervento di ripristino della tubazione debba essere convenientemente accompagnato da interventi di difesa del suolo per i quali è opportuno il coinvolgimento di Enti preposti a tale materia.

Nel caso di sottodimensionamento della rete è altresì importante stabilire la componente dovuta alle acque nere, più propriamente competenti al SII, da quella dovuta alle acque bianche. Ciò non solo e non tanto per una più equa ripartizione dei costi tra Gestore del SII e "gestore" delle acque bianche (Amministrazioni Comunali)ⁱ, quanto per una corretta valutazione dell'intervento da progettare in funzione dei parametri caratterizzanti gli afflussi meteorici al bacino scolante ed il funzionamento della rete in concomitanza con gli eventi di pioggia intensa.

Analisi speditiva del sottodimensionamento

Per questo caso specifico si è ritenuto opportuno effettuare un ulteriore approfondimento

ancorché speditivo finalizzato a definire il ruolo della portata delle acque reflue civili nel funzionamento della rete di drenaggio urbano.

L'idea è stata quella di stimare la "3Qn" quale componente massima di occupazione dello speco del collettore al punto di fuoriuscita proveniente dal SII. Lo speco restante, di conseguenza, è lo spazio a disposizione delle acque meteoriche. Qualora le acque nere occupino uno spazio consistente è evidente la rilevanza del SII nel funzionamento di quella rete e quindi la competenza del SII anche in termini di ripartizione dei costi. D'altra parte, una possibile soluzione potrebbe in tal caso essere la realizzazione di una condotta dedicata alle sole acque nere spesso più praticabile e più rapida dell'adeguamento del sistema di acque miste.

Tal fine, sulla base del censimento delle reti e dell'esperienza degli operatori di zona sono stati circoscritte cartograficamente le zone urbane scolanti al punto di allagamento. In tale zona sono state individuate mediante sovrapposizione nel GIS le utenze presenti e sono stati calcolati i volumi annui erogati (fatturati) a tali utenze. In tal modo è stato possibile definire la portata media annua erogata; tale portata, detratta di un "canonico" 30% di perdita biologica, è stata considerata quale base della 3 Qn.

Successivamente in base al diametro della condotta e utilizzando la formula di Chezy adattata alle condotte circolari a pelo libero con coefficiente di scabrezza da Gauckler-Strickler si è stimato il grado di riempimento della condotta ipotizzando una pendenza costante del 2 per mille.

Il risultato, riportato nella tabella sottostante, evidenzia come solo in 3 casi su 23 la percentuale di "occupazione" dello speco sia poco superiore al 20% e in ben 9 casi su 23 sia inferiore al 5%.

Comune	Località	Bacino	mc erogati 2018	Qm (l/s)	3Qn	DN	% riempimento
Rapolano Terme	Serre di Rapolano	Serre di Rapolano	60667	1,92	4,04	200	22,6
Abbadia San Salvatore	Abbadia San Salvatore	Fonte Brachetta	143603	4,55	9,56	300	20,2
Follonica	Follonica	viale Italia	46653	1,48	3,11	200	20,0
Castel del Piano	Castel del Piano	Molinone	129020	4,09	8,59	300	19,2
Piancastagnaio	Piancastagnaio	Via Buozzi - Rosselli	6703	0,21	0,45	140	12,5
Montalcino	Torrenieri	Torrenieri	45783	1,45	3,05	300	12
Santa Fiora	Santa Fiora	Via Roma	28353	0,90	1,89	250	11,8
Santa Fiora	Marroneto	Via F.Di Giulio	12885	0,41	0,86	200	10,7
Casole d'Elsa	Il Piano	Il Piano	21486	0,68	1,43	250	10,3
Castel del Piano	Montenero d'Orcia	Montenero	12936	0,41	0,86	250	8,1
Trequanda	Trequanda	Val di Leone	18833	0,60	1,25	300	7,6
Castiglione d'Orcia	Vivo d'Orcia	Via Amiata	9808	0,31	0,65	300	5,6
Cinigiano	Monticello Amiata	Via dei Macelli	5373	0,17	0,36	250	5,3
Piancastagnaio	Piancastagnaio	Viale Roma	8001	0,25	0,53	300	5,1
Castiglione d'Orcia	Vivo d'Orcia	Ferriera	5165	0,16	0,34	300	4,2
Santa Fiora	Santa Fiora	Chiassi di Castello	2581	0,08	0,17	250	3,8
Seggiano	Seggiano	Via Trento e Trieste	9386	0,30	0,63	400	3,8
Santa Fiora	Soana	Soana	2186	0,07	0,15	250	3,6
Casole d'Elsa	Monteguidi	Monteguidi	6399	0,20	0,43	500	2,5
Santa Fiora	Bagnolo	Via XXV Aprile	6385	0,20	0,43	500	2,4
Santa Fiora	Case Tonini	Case Tonini	726	0,02	0,05	250	2,2
Roccalbegna	Vallerona	Vallerona	1040	0,03	0,07	400	1,4
Santa Fiora	Bagnolo	Via della Piana	659	0,02	0,04	500	0,9

Ne consegue che l'impegno delle condotte da parte delle acque reflue civili è minoritario e non presenta valori tali da incidere significativamente sulla priorità d'intervento. Pertanto, si è ritenuto di poter attribuire a questa causa un peso ridotto rispetto ad altre motivazioni.

Attribuzione dei pesi

Nella tabella seguente si riportano i pesi attribuiti alle diverse cause degli eventi il cui prodotto con la criticità determina la priorità finale.

Grandezza	Categoria	Peso
Causa	Movimenti franosi	1
	Immissione rete bianca	2
	Sottodimensionamento	3
	Corpo idrico non ricettivo	4
	Infiltrazione acque meteoriche	5
	Tubazione in contropendenza	6
	Tubazione fragile/vetusta	7

PIANO D'INTERVENTO

L'attribuzione dei valori e dei pesi descritti porta quindi alla definizione di un punteggio per ogni evento per cui la priorità è tanto maggiore quanto maggiore è il punteggio ottenuto. Nella tabella allegata (allegato 2) è riportato il dettaglio degli eventi e dei punteggi ottenuti. Sulla base di questi punteggi sarà quindi indirizzata l'azione del Gestore secondo le seguenti linee:

Causa	Azione
Tubazione fragile/vetusta	<ul style="list-style-type: none"> - Videoispezione per individuazione del tratto da sostituire - Computo metrico - Schedulazione e richiesta manomissione suolo pubblico - Esecuzione Intervento
Tubazione in contropendenza	
Infiltrazione acque meteoriche	
Corpo idrico non ricettivo	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento con EE.LL. e Consorzi Bonifica per definizione intervento risagomatura corpo idrico ovvero individuazione nuovo punto di scarico e prolungamento rete fognaria
Sottodimensionamento	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento con EE.LL. per potenziamento rete - Redazione accordo di programma - Eventuale realizzazione intervento
Immissione rete bianca	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento con EE.LL. per individuazione nuovo punto immissione o realizzazione scarico acque bianche - Eventuale realizzazione intervento in conto terzi previo accordo di programma
Movimenti franosi	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento con EE.LL. per definizione interventi di messa in sicurezza del suolo - Redazione accordo di programma - Eventuale esecuzione intervento sulla condotta e sul suolo in conto terzi

ⁱ Si ricorda che secondo l'art. 1 del Disciplinare Tecnico allegato alla Convenzione di Affidamento del Servizio Idrico Integrato stipulata tra l'Autorità Idrica Toscana ed i Gestori del SII "Si intendono altresì escluse dal SII le attività di verifica della funzionalità idraulica, adeguamento funzionale, estensione e potenziamento delle reti miste con riferimento alla loro funzione di drenaggio urbano" (art. 1 ultimo capoverso).

Mappatura aree di criticità
Rete Fognaria
- 2019 -

