

 COMUNE DI RIMINI	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - SCENARI DI RISCHIO -	
	Idrogeologico	1/8

3.2.1 – INTRODUZIONE E CONCETTI GENERALI

Il rischio idrogeologico è conseguenza di una modificazione geomorfologica e climatica in un tempo più o meno breve e si può definire come dissesto idrogeologico qualsiasi disordine o situazione di squilibrio che l'acqua produce nel suolo e/o nel sottosuolo; sono inclusi stadi e forme dell'erosione idrica (erosione diffusa, calanchi e frane). A questi fenomeni distruttivi del suolo si aggiungono anche le alluvioni e le subsidenze indotte.

3.2.1.1 - Rischio idraulico

Il rischio idraulico scaturisce dalla possibilità di danno a persone e/o beni in conseguenza dei principali fenomeni di trasporto in alveo e può essere suddiviso in:

- a) rischio da esondazione, connesso al trasporto di massa liquida,
- b) rischio da dinamica d'alveo, connesso al trasporto di massa solida,
- c) rischio da inquinamento, connesso al trasporto di massa inquinante.

a) Il rischio idraulico da **esondazione** trae origine dalla eventualità che una determinata area sia invasa dalle acque fuoriuscite da reti di drenaggio naturali e/o artificiali per insufficiente capacità di smaltimento delle portate in transito nella stessa rete, oppure per rotture di opere di contenimento.

Solo in parte connesso al rischio da esondazione è il fenomeno del **ristagno** che si verifica in quelle zone che per caratteristiche geomorfologiche non dispongono di efficienti capacità di drenaggio superficiale e/o profondo e pertanto risultano suscettibili al trattenimento di acque sulla superficie del terreno, siano esse di esondazione, meteoriche e di falda.

b) Il rischio idraulico da **dinamica d'alveo** trae origine dai fenomeni di erosione e/o deposito, e quindi dalla evoluzione plano-altimetrica dell'alveo che si manifesta per effetto della interazione tra la corrente liquida e il materiale mobile costituente l'alveo.

I fenomeni di erosione e di deposito sono la conseguenza dello squilibrio tra la capacità di trasporto della corrente e il trasporto solido.

I fenomeni di dinamica d'alveo possono determinare condizioni di rischio anche indipendenti dalla presenza di eventi alluvionali relativamente alla progressiva riduzione della stabilità di sponde, arginature e manufatti, all'innescò di processi di erosione regressiva sugli affluenti e a possibili fenomeni di sovralluvionamento.

c) Il rischio idraulico da **inquinamento** si origina per la presenza nella corrente liquida e nel materiale d'alveo di carichi inquinanti, in qualità e/o in quantità tali da compromettere la qualità delle risorse fluviali (acqua e sedimenti) e le condizioni ambientali a queste connesse.

Essi possono provenire da carichi eccessivi rispetto alle capacità di autodepurazione del corso d'acqua, da scarichi anomali o accidentali, da dilavamento di sorgenti inquinanti diffuse, dal risollevarsi di depositi inquinanti in alveo o in zone di invaso.

Fenomeni di esondazione in territori occupati da attività possono determinare il trasporto nei corpi idrici e nei recettori finali (mare, laghi) di materiali e sostanze tossiche.

 COMUNE DI RIMINI	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - SCENARI DI RISCHIO - Idrogeologico	
		2/8

3.2.1.2 - Rischio di Frana

Per quanto riguarda l'instabilità dei versanti sono stati acquisiti e inseriti nel S.I.T. i risultati delle indagini finalizzate alla valutazione e alla rappresentazione cartografica del grado di pericolosità connesso con movimenti gravitativi o movimenti di massa (vedi allegati).

La valutazione della pericolosità per frana richiede l'analisi dei fattori che determinano le condizioni di instabilità e le mutue interazioni fra questi.

Tale valutazione è generalmente complessa e richiede la quantificazione, sia a livello spaziale che temporale, della probabilità che ogni tipologia di evento calamitoso possa verificarsi.

Le cause della franosità sono molteplici, spesso interconnesse fra loro e, in genere, di complessa parametrizzazione.

Oltre alle cause o fattori della franosità, la valutazione della pericolosità deve tenere conto degli effetti del dissesto, ovvero della distribuzione e delle caratteristiche dei fenomeni di instabilità verificatisi in passato o attualmente in corso di evoluzione.

Gran parte degli eventi franosi che si verificano nel territorio comunale rappresentano infatti delle riattivazioni, che si succedono con tempi di ritorno irregolari e solo parzialmente prevedibili, di eventi avvenuti in un passato più o meno recente.

La carta del dissesto delle aree collinari, presente nel S.I.T. comunale, fornisce le principali indicazioni sulla geometria e sul meccanismo dei fenomeni franosi e sui principali elementi geomorfologici connessi con l'instabilità dei versanti (vedi allegato).

Si tratta sostanzialmente di un documento di tipo analitico in cui viene registrato lo stato di dissesto del territorio senza fornire alcuna sintesi o interpretazione.

La carta è stata realizzata mediante l'acquisizione di dati bibliografici, l'interpretazione delle foto aeree ed il rilevamento diretto sul terreno.

Il livello di dettaglio con cui possono essere rappresentati i fenomeni franosi è necessariamente funzione della scala della cartografia e del livello di approfondimento.

La legenda impiegata si basa sulla mappatura delle "forme" e dei "processi", distinti per "tipologia" e per "stato di attività".

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, di fondamentale importanza ai fini della zonizzazione del rischio, vengono considerati due stati di attività:

1. forme e processi attivi: se sono associati a processi in atto al momento del rilevamento, o ricorrono con un ciclo il cui periodo massimo non supera quello stagionale;
2. forme e processi inattivi o quiescenti: forme non attive al momento del rilevamento, per le quali però esistono indizi che ne dimostrino un'oggettiva possibilità di riattivazione, in quanto esse non hanno esaurito la loro potenzialità di evoluzione.

 COMUNE DI RIMINI	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - SCENARI DI RISCHIO -	
	Idrogeologico	3/8

3.2.1.3 - Rischio di degrado delle risorse idriche sotterranee

Le risorse idriche sotterranee forniscono un'altissima percentuale di acqua destinata al consumo umano e una percentuale elevata di quella utilizzata dall'agricoltura e dall'industria.

Esse sono soggette a tre processi di degrado, diversi e più o meno casuali in termini di spazio e tempo, che costituiscono altrettanti rischi, spesso coniugati tra loro, per le popolazioni dipendenti da tali risorse:

- a) il rischio di impoverimento per mancati apporti (siccità);
- b) il rischio di degrado quantitativo (sovrasfruttamento) delle RIS;
- c) il rischio di degrado qualitativo (inquinamento) delle RIS.

Il rischio di cui al punto **a)** è legato a fluttuazioni temporali più o meno lunghe (definibili più in termini climatologici che meteorologici) mentre le aree a rischio sono individuabili, nel nostro Paese, in termini storici.

Il rischio di cui al punto **b)** è strettamente correlabile all'utilizzo degli acquiferi in modo scompensato più o meno pesantemente rispetto al tasso di rinnovamento della risorsa idrica sotterranea.

Il rischio di cui al punto **c)** delle acque sotterranee non è direttamente stimabile, trattandosi di un fenomeno che avviene in sottosuolo, del quale non è possibile disporre di una serie storica di dati descrittivi da cui dedurre frequenza e magnitudo.

Esso varia enormemente a seconda del tipo di fonte inquinante della concentrazione iniziale, della sostanza inquinante, del tempo di transito dalla superficie all'acquifero e delle capacità naturali di attenuazione del suolo e dell'insaturo.

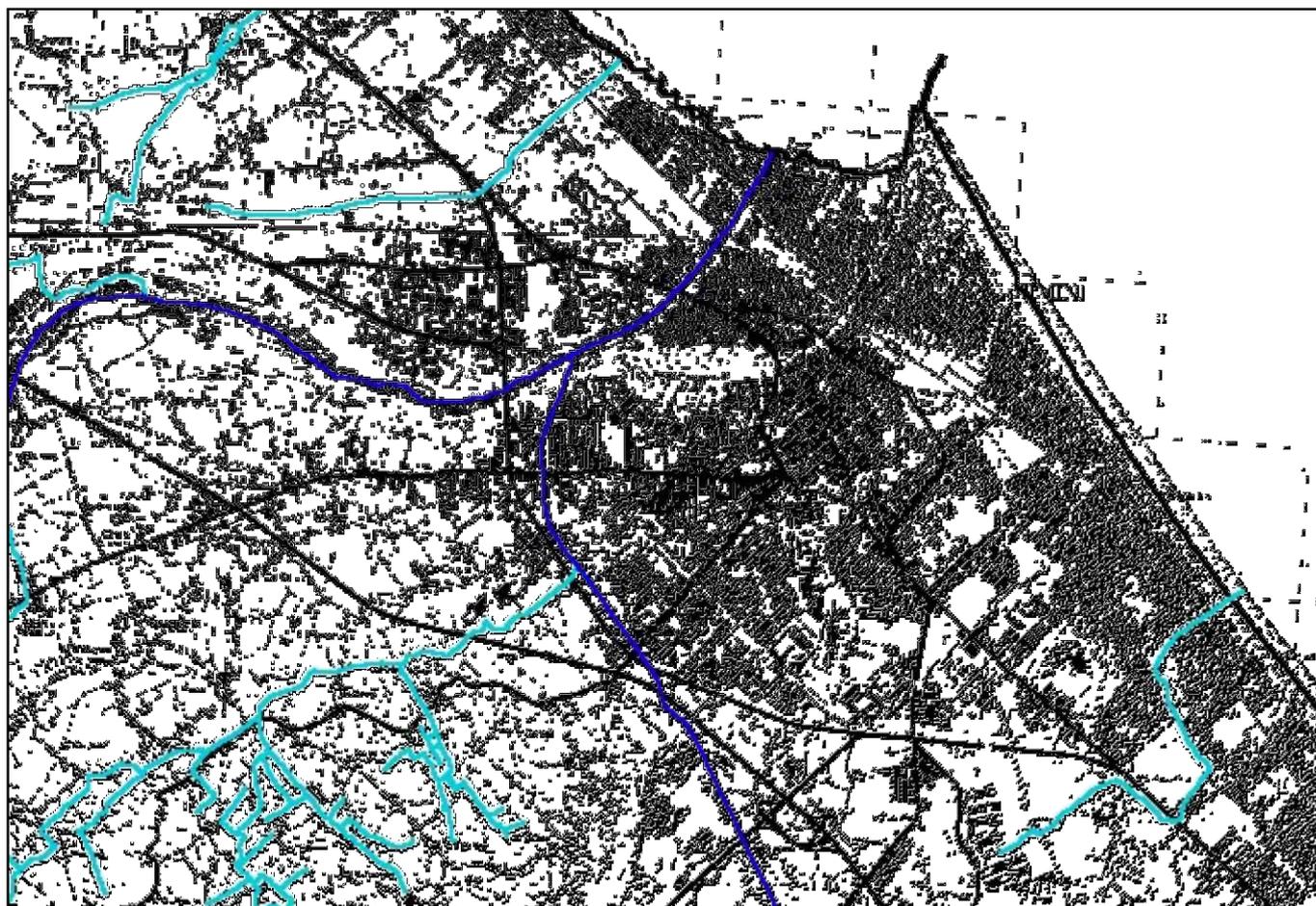
Per la prevenzione del rischio di inquinamento delle acque sotterranee è necessario soprattutto identificare le aree vulnerabili, il relativo grado di vulnerabilità, gli elementi a rischio ed i produttori di rischio. Rientrano in questa categoria anche i fenomeni di intrusione di acqua marina nelle falde costiere causati dall'eccessivo emungimento.

 COMUNE DI RIMINI	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - SCENARI DI RISCHIO - Idrogeologico	
		4/8

3.2.2 – IDROGRAFIA

Il comune di Rimini è attraversato da quattro corsi d'acqua principali. Analizzando da nord verso sud il territorio comunale troviamo: l'Uso (che scorre lungo il confine Nord del Comune), il Marecchia, l'Ausa, il Conca, il Marano. In particolare il Marecchia e l'Ausa formano, all'interno del centro abitato cittadino, un sistema unico che dipende dalla deviazione (avvenuta nell'immediato dopo guerra) dell'ultimo tratto dell'Ausa verso il Marecchia, che a sua volta ha subito all'inizio del secolo una deviazione del corso d'acqua con la creazione di un nuovo tratto (canale deviatore) di sbocco a mare (fig.1)

Figura 1 – Tratto terminale dei fiumi Ausa e Marecchia



 COMUNE DI RIMINI	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - SCENARI DI RISCHIO -	
	Idrogeologico	5/8

I lavori per la deviazione dell'alveo del fiume Marecchia cominciarono nel 1919, durante l'esecuzione dei lavori furono introdotte sempre nuove modifiche e miglioramenti al progetto iniziale, fino ad arrivare ad ottenere la configurazione attuale.

Dopo la deviazione del corso d'acqua nel canale deviatore, il ramo rimasto morto del Marecchia è stato adibito a parco (Parco del Marecchia), mantenendo però, in tale tratto, una conformazione tale da poter raccogliere un'eventuale eccedenza di portata del canale deviatore.

Il deviatore del fiume Marecchia e la quantità d'acqua che esso può trasportare fino al mare sono stati oggetto di uno studio effettuato per il Comune di Rimini dal Prof. Ing. Bizzarri; in ogni caso non esistono ancora dati precisi riguardo alle portate massime supportabili dal nuovo canale deviatore, che quindi potrebbe essere ancora oggetto di studi più precisi ed approfonditi.

Nel lavoro dell'Ing. Bizzarri, in seguito all'analisi della ricostruzione storica delle fasi di realizzazione del deviatore, della sistemazione idraulico-ambientale del porto canale ed, inoltre, in seguito alle verifiche del funzionamento dello snodo idraulico di partizione e dei due vettori a valle, si conclude che:

- per portate fino a ca. 440 m³/s tutta la portata in arrivo è trasferita a mare attraverso il deviatore;
- per portate > di 440 m³/s (valore cui compete una ricorrenza di alcuni anni) il deflusso interessa anche l'alveo storico-porto canale.
- In particolare, nel caso di una portata pari a quella monosecolare (1100 m³/s) e di erosione della soglia in terra esistente a quota + 4.10 m s.l.m., tale portata si ripartirebbe per ca. 800 m³/s nel deviatore e gli altri restanti 300 m³/s verrebbero assorbiti dall'alveo storico.

In una situazione del genere i problemi maggiori si presenterebbero proprio nell'alveo storico, il quale nel corso degli anni è stato trasformato in parco urbano ed in cui potrebbero subire danni anche notevoli strutture quali: impianti sportivi, strade di servizio, una centrale dell'acquedotto, serre, giardini ecc.. La situazione sarebbe aggravata dall'impossibilità di abbattimento della paratoia mobile a valle del lago di Tiberio.

Per quanto riguarda gli altri corsi d'acqua quello che più volte ha dato problemi di allagamento (come risulta anche dal recente "Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione" redatto dalla Provincia di Rimini) è il Marano nella zona del rione Osteria del Fiume.



COMUNE DI RIMINI

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

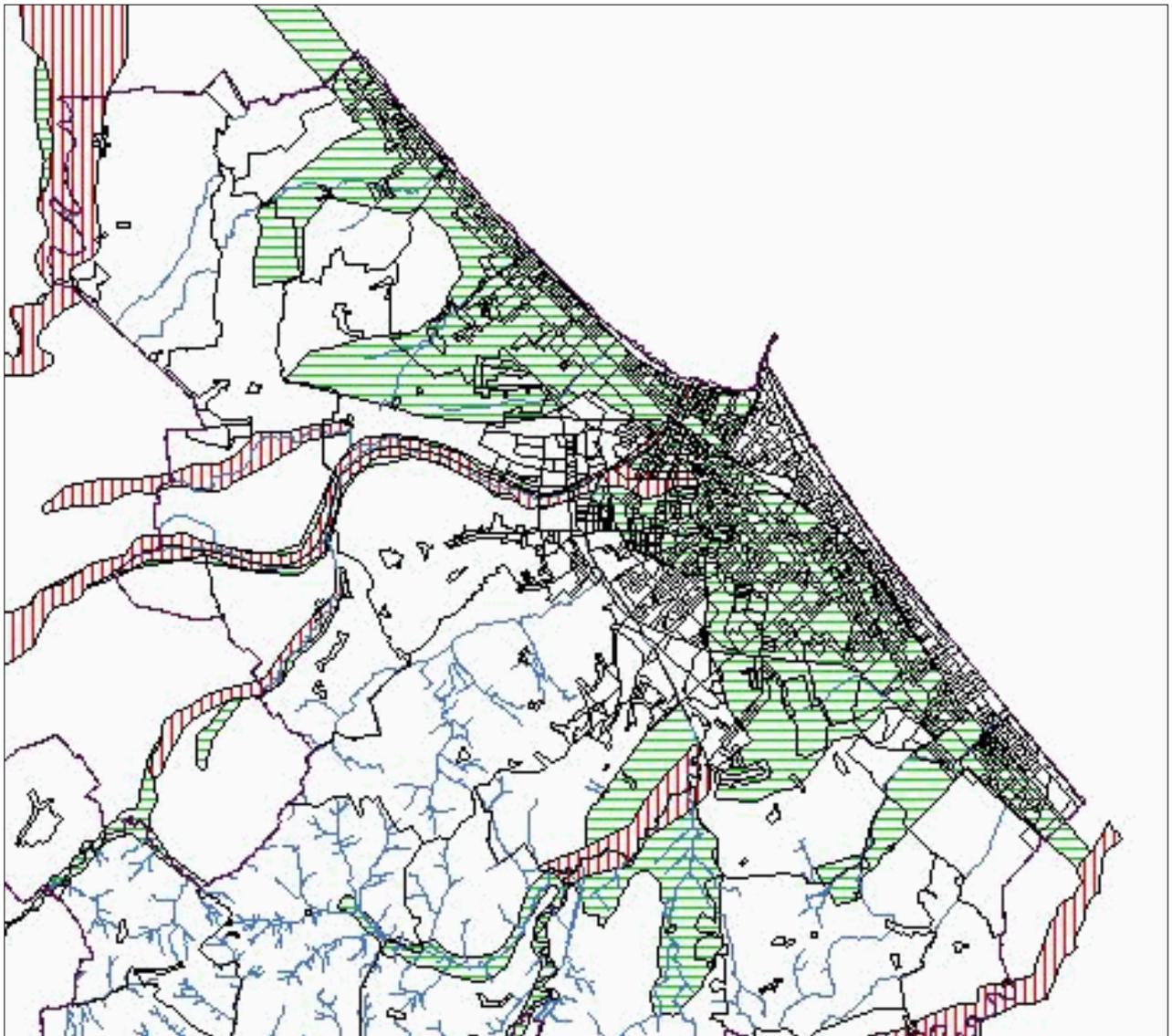
- SCENARI DI RISCHIO -

Idrogeologico

6/8

Occorre anche considerare oltre ai fiumi principali anche i corsi d'acqua della rete di bonifica i quali presentano gli sbocchi a mare tombinati e conseguentemente una certa difficoltà di deflusso per le acque. Come si può vedere nella tabella "Tratti critici delle sponde fluviali" in allegato al presente documento e dalla figura n.2, mentre nella prima parte del secolo i problemi maggiori di rischio esondazione erano prevalentemente dati dai due fiumi che scorrono nel centro abitato del Comune, recentemente (soprattutto dopo la creazione del canale deviatore dei suddetti fiumi) i problemi maggiori di allagamento sono dovuti prevalentemente ai corsi d'acqua della rete di bonifica ed alla concomitanza di una serie di fattori.

Figura 2 Aree inondate del comune di Rimini nel 1976 - tratto rosso - e nel 1996 -tratto verde



 COMUNE DI RIMINI	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - SCENARI DI RISCHIO - Idrogeologico	
		7/8

3.2.3 - PROBLEMATICHE RECENTI RELATIVE ALLE ESONDAZIONI DEI CORSI D'ACQUA DELLA RETE DI BONIFICA E ALLAGAMENTI DEL CENTRO URBANO.

Gli eventi meteorici che possono causare fenomeni di allagamento o comunque situazioni di disagio per la popolazione e per il traffico (ad esempio allagamento dei sottopassi) sono identificabili principalmente in due tipologie:

- piogge brevi ed intense, a carattere temporalesco con il superamento della soglia pluviometrica di **50 mm**;
- piogge meno intense, ma più prolungate nel tempo (alcuni giorni) che portano comunque al superamento della suddetta soglia.

Se a questi eventi si associano altri fenomeni quali l'alta marea, che può superare i 120 cm sul medio mare, il vento proveniente da est, le onde di piena dei canali provenienti dall'entroterra i disagi diventano decisamente maggiori.

Alla concomitanza di tutti questi fenomeni va aggiunta anche la forte subsidenza del terreno che (soprattutto nella parte più a Sud del territorio comunale) ha fatto sì che la rete idrica, gli sbocchi a mare, i sottopassi ed alcune zone abitate si trovino al livello del mare se non al disotto.

Al verificarsi di uno degli eventi meteorici suddetti si hanno problemi soprattutto in alcuni punti del territorio comunale quali: **sottopassi; sbocchi a mare; zone depresse**.

Tutte le problematiche che si possono presentare sul territorio, oltre che ai suddetti fattori, sembrano essere legate anche alla struttura e funzionalità della rete dei corsi d'acqua di bonifica, nonché fognaria. Per questa ragione, prima di analizzare le varie situazioni di rischio, sembra opportuno descrivere la rete idrica stessa ed il suo comportamento in occasione di piogge intense.

La rete fognaria e quella di bonifica del comune di Rimini è schematizzata nello schema allegato.

Il problema fondamentale che spesso impedisce il naturale deflusso dell'acqua verso il mare è rappresentato dalla modalità di sbocco nel mare.

Tali **sbocchi a mare**, infatti, arrivano direttamente sulla spiaggia e presentano spesso l'apertura per la fuoriuscita dell'acqua allo stesso livello del mare o al disotto di esso; quindi, in caso di concomitanza di abbondanti precipitazioni e innalzamento del livello del mare a causa dell'alta marea, si viene a creare una situazione di stallo con l'acqua salata che riempie i canali e impedisce così lo scarico a mare delle acque di provenienza fognaria e/o superficiale.

Spesso, in occasione di fenomeni particolarmente intensi, i canali principali della rete proveniente dall'entroterra si riempiono di detriti che si accumulano all'inizio della parte intubata della rete riducendone così la sezione di flusso; in questo caso si hanno fenomeni di esondazione localizzata in particolare in corrispondenza di alcuni tratti particolarmente critici.

Da un censimento effettuato dal Consorzio di Bonifica del Comune di Rimini sono stati rilevati per il territorio comunale di Rimini i tratti critici delle aste fluviali e della rete dei fossi e scolli di bonifica rappresentati in tabella in allegato .

 COMUNE DI RIMINI	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - SCENARI DI RISCHIO -	
	Idrogeologico	8/8

I **sottopassi ferroviari** (punto nevralgico per la rete viaria urbana) rappresentano un altro punto problematico, dove è probabile che con il verificarsi di una delle due situazioni meteorologiche critiche si abbiano allagamenti.

La maggior parte di tali sottopassi sono dotati di pompe aspiranti appositamente messe per liberarli velocemente dall'accumulo di acqua.

La situazione resta comunque problematica in quei sottopassi che non sono dotati di pompe aspiranti e che quindi una volta allagati vengono chiusi e costringono a deviare il traffico su percorsi alternativi.

Se la pioggia ed il fenomeno dell'acqua alta si prolungano nel tempo anche le **zone più depresse** dell'area urbana vengono interessate da allagamenti, con particolari disagi per cantine, seminterrati, garage e posti macchina in genere.

Se l'evento piovoso si verifica nelle ore di maggiore utenza della rete stessa (mattina e dopo pranzo) si possono creare le condizioni per allagamenti, dovuti al trabocco della rete idrica, nelle zone depresse.