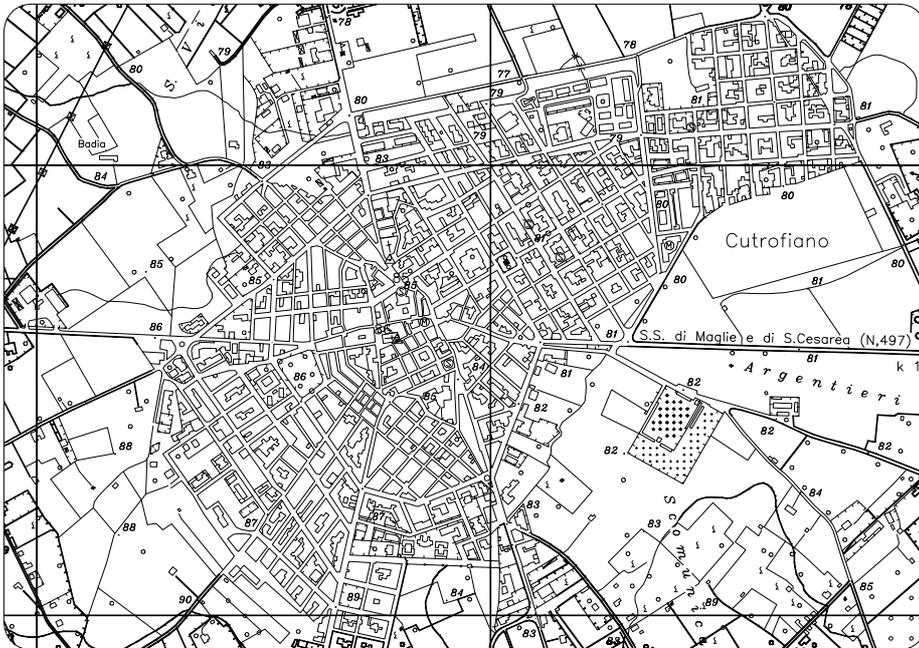


# COMUNE DI CUTROFIANO

## PROVINCIA DI LECCE



Committente:

AMMINISTRAZIONE  
COMUNALE

Elaborato:

P-01

Data:

Agosto 2016

Determinazione aree del territorio comunale che ricevono un beneficio diretto e specifico dalla presenza delle opere di bonifica del Consorzio di Bonifica Ugento e Li Foggi.

(Incarico conferito con Determina del Dirigente del Settore Tecnico n°234 /680 del 09/08/2016)

## PERIZIA TECNICA

STUDIO GEOLOGICO LIGORI  
GEOLOGIA-GEOTECNICA-AMBIENTE

Via Roma 227 - 73013 Galatina  
Tel. 0836-210018

Geologo:

Dott.  
Francesco LIGORI

## INDICE

1. PREMESSA .....	1
2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE.....	2
3. IL BENEFICIO TRATTO DALLA BONIFICA NELLA NORMATIVA NAZIONALE, REGIONALE E IL PIANO DI CLASSIFICA.....	10
4. IDROGRAFIA E RICOSTRUZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE.....	16
5. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA SECONDO IL P.A.I. VIGENTE .	20
6. STUDIO IDRAULICO DEL RETICOLO IDROGRAFICO COMUNALE NELL'IPOTESI DI TOTALE ASSENZA DELLE OPERE DI BONIFICA .....	24
7. CONCLUSIONI.....	35

## **1. PREMESSA**

Il Consorzio di Bonifica Ugento e Li Foggi “è un Ente di Diritto Pubblico economico, soggetto al controllo della Regione, cui sono affidate funzioni di difesa del suolo, di approvvigionamento e utilizzazione delle acque, a prevalente uso irriguo, di salvaguardia dell’ambiente e di assistenza tecnico-agraria. È un’istituzione di autogoverno, che vede protagonisti i consorziati, proprietari di immobili agricoli ed extragricoli, ricadenti nel comprensorio, che corrispondono il tributo di bonifica. La spesa per le manutenzione delle opere di bonifica e le spese di funzionamento vengono ripartite, a carico dei consorziati, sulla base del beneficio ed in ragione dei parametri fissati nel Piano di Classifica approvato dalla Regione” (fonte sito istituzionale del Consorzio).

Con delibera di Giunta Regionale della Regione Puglia del 18.6.2013 n.1149 è stato approvato, ai sensi dell’art. 2 della L. R. n.12/2011, il Piano di Classifica per il riparto delle spese consortili 2012 del Consorzio di bonifica Ugento Li Foggi, redatto dalla RTI fra Agriconsulting e Dott. Agr. Leonardo Donnini.

Il territorio del Comune di Cutrofiano ricade nel comprensorio del Consorzio dal 1969 quando, in uno dei numerosi ampliamenti che hanno costituito l’attuale assetto consortile, comprendente 78 comuni e una superficie totale pari a ha 189.500 circa, con D.P.R. dell’8/10/1969 è stata annessa al Consorzio l’intera superficie dell’agro comunale.

L’A.C. di Cutrofiano, vista la recente e generalizzata richiesta da parte del consorzio, a numerosi cittadini proprietari di immobili ricadenti nel territorio comunale, del contributo di spese previsto nel Piano di classifica, intende chiarire quali aree nell’agro comunale ricevano realmente un beneficio dalla presenza, mantenimento e manutenzione delle opere di bonifica consortili.

Pertanto, con apposita Determinazione Dirigenziale n° 244/680 il R.U.P., Arch. Gianluigi Russo, responsabile del Settore Tecnico del Comune di Cutrofiano, al fine di dare attuazione alle direttive impartite dal Sindaco e dall’Assessore ai Lavori Pubblici, ha conferito allo scrivente l’incarico di redigere una Perizia Tecnica che, sulla base delle indicazioni contenute nella L.R. 13/03/2012 e tenendo conto del Piano di Classifica approvato con D.G.R. del 18.6.2013 n.1149, chiarisca con verifiche, indagini e modellazioni tecniche, quali aree del territorio comunale ricevono un beneficio diretto e specifico dalla presenza delle opere di bonifica e pertanto debbano contribuire alle spese consortili.

Per adempiere all'incarico conferito è stata eseguita l'analisi e lo studio delle seguenti problematiche:

- studio delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'agro cutrofianese;
- analisi del concetto di beneficio diretto e specifico tratto dall'immobile dalla bonifica, nella Normativa statale, regionale e nel Piano di Classifica.
- studio dell'idrografia dell'area comunale e ricostruzione e perimetrazione dei bacini idrografici presenti nel territorio comunale tramite software GIS;
- analisi della pericolosità idraulica secondo il P.A.I. vigente nel territorio di Cutrofiano;
- studio idraulico del reticolo idrografico comunale con software Hec-RAS nell'ipotesi di totale assenza delle opere di bonifica consortili.

Nel paragrafo conclusivo inoltre sono stati riassunti i risultati di tali analisi e contestualmente si è risposto al quesito posto dall'A.C.

## **2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE**

Il territorio di Cutrofiano è collocato nella parte centro-settentrionale di una depressione d'origine tettonica con un asse d'allungamento di direzione NO-SE, parallela alle dorsali carbonatiche cretacee, colmata da una successione di depositi calcareo-calcarenitici, argillosi e sabbioso-limosi d'età da miocenica a plio-pleistocenica.

All'attuale configurazione dell'area hanno contribuito, tuttavia, anche ulteriori fasi tettoniche risalenti al tardo Miocene ed al Pleistocene. Un sistema di faglie di tipo distensivo, anch'esso orientato secondo la direzione NO-SE, ha scompaginato sia il rigido substrato mesozoico sia, talvolta, le coperture mioceniche.

La Fig. 1 – CARTA GEOLITOLOGICA - è il risultato del rilevamento geologico di campagna, eseguiti nell'ambito del processo di formazione del nuovo P.U.G. di Cutrofiano, nel corso dei quali sono state individuate le diverse unità geologiche e riportati i limiti dei vari affioramenti in superficie.

Ai fini del presente lavoro si è ritenuto opportuno evidenziare solo gli aspetti geologici e quelli litologici delle varie formazioni affioranti.

Inoltre si è deciso di non utilizzare le denominazioni formazionali convenzionali della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA dell'I.G.M in scala 1:100.000 perché ormai superate da recenti studi di settore.

Tra le varie proposte di revisione delle ripartizioni formazionali si è adottata quella di Ciaranfi et al. nella quale vengono suggerite denominazioni unificanti per l'intero avampese apulo, partendo dall'osservazione che lo schema stratigrafico murgiano è perfettamente applicabile anche all'intero territorio salentino.

Nell'area in esame, in affioramento o in profondità, si rinvencono le seguenti formazioni sedimentarie di età compresa fra il Cretaceo e l'Attuale:

a) Calcere di Altamura (Cretaceo).

Questa unità non affiora nel territorio cutrofianese ma è sempre presente in profondità in quanto costituisce il basamento dell'intera Penisola salentina.

È costituita da calcari dolomitici e dolomie subcristalline, vacuolari, di colore grigio o nocciola, a cui s'intercalano o talvolta si sostituiscono strati e banchi di calcari micritici chiari subcristallini o porcellanacei, calcari bioclastici di colore biancastro o grigiastro, compatti e a frattura irregolare.

La presenza di Ippuriti e Radioliti consente di attribuire questi calcari al Cretaceo superiore (Senoniano).

I descritti litotipi si presentano variamente fessurati e carsificati con possibili inclusioni di "terra rossa" nelle fratture e cavità carsiche.

Le proprietà meccaniche di questi litotipi, pertanto, sono notevolmente condizionate dal grado d'incarsimento e fessurazione.

b) Pietra leccese (Miocene).

Questa unità non affiora nell'area rilevata, ma è diffusamente presente nel suo sottosuolo, condizionando notevolmente la circolazione idrica ipogea.

Si tratta di una calcarenite marnosa di colore biancastro tendente al giallo, che si presenta generalmente a stratificazione indistinta o in grosse bancate.

Questa unità, se affiorante, assume proprietà tali (struttura eterogenea e talvolta brecciforme, notevole compattezza, peso specifico elevato) da rappresentare una varietà denominata "leccese mazzaro"; dove invece è ricoperta dalle calcareniti plio-pleistoceniche

è caratterizzata da una notevole anisotropia, poiché si presenta a struttura sabbioso-arenacea, con durezza e tenacità molto variabili, oppure è costituita da un'alternanza di calcari detritici biancastri, vacuolari, calcareniti biancastre fossilifere e calcareniti marnose.

Alla base della formazione, a contatto con il calcare cretacico, si rinvengono spesso banchi di lignite, d'argilla grigio-giallastra o depositi bauxitici (“*bolo*”).

Per caratteristiche paleontologiche la parte inferiore dell'unità può appartenere al Langhiano e quella superiore all'Elveziano-Tortoniano (MIOCENE).

c) Calcarenite di Gravina (Pliocene medio (?)-Pleistocene inferiore).

In trasgressione sulle formazioni più antiche, si rinvengono depositi marini costituiti da calcareniti organogene in grossi banchi. Si tratta di sedimenti calcareo-detritici, a granulometria da media a grossolana, di norma friabili e porosi, che rappresentano la fase di apertura del ciclo sedimentario quaternario.

L'unità affiora nella parte nord-orientale dell'area rilevata, mentre a sud dell'abitato è rinvenibile in profondità dove è stata intensamente interessata da attività estrattiva ipogea; considerazioni di tipo paleontologico indicano per questi litotipi un'età compresa tra il Pliocene medio e il Pleistocene inferiore.

d) Argille subappennine (Pleistocene Inferiore)

La formazione segue in continuità di sedimentazione ed è costituita da argille, argille marnoso-siltose e limi argillosi di piattaforma esterna frequentemente di colore compreso tra il verde-grigiastro ed il grigio-azzurro; rappresenta il termine batimetricamente più profondo del ciclo sedimentario plio-pleistocenico.

Questa formazione non affiora e, come confermato da numerosi sondaggi geognostici, si rinviene esclusivamente in profondità nella parte alta del centro abitato in modestissimi spessori. È però rinvenibile nella parte meridionale e occidentale del territorio cutrofanese raggiungendo spessori talvolta superiori a 40÷50 metri.

e) Depositi Marini Terrazzati (Pleistocene medio-superiore)

Questi depositi, affioranti in gran parte del territorio cutrofianese, sono stati riconosciuti e cartografati per la prima volta da Ciaranfi et al.<sup>1</sup> (1988) e sono da porre in relazione a differenti brevi cicli sedimentari trasgressivo-regressivi.

Essi sono costituiti prevalentemente da sabbie calcaree più o meno argillose passanti inferiormente a limi argillosi e/o argille limose con livelli di sabbie fini alla base, di colore compreso fra il giallo ocra ed il verde-grigiastro. Sovente, però, a tale successione piuttosto uniforme si sostituisce un'alternanza di livelli argillosi, argilloso-limosi, limoso-sabbiosi e sabbiosi che si susseguono senza alcun ordine apparente.

In seno a detta successione i livelli più grossolani tendono tuttavia a prevalere nella parte superiore dove sono anche frequenti livelli corticali ciottolosi calcarenitici e livelli arenacei discontinui. Il passaggio alle sottostanti calcareniti avviene tramite un banco di sabbie giallo-verdastre a grana fine, discretamente addensate e parzialmente cementate, ricche di Brachiopodi ben conservati.

e) Depositi Alluvionali

Nei pressi dei numerosi canali che attraversano il territorio di Cutrofiano e nelle aree morfologicamente depresse, si rinvengono spessori anche metrici di sedimenti prevalentemente limoso-argillosi di colore variabile fra il bruno ed il rossastro, che sono il risultato dell'accumulo operato dalle acque superficiali. La loro litologia dipende essenzialmente da quella dei terreni attraversati dalle acque superficiali: argillosa, sabbiosa e ciottolosa a seconda che siano state dilavate argille, sabbie o calcareniti e calcari.

Per quanto attiene l'idrogeologia dell'area in studio è da rilevare che le formazioni presenti hanno caratteristiche di permeabilità sostanzialmente differenti.

Sono permeabili per porosità le sabbie limoso-argillose ed i limi argillosi i quali presentano frequentemente valori del coefficiente di permeabilità  $K$  compresi tra  $10^{-4}$  e  $10^{-5}$  cm/sec e che quindi sono da considerarsi come litotipi a basso grado di permeabilità.

---

<sup>(1)</sup> CIARANFI N. –PIERI P. – RICCHETTI G. (1998) – Nota alla Carta Geologica delle Murge e del Salento (Puglia Meridionale) – Mem. Soc. Geol. It. 41, 449-460 –Roma.

Le argille sottostanti, invece, sono sostanzialmente impermeabili ( $K= 10^{-7}$  cm/sec) anche se molto spesso sono dotate di permeabilità secondaria dovuta alla presenza di una fitta rete di fessure.

La permeabilità per porosità, pur con grado variabile localmente in relazione all'assortimento granulometrico ed al grado di diagenesi del sedimento, è tipica anche degli ammassi calcarenitici.

Nell'ambito di queste ultime litofacies i terreni di età plio-pleistocenica vanno distinti da quelli di età miocenica. Nei depositi plio-pleistocenici fossiliferi, a struttura estremamente porosa e grana media-grossolana, il grado di permeabilità può ritenersi nel complesso discreto poichè il relativo coefficiente di permeabilità, quando la roccia è intatta, si aggira intorno a valori compresi tra  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  cm/sec. Misure eseguite, però, nelle calcareniti affioranti ad est dell'abitato (Masseria Astore) hanno dato per K valori prossimi a  $4 \times 10^{-2}$  cm/sec. La maggiore permeabilità del banco calcarenitico rispetto alla permeabilità media della formazione, in questo caso, è da addebitare alla scarsa diagenesi che il suddetto banco ha subito.

La permeabilità delle litofacies mioceniche, in special modo quella della tipica "Pietra leccese", risulta, per contro, pressoché nulla o estremamente ridotta per via di un non trascurabile contenuto argilloso e un più elevato grado di diagenesi. Pur tuttavia, la struttura arenaceo-sabbiosa che contraddistingue la varietà di calcarenite marnosa presente nel sottosuolo della zona in esame, conferisce ad essa caratteristiche di media permeabilità. Misure eseguite in tal senso in un foro di sondaggio hanno dato per K valori compresi tra  $1.9 \div 7.75 \times 10^{-5}$  cm/sec.

Risulta invece difficilmente quantificabile la permeabilità dei calcari a causa dell'elevata eterogeneità del mezzo acquifero. Essa dipende dalla distribuzione e percentuale delle litoclasti che non di rado raggiungono il 15% a cui bisogna aggiungere la porosità intrinseca della roccia. Tuttavia lo stato di fratturazione e di incarsimento, l'assenza di "bolo" che gioca un ruolo determinante nel modificare la permeabilità del mezzo, la bassissima cadente piezometrica, le trascurabili depressioni del livello della falda determinate da emungimenti anche cospicui, fanno ritenere piuttosto elevata la permeabilità della formazione in questa zona.

L'andamento della circolazione idrica sotterranea dipende sostanzialmente dalle caratteristiche di permeabilità dei litotipi attraversati e dalla loro successione.

Sabbie e limi argillosi, ad esempio, pur essendo poco permeabili, costituiscono un modesto acquifero quando sostenuti da argille.

Le calcareniti pleistoceniche, pur avendo medio grado di permeabilità, non costituiscono acquifero in quanto non sono sovrapposte a terreni impermeabili.

Le calcareniti marnose mioceniche, invece, per variazione della percentuale d'argilla, talvolta danno origine ad una modesta falda acquifera.

In profondità il basamento carbonatico mesozoico è sede di una cospicua falda, chiamata frequentemente "falda profonda", per la notevole profondità cui si rinviene.

Riassumendo quindi, nella zona in esame, sono presenti tre falde: una superficiale, una intermedia ed una profonda.

### Falda superficiale

Come già detto, la falda superficiale circola nei terreni sabbioso-limosi, sostenuta alla base da litotipi argillosi. L'acquifero è caratterizzato da un grado di permeabilità piuttosto basso per la presenza nelle sabbie di una frazione siltoso-argillosa che ne limita la capacità di immagazzinamento e le portate emungibili. È rinvenibile in una vasta parte dell'agro cutrofianese prevalentemente occidentale e meridionale.

Sulla base di una serie di misure freatiche eseguite dallo scrivente nell'anno 2011, si evince che la falda ha la sua zona di alimentazione ubicata a sud-ovest del centro abitato ove lo spessore dell'acquifero è maggiore e la tenuta del substrato impermeabile (argille) è più marcata. Nell'area dell'abitato, invece, che rappresenta la zona di deflusso, la superficie freatica ha una morfologia non difforme fra i due periodi considerati (magra e piena), assumendo un generale andamento discendente verso le direzioni N, NE, ed E a causa del progressivo assottigliamento dell'impermeabile di base e dell'acquifero stesso, gradualmente sostituito in superficie dalle calcareniti plio-pleistoceniche. La cadente piezometrica assume valori compresi fra il 6 ‰ ed il 18 ‰ a conferma della bassa permeabilità d'insieme dell'acquifero superficiale.

In particolare si segnala l'evidente presenza di alto idrogeologico relativo, posizionato poco a nord-ovest del centro storico, in prossimità del quale è noto che la falda è da sempre più ricca e meno influenzata dall'oscillazione freatica stagionale; inoltre è evidente la presenza di uno spartiacque sotterraneo con andamento ENE-WSW che

condiziona il deflusso superficiale della falda, che, nell'abitato, si esplica radialmente nelle direzioni NE, E e SE.

Confrontando i suddetti rilievi con quelli eseguiti da G. Lagna, realizzati utilizzando le misure eseguite sugli stessi pozzi, in uguali condizioni, ma 23 anni prima, si nota che la morfologia della superficie freatica della falda rimane sostanzialmente immutata, così come le principali direzioni di deflusso; la differenza principale è legata al carico idraulico che in tutta la parte meridionale del territorio comunale, risulta diminuito di 1-2 metri; ciò potrebbe essere dovuto sia ad un moderato depauperamento della falda, ma più probabilmente è legato a differenze di alimentazione dell'acquifero ad opera di stagioni di piovosità sostanzialmente differenti.

#### Falda intermedia

Ben poco si sa di questa falda che è stata rinvenuta a circa 40 m dal p.c. durante la trivellazione di pozzi nelle località "*Fabiano*" e "*Druzzo*". Non è da escludere che questo acquifero sia presente in tutta l'area ad est dell'abitato di Cutrofiano.

Questa falda, come detto, circola nella varietà arenaceo-sabbiosa della "*Pietra leccese*" ed ha come letto un banco di marne notevolmente argillose. E' probabilmente alimentata dalle precipitazioni atmosferiche attraverso le numerose voragini naturali presenti sul territorio di Cutrofiano e dal Canale Piscopio che recapita nella voragine "Aviso" sita in agro di Sogliano.

#### Falda profonda

La falda profonda permea con continuità regionale la formazione calcareo dolomitica cretacea fessurata e carsificata.

La circolazione idrica si esplica generalmente a pelo libero secondo livelli idrici preferenziali coincidenti con orizzonti rocciosi carsificati, a partire da quote di poco superiori all'orizzonte marino; nell'area in studio però, la presenza dei depositi miocenici a ridotta permeabilità sino a ben oltre il livello del mare, crea le condizioni per cui la falda è rinvenibile in pressione.

L'alimentazione idrica della falda si compie per infiltrazione diffusa delle precipitazioni ricadenti sugli affioramenti permeabili, ovvero concentrata laddove le acque di ruscellamento vengono drenate nel sottosuolo ad opera di apparati carsici.

E' un acquifero di tipo costiero poiché costituito da acque dolci sostenute, per minor densità, da acque marine di invasione continentale. Per fattori connessi alle modalità di alimentazione e di scarica, la falda assume una sezione lenticolare, con spessori massimi verso l'entroterra. La superficie teorica di separazione tra i due liquidi a diversa densità è chiamata interfaccia.

In via teorica, le condizioni di galleggiamento della falda d'acqua dolce sulle acque salate possono essere determinate mediante la legge di GHYBEN-HERZBERG che permette di determinare lo spessore della lente di acqua dolce in funzione del carico piezometrico e della densità:

$$h = \frac{d_f}{d_m - d_f} \times t$$

dove  $d_m$  è la densità dell'acqua di mare (1.028),  $d_f$  è la densità delle acque di falda (1.0028),  $t$  è il carico piezometrico; approssimativamente:

$$h \cong 40 t$$

Limitatamente all'area in studio l'altezza piezometrica sul livello del mare risulta mediamente pari a circa 2.5 m, per cui lo spessore dell'acquifero è orientativamente valutabile in 100 m.

La salinità dell'acqua di falda, minima nei primi metri, cresce con la profondità, pur conservando, entro i 4/5 del suo spessore, un tenore salino inferiore a 5 g/l. Nel quinto successivo essa si innalza rapidamente fino ai valori caratteristici dell'acqua marina.

Per quanto attiene alla piezometria della falda nel territorio cutrofianese la morfologia della superficie piezometrica dell'acquifero, che frequentemente raggiunge e supera i 3 m di carico, risulta interessata da due spartiacque; uno interessa la zona nord del comune di Collepasso, mentre il secondo è posizionato nell'agro galatinese in prossimità della frazione Noha. A questi spartiacque corrispondono altrettanti alti idrogeologici da cui le acque di falda defluiscono radialmente in tutte le direzioni. In corrispondenza della zona centrale dell'agro cutrofianese, però, i flussi idrici tendono a convergere verso un asse di drenaggio che si estende da Masseria Congedo verso Cas.o Lazzari; pertanto, anche nel caso della falda profonda, l'abitato cutrofianese si rinviene in prossimità di una zona di drenaggio, cioè in un'area dove vi è massima ricchezza di acque sotterranee, ideale per l'ubicazione di pozzi di captazione. La direzione di flusso delle suddette acque si esplica, nell'area urbana, secondo la direzione SSE-NNW verso il suddetto asse di drenaggio.

### **3. IL BENEFICIO TRATTO DALLA BONIFICA NELLA NORMATIVA NAZIONALE, REGIONALE E IL PIANO DI CLASSIFICA**

La normativa in merito alla bonifica ed ai consorzi di bonifica nasce pochi decenni dopo l'Unità d'Italia ed all'inizio del secolo scorso raggiunge un notevole livello di affinamento con la pubblicazione del R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 *Nuove Norme per la Bonifica Integrale*, che rappresenta la prima vera ed organica legge dello Stato sulla bonifica. Più volte modificata ed integrata, nel dopoguerra e sino ai giorni nostri, in vari aspetti, non ultimi la concezione della bonifica e l'organizzazione e le funzioni dei Consorzi, è la prima norma che introduce sia il concetto del beneficio tratto dall'immobile sottoposto a bonifica, sia il conseguente obbligo di contribuire alle spese di realizzazione e mantenimento delle opere.

Nella fattispecie al Capo II -Della spesa delle opere e della sua ripartizione- l'art.10 recita *“Nella spesa delle opere di competenza statale che non siano a totale carico dello Stato sono tenuti a contribuire i proprietari degli immobili del Comprensorio che traggono beneficio dalla bonifica, compresi lo Stato, le Province ed i Comuni per i beni di loro pertinenza. Il perimetro di contribuzione, di cui all'art. 3, è reso pubblico col mezzo della trascrizione.”* Inoltre il R.D. all'art. 11. chiarisce che *“La ripartizione della quota di spesa tra i proprietari è fatta, in via definitiva, in ragione dei benefici conseguiti per effetto delle opere di bonifica di competenza statale o di singoli gruppi, a sé stanti, di esse; e in via provvisoria sulla base di indici approssimativi e presuntivi del beneficio conseguibile. La ripartizione definitiva e gli eventuali conguagli hanno luogo dopo accertato il compimento dell'ultimo lotto della bonifica, a termini dell'art. 16.”*

Pur non chiarendo il concetto di beneficio, il R.D. puntualizza che i proprietari di beni immobili che traggono beneficio dalla bonifica, hanno l'obbligo di contribuire alle spese e che la ripartizione della spesa deve avvenire in ragione dei benefici conseguiti dall'immobile per effetto delle opere di bonifica; ne consegue che, secondo il R.D., l'obbligo della contribuzione decade in assenza o nel caso di mancato beneficio ricevuto dall'immobile dalla bonifica, ipotesi considerata dal legislatore che all'art.91 del R.D. 215 si affretta a precisare che *“... Nessun risarcimento è dovuto dallo Stato per il mancato o insufficiente beneficio derivato dalle opere.”* riconoscendo implicitamente la concreta possibilità che in molti casi ciò avvenga.

Numerosi sono stati nel corso degli anni i provvedimenti regionali che hanno ripetutamente tentato di modificare e migliorare il sistema e la gestione dei Consorzi; fra essi hanno particolare importanza gli ultimi in ordine temporale e cioè la Legge Regionale 21/06/2011 n.12 “*Norme straordinarie per i Consorzi di bonifica*”, ma soprattutto la Legge Regionale 13/03/2012 n.4 “*Nuove Norme in Materia di Bonifica integrarle e di riordino dei consorzi di Bonifica*” che uniforma la normativa regionale a quella nazionale ed europea.

Quest’ultima norma, ma in verità anche la precedente, introduce in maniera più dettagliata il concetto di beneficio diretto e specifico ricevuto dagli immobili dalle opere di bonifica, oltre a chiarire che nei Piani di classifica, i consorzi devono individuare gli immobili obbligati a contribuire alle spese di manutenzione delle opere.

Per le finalità di questo lavoro ed in generale per le problematiche relative ai tributi richiesti dal consorzio sono di grande rilevanza gli artt. 1, 13,17, 18.

In particolare l’art.1 recita “*La Regione, ..... .., promuove e attua la bonifica integrale quale attività polifunzionale e permanente di rilevanza pubblica, finalizzata alla sicurezza territoriale, ambientale e alimentare. In tale ambito l’attività di bonifica garantisce la sicurezza idraulica, la manutenzione del territorio, la provvista, la razionale utilizzazione e la tutela delle risorse idriche a prevalente uso irriguo, il deflusso idraulico, la conservazione e la difesa del suolo, la salvaguardia e la valorizzazione dello spazio rurale e dell’ambiente.*” chiarendo che la bonifica e le opere ad essa connesse, devono perseguire il raggiungimento delle condizioni di sicurezza idraulica nel comprensorio consortile.

A proposito del Piano di Classifica l’art. 13 al capo 1 recita “*Il Piano di classifica degli immobili individua i benefici derivanti dalle opere pubbliche di bonifica, quali indicati all’articolo 18, stabilisce i parametri per la quantificazione dei medesimi e i conseguenti indici per la determinazione dei contributi. Al Piano di classifica è allegata una cartografia che definisce il perimetro di contribuenza, al cui interno sono compresi esclusivamente gli immobili che traggono beneficio dall’attività di bonifica.*”

L’art. 17, invece, a proposito del contributo di bonifica, chiarisce chi siano i soggetti che hanno l’obbligo di contribuzione, (“*I proprietari di beni immobili, agricoli ed extragricoli di cui al comma 1 dell’articolo 13, situati nel perimetro di contribuenza, che traggono un beneficio diretto e specifico, di cui all’articolo 18, dalle opere pubbliche di*”

bonifica gestite dal consorzio, sono obbligati al pagamento dei contributi di bonifica relativi alle spese per la manutenzione, esercizio e gestione delle opere pubbliche di bonifica, e delle spese di funzionamento del consorzio, detratte le somme erogate dalla Regione e/o da altri enti pubblici ai sensi dell' articolo 20, comma 4.”) legandolo indissolubilmente alla presenza dell'immobile nel perimetro di contribuenza e al godimento di un beneficio diretto e specifico definito nel successivo art. 18 anche in base alla tipologia:

“1. Per beneficio diretto e specifico deve intendersi il concreto vantaggio tratto dall'immobile a seguito dell'opera di bonifica.

2. Il beneficio di bonifica può concernere un solo immobile o una pluralità di immobili e deve contribuire a incrementarne o conservarne il relativo valore.

3. Con riferimento alle funzioni consortili di cui all'articolo 9, il beneficio di bonifica è congiuntamente o singolarmente:

a) di presidio idrogeologico dei territori collinari e montani;

b) di difesa idraulica di bonifica dei territori di collina e pianura;

c) di disponibilità idrica e irrigua.

4. Costituisce beneficio di presidio idrogeologico il vantaggio tratto dagli immobili situati nelle aree collinari e montane dalle opere e dagli interventi di bonifica suscettibili di difendere il territorio dai fenomeni di dissesto idrogeologico e di regimare i deflussi montani e collinari del reticolo idraulico minore.

5. Costituisce beneficio di difesa idraulica di bonifica il vantaggio tratto dagli immobili situati in ambiti territoriali di collina e di pianura, regimati dalle opere e dagli interventi di bonifica, che li preservano da allagamenti e ristagni di acque, comunque generati. Sono compresi gli allagamenti di supero dei sistemi di fognatura pubblica che, in caso di piogge intense rispetto all'andamento meteorologico normale, vengono immessi nella rete di bonifica per mezzo di sfioratori o scolmatori di piena.

6. Costituisce beneficio di disponibilità irrigua il vantaggio tratto dagli immobili compresi in comprensori irrigui sottesi a opere di accumulo, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue, di cui all'articolo 4.

7. Costituisce altresì beneficio di disponibilità idrica il vantaggio tratto dagli immobili inclusi in comprensori serviti da acquedotti rurali in attività.

8. *I benefici di presidio idrogeologico e di difesa idraulica a carattere generale vanno economicamente valutati nel Piano di classifica e ripartiti fra gli enti pubblici interessati a tali benefici.*

Pertanto, riassumendo, la normativa vigente stabilisce che sono obbligati al pagamento di un tributo, finalizzato alla realizzazione/manutenzione/gestione di opere di bonifica nonché alle spese di funzionamento del Consorzio, i proprietari degli immobili, ricadenti nel perimetro di contribuzione definito dal Piano di Classifica e che godono di un beneficio diretto e specifico derivante dalla presenza delle opere di bonifica. Tale beneficio è inteso come un concreto vantaggio tratto dall'immobile dalla presenza dell'opera di bonifica, che lo preserva da allagamenti e ristagni di acque garantendo il principale scopo della bonifica stessa, cioè la sicurezza idraulica, e contribuendo a mantenere inalterato o incrementare il valore dell'immobile stesso. Di conseguenza l'assenza di un beneficio diretto e specifico e la mancanza di condizioni di sicurezza idraulica per l'immobile, sono condizioni che esonerano il proprietario dell'immobile dal pagamento del tributo consortile.

Il Piano di Classifica per il riparto delle spese consortili 2012 del Consorzio di bonifica Ugento Li Foggi, approvato con delibera di Giunta Regionale della Regione Puglia del 18.6.2013 n.1149, ovviamente, segue tutti i riferimenti normativi succitati soffermandosi su aspetti importanti relativi all'individuazione dei soggetti obbligati al pagamento del tributo, ai beni oggetto di imposizione dello stesso e ai limiti del potere impositivo. In particolare secondo il Piano (paragrafo 5):

- il potere impositivo di cui sono titolari i Consorzi ha per oggetto tutti quegli immobili che traggono beneficio dalla bonifica, qualunque sia la destinazione degli immobili stessi;
- il soggetto obbligato è il titolare del diritto di proprietà dell'immobile oggetto di imposizione;
- i beni oggetto di imposizione sono quelli immobili, come definiti dall'art. 812 del C.C. ricadenti nel comprensorio, che traggono beneficio dalla bonifica.
- il potere di imposizione non può estendersi a beni mobili, ovvero ad immobili siti al di fuori del comprensorio del Consorzio o ad immobili che non traggono alcun beneficio dagli interventi di bonifica.

Il Piano stesso ammette “*che è più delicata l'identificazione del limite attinente al beneficio. Infatti, le contestazioni più frequenti attengono ai limiti del potere impositivo con specifico riferimento alla individuazione e qualificazione del beneficio che gli immobili traggono dall'attività di bonifica.*”

Il Piano fonda la determinazione dei criteri di riparto della contribuzione su indici di beneficio conseguito o conseguibile da parte degli immobili interessati.

Per quanto riguarda il Beneficio per la difesa idraulica e il presidio idrogeologico del territorio, il Piano, precisando che “*La funzione che svolge il Consorzio, e che comporta oneri a carico dei consorziati, è quella di contribuire in modo determinante alla sicurezza idraulica del territorio assicurando condizioni idonee allo sviluppo della vita civile e delle attività economiche.*” chiarisce che il “**beneficio da considerare corrisponde da un lato alla diversa misura del danno che viene evitato con l'attività di bonifica, o meglio del diverso "rischio idraulico" cui sono soggetti gli immobili, e dall'altro dai valori fondiari o redditi che vengono preservati.**”

Quindi per determinare i rapporti di beneficio tra i vari immobili utilizza parametri tecnici ed economici.

Sotto il profilo tecnico idraulico il Piano indica la necessità di conoscere sia il diverso comportamento idraulico, sia la diversa entità del rischio idraulico cui sono soggetti gli immobili del comprensorio per le caratteristiche intrinseche dei suoli.

Cioè avviene mediante la determinazione di un indice tecnico, definito indice idraulico, che deriva dal prodotto di tre ulteriori indici tecnici elementari, e precisamente, l'indice di densità delle opere di bonifica, l'indice di soggiacenza e l'indice di comportamento idraulico.

Per la determinazione delle zone idrauliche del comprensorio che ricevono un beneficio diretto e specifico dalla presenza delle opere ed infrastrutture di bonifica, il Piano, utilizzando il DEM Puglia, ma non precisando le modalità esecutive, individua una serie di macrobacini ed all'interno degli stessi perimetra 5 sotto bacini strettamente legati dal punto di vista idraulico ad opere di bonifica gestite dal Consorzio.

Il comune di Cutrofiano ricade in due sotto bacini contigui e cioè l'Asso, attraversato dall'omonimo canale e dai suoi affluenti, e il Pedicare la cui asta fluviale principale è il Canale Piscopio.

La tavola 2 – Perimetro di contribuenza consortile e suddivisione in sotto bacini omogenei- allegata al piano, *“individua, all'interno del perimetro del comprensorio consortile, i sottobacini idraulici omogenei con le relative opere idrauliche (canali, vore, impianti di sollevamento), quali aree nelle quali è presente un beneficio diretto e specifico* (pag. 58 cap.3 Piano di Classifica).

Ne consegue che, secondo i redattori del Piano, il ricadere di un immobile in uno dei cinque suddetti sottobacini, “sottesi” ad opere idrauliche di bonifica gestite dal consorzio, implica automaticamente il godimento di un beneficio diretto e specifico derivante dalla presenza dell’opera di bonifica stessa, a prescindere dalla distanza dell’immobile dall’opera, dalla situazione geomorfologica all’intorno dello stesso, dalle caratteristiche idrauliche dell’asta fluviale, ma soprattutto a prescindere dalle condizioni di pericolosità e/o rischio idraulico in cui l’immobile si trova ed a quanto l’opera di bonifica contribuisca a mitigarle in tutto o in parte.

Tale individuazione delle aree che godono di un beneficio diretto e specifico non appare oggettivamente rigorosa e basata su reali criteri ed analisi idrauliche e geomorfologiche, le uniche che possono definire chiaramente la effettiva esistenza di condizioni di pericolosità e conseguente rischio idraulico e il contributo dell’opera idraulica di bonifica alla mitigazione totale o parziale delle stesse, chiarendo inequivocabilmente se un immobile goda di un beneficio diretto dall’opera idraulica e di conseguenza sia legittimamente oggetto della imposizione di un tributo consortile.

A solo titolo di esempio, da una analisi della tav. 2 allegata al piano, viene spontaneo chiedersi come sia possibile che in molti casi il confine fra un sotto bacino idraulico omogeneo e l’adiacente zona priva di beneficio diretto e specifico, corrisponda perfettamente al confine comunale di due territori confinanti (Cutrofiano-Melpignano; Scorrano-Muro Leccese; Scorrano-Sanarica; Botrugno-Sanarica; ecc,)....

Nessun confine amministrativo può corrispondere al limite di un bacino idrografico, così come è inimmaginabile che il beneficio ricevuto da immobili per la presenza di un’opera idraulica scompaia o inizi in corrispondenza di un confine comunale...

#### **4. IDROGRAFIA E RICOSTRUZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE**

Qualsiasi tipo di studio della funzionalità idraulica di un corso d'acqua non può prescindere da una analisi dettagliata delle caratteristiche idrografiche della zona in cui ricade e dalla ricostruzione morfologica del bacino idrografico sotteso all'asta fluviale stessa.

Le caratteristiche idrografiche dell'agro di Cutrofiano rispecchiano quelle della Penisola Salentina dove l'elevata permeabilità di gran parte delle formazioni presenti, il loro avanzato stato d'incarsimento e le condizioni climatiche, caratterizzate da precipitazioni concentrate nei sei mesi autunno-inverno e da notevole aridità nei mesi estivi, non consentono lo sviluppo di una rete idrografica superficiale permanente. Il reticolo idrografico che incide la depressione morfologico-tettonica contenuta dalle serre calcaree, infatti, ha carattere di stagionalità servendo esclusivamente a convogliare le acque meteoriche verso apparati carsici naturali.

Il territorio di Cutrofiano ricade in quattro bacini endoreici: il primo, sud-orientale, costituisce la parte terminale di un modesto bacino che interessa parte dei territori di Scorrano, Maglie e Cutrofiano e secondo il Piano di Classifica ricade nel sottobacino *Pedicare*; il secondo, sempre orientale, lambisce i centri di Specchia, Ruffano, Collepasso, Cutrofiano, Sogliano, Soleto, Corigliano, Maglie, Scorrano, Botrugno, Nociglia, Surano, Montesano e Miggiano e anche questo ricade nel sottobacino *Pedicare*; il terzo, nord-occidentale interessa i centri di Collepasso, Aradeo, Galatone, Nardò, il suo limite lambisce i centri di Cutrofiano, Galatina e Collemeto e secondo il Piano di Classifica ricade nel sottobacino *Asso*; il quarto, centro settentrionale, costituisce la parte più a monte di un bacino che si estende nei territori di Cutrofiano, Sogliano Cavour e Galatina, interessando in parte tutti e tre i nuclei abitati e, secondo il Piano di Classifica, ricade nel sottobacino *Pedicare*, ma in piccola parte anche in quello *Asso*.

Nel primo bacino, di modeste dimensioni, si sviluppa un limitato reticolo, in gran parte modificato dalla mano dell'uomo, in cui i tre rami costituenti confluiscono nel canale Lame che recapita nella voragine naturale "Aviso di Torre Mozza" in passato interessata da interventi antropici finalizzati alla protezione e al miglioramento delle capacità di assorbimento del sito.

Nel secondo bacino, si sviluppa un reticolo idrografico relativamente denso in cui si possono individuare almeno tre rami principali costituiti dal Canale Signorella/Scacciato che attraversa la parte orientale del centro abitato (non ha una vera denominazione per cui si tende a dare il nome delle principali località che attraversa), dal Canale Giammico/Mandrò/Pagliera e dal Canale Piscopio.

L'asta principale del bacino di cui trattasi è appunto il Canale Piscopio che drena tutta la parte orientale dell'agro comunale conflueno in una voragine naturale straordinariamente attiva denominata "Aviso" e sita in territorio di Sogliano Cavour.

Il pattern determinato dal reticolo idrografico è del tipo angolare, caratterizzato cioè dalla presenza di rami principali con corsi subparalleli tra loro secondo la direzione N-S, e di rami subaffluenti confluenti con angoli molto acuti e allineati in direzione SO-NE. Molto probabilmente il suddetto fattore è dovuto al controllo strutturale di due sistemi di faglie e fratture che hanno guidato e diretto sia i rami principali che subaffluenti.

Tutti questi canali sono percorsi dalle acque in occasione di tutti gli eventi piovosi, ed in particolare quando precipitazioni intense e concentrate nel tempo mettono a dura prova gli alvei rendendo manifesta sia l'inadeguatezza delle sezioni, sia la scarsa e frammentaria manutenzione eseguita dagli enti responsabili della pulizia e manutenzione. In questo bacino idrografico, inoltre, si individuano anche deboli linee di deflusso superficiali delle acque, che talvolta recapitano nei canali ed in altri casi drenano le acque ricadenti in limitate depressioni alluvionali recapitandole in piccole voragini o inghiottitoi meno conosciuti (vora Mass. Congedo, vora Cisterna). Tutti gli apparati carsici di assorbimento si presentano allineati all'incirca secondo la medesima direzione NO-SE corrispondente ad una probabile linea di frattura sepolta.

Il terzo bacino endoreico, in cui ricade la parte occidentale del territorio comunale, è ubicato ad ovest del precedente ed è drenato da una serie di canali, tra cui il Colaturo-Mescianna, il Sirgole e i canali Contatore-Montanara (anche questo non ha una vera denominazione per cui si tende a dare il nome delle principali località che attraversa) ed il Raschione, confluenti tutti nel Canale dell'Asso che termina in un inghiottitoio (vora Colucci o delle Colucce) sito in agro neretino.

Il pattern è del tipo subparallelo poichè i tributari, paralleli tra loro, si gettano nell'asta principale secondo angoli molto vicini all'angolo retto e secondo la direzione N-S.

Tale parallelismo è certamente condizionato dall'andamento di faglie e fratture che hanno determinato la struttura tettonica a graben drenata dal Canale dell'Asso.

Il quarto bacino endoreico, in cui ricade la parte occidentale dell'area urbana ed un suo intorno occidentale, è compreso fra il bacino dell'Asso ed il bacino del canale Piscopio (nel piano Pedicare) e rappresenta un bacino endoreico drenato, in agro di Cutrofiano, da un canale senza denominazione che si estende in direzione nord sino ad introdursi nel territorio di Sogliano Cavour.

Per una accurata e rigorosa delimitazione areale dei bacini idrografici suddetti è stato utilizzando come base il Modello Digitale del Terreno (DTM) a cella di 8 metri, fornito dalla regione Puglia (fonte sito <http://www.sit.puglia.it/>), e successivamente riportata su Carta Tecnica Regionale della Regione Puglia datata 2006. L'elaborazione e la restituzione grafica dei dati è avvenuta tramite l'utilizzo di software GIS.

Nella Fig. 2 – BACINI IDROGRAFICI- si possono distinguere in base alle differenti colorazioni tutti i bacini individuati in ragione della morfologia del territorio e le relative aste fluviali.

I quattro bacini occidentali raffigurati nelle colorazioni comprese fra l'azzurro ed il bleu (in ordine da ovest verso est: Raschione (3 Km<sup>2</sup> circa), Contatore/Montanara (3.6 Km<sup>2</sup> circa), Sirgole (4.6 Km<sup>2</sup> circa), Colaturo/Mescianna (10.6 Km<sup>2</sup> circa)) costituiscono il lato di monte del bacino imbrifero del Canale dell'Asso.

I tre bacini orientali, raffigurati nelle colorazioni comprese fra il verde chiaro ed il verde scuro (Signorella/Scacciato (4.7 Km<sup>2</sup> circa), Giammico/Mandro/Pagliera/Piscopio (18.9 Km<sup>2</sup> circa), Lame (3.6 Km<sup>2</sup> circa)), costituiscono la gran parte del bacino del Canale Piscopio (nel Piano di classifica parte del ben più vasto sottobacino del Pedicare), che termina in agro di Sogliano Cavour.

Il bacino centrale, raffigurato con la colorazione gialla, avente un'estensione pari a 2,4 Km<sup>2</sup> circa nel solo territorio comunale di Cutrofiano, comprende, come detto in precedenza, la parte occidentale dell'area urbana ed un suo intorno occidentale, e, come si evince dalla fig.2, è un bacino endoreico indipendente da tutti quelli circostanti, attraversato da un alveo fluviale che ha origine a ridosso dell'abitato, nella località "Pozzo Dolce", poco ad ovest del pozzo comunale che da il nome alla contrada, e che si estende in direzione nord sino ad introdursi nel territorio di Sogliano Cavour, dove recapita tutte le acque in un fondo privato allagandolo frequentemente. Tale bacino si estende anche più a nord

interessando tutta la parte orientale dell'agro soglianese ed estendendosi ampiamente anche nel territorio di Galatina sino all'abitato della cittadina.

È importante rilevare che il suddetto canale non è fra le opere idrauliche gestite dal consorzio (le operazioni di pulizia e manutenzione sono eseguite dal Comune di Cutrofiano e recenti lavori di deviazione sono stati eseguiti dalla Provincia) e non è riportato in nessuna delle 5 tavole allegate al Piano di Classifica, neanche come canale minore....

Ne consegue che gli immobili ricadenti in detto bacino non ricevono alcun beneficio da opere di bonifica gestite dal consorzio, in quanto totalmente assenti, e pertanto, ai sensi della normativa vigente, non possono essere oggetto di legittima imposizione di un tributo consortile.

Per gli altri bacini, tutti attraversati da canali sotto la tutela del consorzio, non sempre perfettamente efficienti, la verifica dell'effettivo beneficio idraulico goduto dagli immobili per la presenza delle opere idrauliche consortili, deve passare dall'accertamento delle reali condizioni di pericolosità idraulica degli immobili e di quale sarebbe la pericolosità se le opere stesse non esistessero.

## **5. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA SECONDO IL P.A.I. VIGENTE.**

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia, approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n° 39 del 30/11/2005, ha le seguenti finalità:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitanti e delle infrastrutture contro i movimenti franosi e gli altri fenomeni di dissesto;
- il riordino del vincolo idrogeologico;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena e di pronto intervento idraulico, nonché della gestione degli impianti.

Le finalità richiamate sono perseguite mediante:

- la definizione del quadro del rischio idraulico ed idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto evidenziati;
- l'adeguamento degli strumenti urbanistico-territoriali;
- l'apposizione di vincoli, l'indicazione di prescrizioni, l'erogazione di incentivi e l'individuazione delle destinazioni d'uso del suolo più idonee in relazione al diverso grado di rischio;
- l'individuazione di interventi finalizzati al recupero naturalistico ed ambientale, nonché alla tutela ed al recupero dei valori monumentali ed ambientali presenti;
- l'individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti di ogni tipo, anche edilizi, che determinino rischi idrogeologici, anche con finalità di rilocalizzazione;
- la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitanti e delle infrastrutture con modalità d'intervento che privilegiano la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- la difesa e al regolazione dei corsi d'acqua, con specifica attenzione alla valorizzazione della naturalità dei bacini idrografici;

- il monitoraggio dello stato dei dissesti.

Secondo l'art. 36 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI si definiscono:

- **Pericolosità Pt:** è la probabilità di accadimento di un predefinito evento nell'intervallo temporale  $t$ ;
- **Tempo di ritorno TR:** una volta assegnato un valore ad una variabile aleatoria, ad esempio la portata di piena in una sezione, viene ad essa associata la probabilità  $p$  con cui tale valore può essere superato. Il tempo di ritorno TR é il valore atteso del periodo di tempo che intercorre fra due superamenti successivi del valore della variabile aleatoria;
- **Area inondabile:** porzione di territorio soggetta ad essere allagata in seguito ad un evento di piena. Può essere caratterizzata da una probabilità di inondazione in funzione del tempo di ritorno considerato;
- **Sicurezza idraulica:** condizione associata alla pericolosità idraulica per fenomeni di insufficienza del reticolo di drenaggio e generalmente legata alla non inondabilità per eventi di assegnata frequenza. Agli effetti del PAI si intendono in sicurezza idraulica le aree non inondate per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni;
- **Area ad alta pericolosità idraulica (A.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni;
- **Area a media pericolosità idraulica (M.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- **Area a bassa pericolosità idraulica (B.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni.

Secondo le NTA del PAI nelle suddette aree a pericolosità, a causa della mancanza delle condizioni di sicurezza idraulica, non sono consentiti tutti gli interventi di modifica del territorio previsti dagli strumenti di governo vigenti.

In particolare sono fortissime le limitazioni in area AP dove, secondo l'art.7 NTA, non è consentita la realizzazione di nuovi insediamenti e strutture ma solo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo degli edifici esistenti, adeguamenti e messa a norma delle strutture e degli edifici, limitati ampliamenti volumetrici prevalentemente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o vani tecnici, e manufatti non inquadrabili come volumi edilizi.

Anche nelle aree a MP il PAI (art.8 NTA) fissa le stesse limitazioni ma consente la ristrutturazione edilizia degli edifici.

Nelle aree BP, invece, è consentita la realizzazione di tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo vigenti a condizione che si dimostri che essi siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica.

È chiaro che si tratta di limitazioni alla trasformazione e valorizzazione della proprietà pubblica e privata che, pur essendo finalizzate alla sicurezza del territorio, portano ad un decremento del valore delle aree investite dalle perimetrazioni.

Al momento dell'approvazione e sino al recente aggiornamento del 28/01/2015, nel territorio amministrativo di Cutrofiano, il P.A.I. individuava una sola area ad alta pericolosità idraulica (AP) sita in località Colaturo.

Con delibera del Comitato Istituzionale n°58 del 22/12/14 e successiva pubblicazione sul webgis dell'AdB del 28/01/2015, sulla base di uno studio morfologico e idraulico eseguito da tecnici della struttura, sono state aggiornate le perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica individuando estese aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica (A.P., M.P. e B.P.) connesse al reticolo idrografico esistente.

Dall'analisi della Fig.3 - PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO SU ORTOFOTO REGIONE PUGLIA 2006 (fonte sito Istituzionale AdB), dove sono fedelmente riportate le A.P., M.P. e B.P. perimetrare da AdB, si evince che tutte le zone adiacenti ai suddetti canali si rinvengono in situazioni di medio-alta pericolosità idraulica. Secondo lo studio AdB esistono marcate situazioni di pericolosità idraulica in zona agricola nelle località *Franche, Torremozza, Neviera, Meli, Signorella, Mescianna, Asso e Marsellona*. Ancora più preoccupante è l'estensione delle aree a pericolosità idraulica nella parte orientale del centro urbano, in asse con il Canale Signorella/Scacciato che, in parte tombato, attraversa il centro abitato nei pressi delle vie Livorno, Otranto, Colombaio, Ascoli, Sandro Pertini e Montale.

Lo studio conferma l'inadeguatezza delle opere di bonifica consortile, che, in occasione di eventi di piena, soprattutto non ordinari, non riescono a smaltire le portate provocando l'allagamento delle aree circostanti i canali.

Appare opportuno sottolineare che gli stessi tecnici dell'Autorità di bacino, nei numerosi incontri precedenti l'aggiornamento delle perimetrazioni, hanno più volte affermato che “lo stato vegetativo in cui versano i canali che attraversano il territorio

comunale di Cutrofiano non facilita il regolare deflusso delle acque e che quindi risulta assai complessa la quantificazione dei volumi idrici da monte verso valle all'interno dell'alveo canalizzato." (nota prot. 5758 del 3/5/2016) confermando che, oltre ad una carenza strutturale delle opere di bonifica, esiste anche un problema legato alla manutenzione dei canali che in pochi punti sono regolarmente mantenuti.

È ovvio che in tutte le aree a pericolosità idraulica Media (MP) ed Alta (AP) individuate da AdB e raffigurate nella Fig. 3 non ricorrono le condizioni di sicurezza idraulica e pertanto per esse si può tranquillamente affermare che :

- l'attività di bonifica non garantisce la sicurezza idraulica, la manutenzione del territorio, il deflusso idraulico, la conservazione e la difesa del suolo (come prevede l' art.1 L.R. 13/03/2012 n.4) ;
- l'inadeguatezza delle opere di bonifica ha avuto come conseguenza la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica con conseguenti limitazioni delle trasformazioni e valorizzazioni della proprietà privata che hanno portato ad un decremento del valore delle aree investite dalle perimetrazioni (artt. 7,8,9 NTA PAI).
- Essendo certificato dall'ente competente preposto (AdB) che tali aree sono potenzialmente soggette ad allagamenti in occasione di eventi di piena, è palese che gli interventi di bonifica non preservano gli immobili in esse ricadenti da allagamenti e ristagni d'acqua e quindi che gli stessi non traggono alcun "beneficio di difesa idraulica di bonifica" ex art.18 Legge Regionale 13/03/2012 n.4
- Non essendoci un concreto vantaggio tratto dall'immobile a seguito dell'opera di bonifica non si configura il cosiddetto "beneficio diretto e specifico" ex artt. 17 e18 Legge Regionale 13/03/2012 n.4.
- Ai sensi di quanto contenuto al primo capoverso del punto c) del Par.5 del Piano di Classifica, trattandosi di beni immobili che non traggono alcun beneficio dagli interventi di bonifica non può estendersi ad essi il potere di imposizione del tributo da parte del Consorzio.

In sintesi, nulla è dovuto al Consorzio dai proprietari degli immobili ricadenti in area a pericolosità idraulica Media ed Alta certificata dal PAI, in quanto tali immobili si trovano in una condizione di "mancato o insufficiente beneficio derivato dalle opere."( art.91 del R.D. 215).

## **6. STUDIO IDRAULICO DEL RETICOLO IDROGRAFICO COMUNALE NELL'IPOTESI DI TOTALE ASSENZA DELLE OPERE DI BONIFICA**

L'individuazione degli immobili che traggono un vantaggio dalla presenza dell'opera di bonifica, a prescindere dalle condizioni di efficienza della stessa, può essere effettuata solo attraverso una valutazione delle aree che sarebbero oggetto di allagamento nel caso in cui l'opera di bonifica stessa non esistesse. A tale scopo è stato eseguito uno studio idraulico dell'intera rete idrografica che attraversa il territorio comunale, con l'esclusione del canale che attraversa la contrada "Pozzo Dolce" in quanto, come detto in precedenza, lo stesso non è opera di bonifica consortile.

Mantenendosi in linea con lo studio dell'AdB, sono state individuate le aree inondabili per eventi di piena con tempi di ritorno fino a 500 anni, secondo il seguente programma di studio:

- perimetrazione dei bacini idrografici (vedi Par. 4);
- esecuzione di uno studio idrologico per la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica riferite ad eventi con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni e delle relative portate di massima piena per ogni canale e per i relativi affluenti;
- esecuzione di uno studio idraulico monodimensionale, in condizioni di moto permanente, sia per il sistema idrografico del canale dell'Asso che per il sistema del canale Piscopio;
- perimetrazione delle aree allagabili per eventi di piena con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

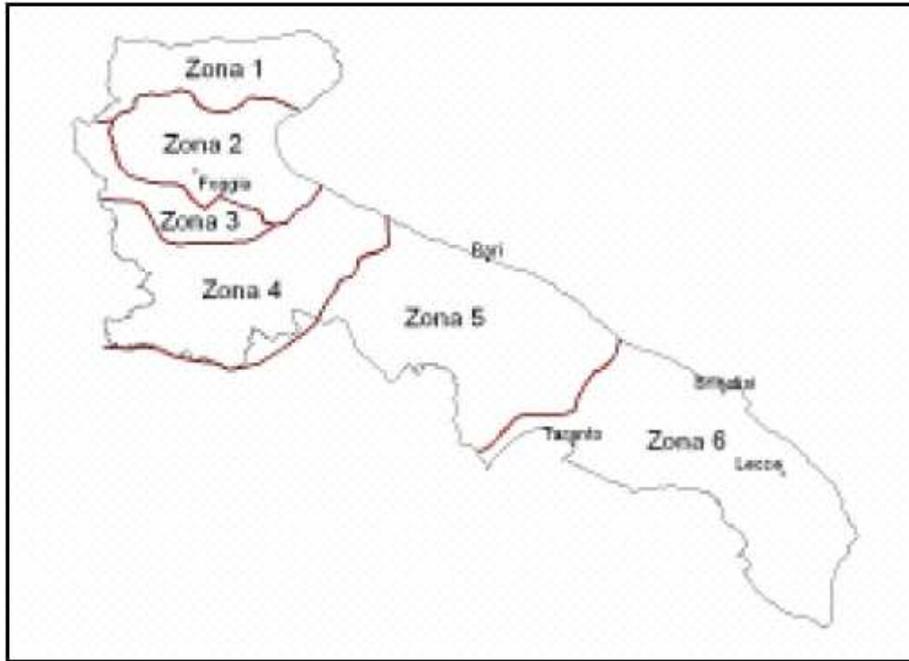
Come detto in precedenza per l'elaborazione e la restituzione grafica dei dati ci si è avvalsi del supporto di un software GIS, mentre per l'analisi idraulica è stato utilizzato il software HEC-RAS della US Army Corps of Engineers.

### Curve di possibilità pluviometrica

Lo studio idrologico necessario alla determinazione delle portate attese per tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni è stato condotto in conformità ai dettami del progetto Valutazione Piene (VaPi) del Gruppo Nazionale di Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del CNR (GNDCI).

Attraverso una trattazione statistica dei dati pluviometrici conforme alla distribuzione TCEV, l'Autorità di Bacino della Puglia ha suddiviso il territorio di suo

competenza in 6 aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è possibile calcolare la Curva di Possibilità Pluviometrica sulla base di prefissate equazioni.



*Sottozone omogenee*

In particolare, il territorio in esame ricade nella sottozona omogenea 6, per la quale l'equazione di possibilità pluviometrica si presenta nella forma

$$h(t,z) = 33.7 t^{[(0.488+0.0022 z)/3.178]}$$

con

$h(t,z)$  = massima altezza di pioggia, di durata  $t$ , in funzione del tempo di ritorno  $T$  (mm)

$t$  = durata dell'evento di pioggia (ore)

$z$  = quota media del bacino (m s.l.m)

Ai valori di  $h(t,z)$  così ottenuti è stato applicato un coefficiente moltiplicativo funzione del tempo di ritorno dell'evento in progetto, detto Fattore di Crescita  $K_T$ , calcolato attraverso la relazione

$$K_T = a + b \ln T$$

con

$$a = 0.1599$$

costanti per le zone 5 e 6 (Puglia Centro-Meridionale e Salento)

$$b = 0.5166$$

T = tempo di ritorno (anni)

Come si legge nel Cap. 6, paragrafo 6.1.1. della Relazione di Piano del PAI “*nel caso in cui si debba condurre uno studio idrologico in un’area estesa, la precipitazione può essere ragguagliata alla superficie del bacino idrografico considerato per tener conto del fatto che la precipitazione, calcolata come descritto in precedenza, è un valore puntuale e quindi va opportunamente ridotta di un valore (Fattore di Riduzione Areale) che dipende dall’estensione dell’area studiata e dalla durata dell’evento*”.

Per i bacini in esame, il fattore di riduzione areale  $K_A$ , calcolato con la seguente formula

$$K_A(t) = 1 - (1 - \exp(-c_1 A)) \exp(-c_2 t^c)$$

A = area del bacino (km<sup>2</sup>)

t = durata della pioggia (ore)

$$c_1 = 0.0021$$

$$c_2 = 0.53$$

$$c_3 = 0.25$$

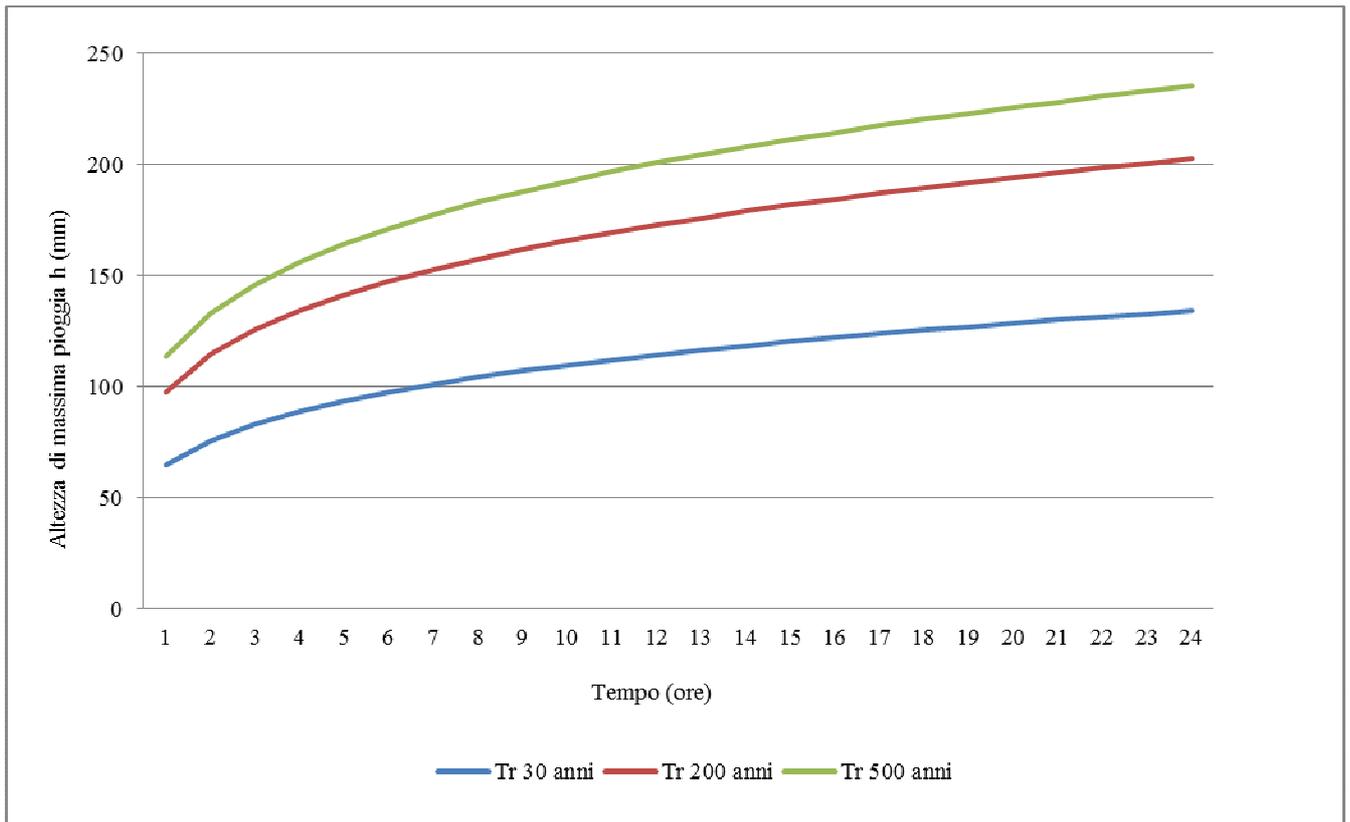
ha valore pari ad 1.

Per il calcolo delle altezze di pioggia e degli altri parametri necessari alla modellazione idraulica, sono stati individuati i bacini idrografici relativi alle aste principali ed ai relativi affluenti. Per ognuno di essi sono state calcolate le altezze di pioggia per eventi di durata compresa tra 1 ora e 1 giorno e per tempi di ritorno  $T_r$  pari a 30, 200 e 500 anni e le relative curve di probabilità pluviometrica.

A titolo di esempio di seguito si riporta il calcolo relativo alle piogge che investono il bacino del Canale Signorella/Scacciato e le relative curve.

z (m)	t (ore)	h(mm)	$K_{T30}$	$K_{T200}$	$K_{T500}$	$h_{30}(mm)$	$h_{200}(mm)$	$h_{500}(mm)$
109.50	1.00	33.70	1.92	2.90	3.37	64.70	97.73	113.57
109.50	2.00	39.51	1.92	2.90	3.37	75.85	114.57	133.14
109.50	3.00	43.36	1.92	2.90	3.37	83.25	125.74	146.11
109.50	4.00	46.31	1.92	2.90	3.37	88.92	134.31	156.08
109.50	5.00	48.75	1.92	2.90	3.37	93.59	141.37	164.28
109.50	6.00	50.83	1.92	2.90	3.37	97.59	147.40	171.29
109.50	7.00	52.66	1.92	2.90	3.37	101.10	152.71	177.46
109.50	8.00	54.30	1.92	2.90	3.37	104.25	157.46	182.97

109.50	9.00	55.78	1.92	2.90	3.37	107.10	161.77	187.98
109.50	10.00	57.15	1.92	2.90	3.37	109.72	165.72	192.58
109.50	11.00	58.41	1.92	2.90	3.37	112.15	169.39	196.84
109.50	12.00	59.59	1.92	2.90	3.37	114.41	172.80	200.81
109.50	13.00	60.69	1.92	2.90	3.37	116.53	176.00	204.53
109.50	14.00	61.73	1.92	2.90	3.37	118.52	179.02	208.03
109.50	15.00	62.72	1.92	2.90	3.37	120.41	181.88	211.35
109.50	16.00	63.65	1.92	2.90	3.37	122.21	184.59	214.50
109.50	17.00	64.54	1.92	2.90	3.37	123.92	187.17	217.51
109.50	18.00	65.39	1.92	2.90	3.37	125.56	189.64	220.38
109.50	19.00	66.21	1.92	2.90	3.37	127.12	192.01	223.13
109.50	20.00	66.99	1.92	2.90	3.37	128.63	194.28	225.77
109.50	21.00	67.75	1.92	2.90	3.37	130.07	196.47	228.31
109.50	22.00	68.47	1.92	2.90	3.37	131.47	198.57	230.76
109.50	23.00	69.18	1.92	2.90	3.37	132.82	200.61	233.12
109.50	24.00	69.85	1.92	2.90	3.37	134.12	202.58	235.41



*Curve di possibilità pluviometrica relative al bacino idrografico Signorella/Scacciato*

### Coefficiente di deflusso

Per una data altezza di pioggia totale caduta su una superficie di note caratteristiche morfologiche, la *pioggia di ruscellamento*, quella che defluisce sul terreno e alimenta le piene, varia in relazione alle condizioni di saturazione del terreno, al tipo di copertura del suolo, alla temperatura e all'umidità dell'aria.

Il rapporto tra il volume di acqua che defluisce attraverso una data sezione della rete idrografica in un dato intervallo di tempo e il volume degli afflussi meteorici avutisi nel medesimo intervallo di tempo definisce il *coefficiente di deflusso*  $\psi$ .

Uno dei metodi maggiormente utilizzati per la sua determinazione è il *Soil Conservation Service Runoff Curve Number (CN) Method*, proposto dal Soil Conservation Service dell'U.S. Dept. Of Agriculture. Esso stima il valore del ruscellamento superficiale come funzione della precipitazione cumulata antecedente all'evento considerato, della copertura e delle condizioni iniziali di umidità del suolo, impiegando la relazione

$$Q = (P - I_a)^2 / (P - I_a + S)$$

nella quale

Q = valore del ruscellamento superficiale al tempo t (mm);

P = altezza di pioggia della durata t (mm);

S = massimo volume specifico di acqua che il terreno può trattenere in condizioni di saturazione (mm);

$I_a$  = fattore iniziale di ritenzione o perdita iniziale.

Il fattore  $I_a$  include tutte le perdite di acqua antecedenti all'inizio del ruscellamento, dovute alla ritenzione da parte della vegetazione o all'accumulo in depressioni naturali, all'evaporazione e alle infiltrazioni, ed è legato al parametro S dalla relazione empirica

$$I_a = 0,2 S.$$

La grandezza S viene espressa in funzione di un indice, il *Curve Number (CN)*, attraverso la relazione

$$S = 254 * [(100/CN) - 1].$$

Il parametro CN è un parametro adimensionale decrescente in funzione della permeabilità del terreno, che quantifica la potenzialità di deflusso di un terreno. Il suo valore è funzione della tipologia di suolo, delle sue condizioni di umidità e della copertura

vegetale ed è compreso in un intervallo tra 0 e 100. Lo si può definire facendo riferimento a delle tabelle classificative che l'SCS ha elaborato sulla base di numerosi esempi applicativi.

Nel metodo CN vengono riconosciute quattro categorie di suolo, distinte in base alla potenzialità di deflusso e alla capacità di infiltrazione del terreno:

**CATEGORIA A:** suoli con scarsa potenzialità di deflusso e con capacità di infiltrazione molto elevata - banchi di sabbia, anche con piccole percentuali di limo e/o argilla; banchi di ghiaia; materiali incoerenti in genere.

**CATEGORIA B:** suoli con moderata potenzialità di deflusso ed elevata capacità di infiltrazione anche in condizioni di saturazione - strati di medio spessore di sabbie e/o ghiaie, con granulometria da moderatamente fine a moderatamente grossolana con quantità di limo e argilla più elevate che nella categoria A.

**CATEGORIA C:** suoli con potenzialità di deflusso moderatamente alta e scarsa capacità di infiltrazione in condizioni di saturazione – strati di sabbia e/o ghiaia sottili con substrato argilloso; sabbie con argilla e limi.

**CATEGORIA D:** suolo con potenzialità di deflusso molto alta e scarsa capacità di infiltrazione – argille con elevata capacità di rigonfiamento; suoli con una falda moderatamente alta; suoli con uno strato di argilla prossimo o sulla superficie; suoli sottili giacenti su materiale pressoché impermeabile.

Come già descritto nei precedenti paragrafi, nei bacini cutrofianesi affiorano tre tipologie litologiche: calcareniti, depositi marini sabbioso-limosi e depositi alluvionali sabbioso-argillosi. Pertanto, i suoli presenti nei bacini sono stati assimilati alle seguenti categorie:

- Categoria B, per i suoli presenti nelle zone di affioramento della calcarenite plio-pleistocenica;
- Categoria C, per i suoli presenti nelle zone di affioramento dei depositi sabbioso-limosi e sabbioso-argillosi.

Le informazioni riguardanti la copertura vegetale sono state ricavate dalla Carta dell'Uso del Suolo consultabile sul sito SIT Puglia.

In merito all'influenza del grado di imbibizione del suolo all'inizio dell'evento meteorico sul valore del coefficiente di deflusso, l'SCS individua tre classi A.M.C. (*Antecedent Moisture Condition*), differenziate in base all'altezza di pioggia registrata nei cinque giorni antecedenti l'evento esaminato:

- $h < 50$  mm **SUOLO MOLTO ASCIUTTO**;
- $50 \text{ mm} < h < 110$  mm **SUOLO MEDIAMENTE UMIDO**;
- $h > 110$  mm **SUOLO MOLTO UMIDO**.

L'evento di pioggia considerato per la caratterizzazione idrologica di tutti i bacini è quello registrato il 3/11/1993 presso la stazione pluviometrica di Galatina ( $P=223$  mm in 24 h), corrispondente al primo caso critico individuato per la stazione in esame in un intervallo temporale di 40 anni (1965-2005). Come si evince dagli Annali Idrologici dell'Ufficio Idrografico e Mareografico, nei 5 giorni precedenti l'evento sono caduti al suolo appena 0.2 mm di pioggia, cioè il terreno era molto asciutto. In virtù di questa analisi e della constatazione che, solitamente, nell'area salentina gli eventi di piena eccezionale sono legati a precipitazioni di breve durata e notevole intensità, si è deciso di prendere a riferimento la **Classe A.M.C. di tipo I**.

Utilizzando la seguente tabella è stato possibile individuare il valore del parametro CN relativo alla classe AMC – tipo II per diverse combinazioni di suolo e copertura vegetale.

Tipo di copertura	A	B	C	D
Aree agricole con presenza di spazi naturali	62	71	78	81
Aree Urbane	98	98	98	98
Area residenziale	77	85	90	92
Cava	60	60	60	60
Distretti industriali	81	88	91	93
Bacini di acqua	0	0	0	0
Colture erbacee da pieno campo a ciclo primaverile estivo	72	81	88	91
Colture orticole a ciclo estivo-autunnale/primaverile	72	81	88	91
Colture orticole a ciclo primaverile-estivo	72	81	88	91
Colture temporanee associate a colture permanente	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori non irrigui	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori irrigui	72	81	88	91
Oliveti irrigui	72	81	88	91
Oliveti non irrigui	62	71	78	81
Prati stabili non irrigui	30	58	71	78
Seminativi in aree non irrigue	62	71	78	81
Sistemi colturali e particellari complessi	72	81	88	91
Vigneti irrigui	72	81	88	91
Vigneti non irrigui	62	71	78	81
Zone boscate	45	66	77	83

*Valori del parametro  $CN_{II}$  per diverse combinazioni di suolo e copertura*

Poiché, nel presente studio, la categoria A.M.C. individuata non è la II, ma la I, è stato necessario correggere il  $CN_{II}$  ottenuto utilizzando la seguente relazione:

$$CN_I = 4.2 \cdot CN_{II} / (10 - 0.058 \cdot CN_{II}).$$

Effettuati questi calcoli e correzioni, è stato possibile determinare il valore di Q e, dunque, quello del coefficiente di deflusso  $\psi = Q/P$ . Poiché il bacino in esame presenta diverse tipologie di suolo e di utilizzo del suolo, il coefficiente di deflusso totale è stato ottenuto suddividendo l'intera zona in aree omogenee per ciascuna delle quali è stato calcolato il valore del coefficiente di deflusso  $\psi_i$ . Il coefficiente totale  $\psi$  è stato poi calcolato come media ponderata dei valori relativi alle aree i-esime

$$\psi = \sum \psi_i \cdot A_i / \sum A_i.$$

### Portata di massima piena

Per il calcolo della portata di massima piena si è optato per l'utilizzo del metodo razionale.

Questo metodo permette di calcolare la portata al colmo  $Q_{\max}$  ( $m^3/s$ ) in funzione del coefficiente di deflusso  $\psi$ , dell'altezza di pioggia  $h$  (mm) caduta in un tempo pari al tempo di corrivazione  $t_c$  (ore) e dell'estensione dell'area scolante  $A$  ( $km^2$ ), mediante la relazione

$$Q_{\max} = \psi * h * A * k / t_c$$

nella quale  $k$  è un fattore che tiene conto della non uniformità delle unità di misura adottate e che nel caso in cui si adottino le grandezze su citate assume valore 0.278.

Il tempo di corrivazione è stato preventivamente calcolato utilizzando la formula di Giandotti (1937)

$$t_c = [(4 * \sqrt{A}) + (1,5 * L)] / (0,8 * \sqrt{h_m})$$

$A$  = area del bacino ( $km^2$ )

$L$  = lunghezza del corso d'acqua (km)

$h_m$  = altitudine media del bacino imbrifero, riferita alla sezione di chiusura (m)

I valori delle portate di massima piena relativi a tempi di ritorno  $T_r$  di 30, 200 e 500 anni sono stati calcolati per tutti i bacini considerati.

### Studio idraulico

Il software HEC-RAS è un programma finalizzato allo studio della propagazione delle piene nei corsi d'acqua; esso permette di modellare la propagazione di una corrente lungo un corso d'acqua utilizzando uno schema unidimensionale, sia in condizioni di moto permanente che in condizioni di moto vario.

In particolare, il software consente di:

- inserire dei dati geometrici relativi alla rete idrografica, alle strutture idrauliche e alle sezioni morfologiche;
- inserire i dati relativi alle portate e alle condizioni al contorno;
- eseguire i calcoli idraulici in condizioni di moto permanente o di moto vario;

- visualizzare i risultati ottenuti sia in forma grafica che tabellare.

Nel caso in esame, la verifica idraulica è stata condotta in condizioni di moto permanente, utilizzando valori di portata calcolati rispettivamente per un tempo di ritorno di 30 200 e 500 anni, e ipotizzando una propagazione monodimensionale dell'onda di piena.

I dati geometrici relativi alle sezioni trasversali (214 nel Bacino Asso e 67 nel bacino Piscopio) e alla presenza di argini e ostacoli, sono stati ricavati dalla CTR e dal DTM della Regione Puglia ed elaborati attraverso l'applicazione GIS "HEC-GeoRAS" e successivamente esportati in HEC-RAS.

L'asta fluviale è stata esclusa dalle sezioni in tutti i casi in cui essa era individuabile e rilevata nel DTM.

I coefficienti di Manning assegnati all'impluvio e alle aree golenali di ciascuna sezione sono stati ricavati dal manuale d'uso del software HEC-RAS. In particolare, alla luce di quanto osservato sul campo, sulle ortofoto e nella carta dell'uso del suolo, il valore più frequentemente utilizzato è stato 0,035.

Data la debole pendenza di tutti i canali analizzati, la verifica è stata eseguita in condizioni di corrente lenta, utilizzando la "Critical Depth" per definire le condizioni al contorno a valle.

In Fig. 4 si riportano lo schema planimetrico dell'impluvio e delle sezioni trasversali su base CTR; in allegato si riportano a titolo di esempio alcune fra le sezioni degli impluvi ritenute più significative, il profilo longitudinale del tirante idraulico e il profilo delle velocità. Per ciascuna sezione vengono riportate le quote del tirante idrico (W.S.), della profondità critica (Crit) per la portata inserita.

Esportando dal software HEC-RAS i risultati ottenuti, è stato possibile effettuare la perimetrazione delle aree inondabili per eventi di piena con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni (Fig.5).

Ai fini della valutazione delle condizioni di sicurezza idraulica ex art. 36 NTA, è stata presa in considerazione la perimetrazione delle aree inondabili per eventi di piena con tempi di ritorno di 200 anni.

In Fig.6, è stata riportata la suddetta perimetrazione e quella risultante dallo studio idraulico redatto dall'AdB Puglia per lo stesso tempo di ritorno (area a media pericolosità idraulica MP).

È evidente che l'area allagata ottenuta ipotizzando la completa assenza delle opere idrauliche sotto la tutela del consorzio, è ben più estesa di quella perimetrata dallo studio AdB.

Effettuando, tramite software GIS, l'eliminazione delle aree sovrapposte fra le due perimetrazioni, si ottengono una serie di fasce contermini a tutti i canali che rappresentano le aree che, ad oggi, con la rete in perfetta efficienza, non sono allagate da eventi di piena con tempo di ritorno fino a 200 anni, ma lo sarebbero in assenza dell'opera idraulica gestita dal consorzio (Fig.7).

Si tratta degli immobili che traggono un beneficio diretto e specifico dalla presenza delle opere di bonifica, ed in particolare un beneficio di difesa idraulica di bonifica dei territori di collina e pianura ex art. 18 Legge Regionale 13/03/2012 n.4 “*Nuove Norme in Materia di Bonifica integrarle e di riordino dei consorzi di Bonifica*”, e che pertanto sono legittimamente soggetti all'imposizione del tributo, anche perché la presenza dell'opera di bonifica contribuisce alla conservazione dell'immobile e del suo valore.

## **7. CONCLUSIONI.**

Gli studi condotti al fine di adempiere all’incarico conferito con Determinazione Dirigenziale 234/680 del 09/08/2016, hanno chiarito che, a differenza di quanto asserito nel Piano di Classifica per il riparto delle spese consortili 2012 del Consorzio di bonifica Ugento Li Foggia, approvato con delibera di Giunta Regionale della Regione Puglia del 18.6.2013 n.1149, non tutto il territorio di Cutrofiano trae beneficio diretto e specifico, ed in particolare *beneficio di difesa idraulica di bonifica*, ex art. 18 Legge Regionale 13/03/2012 n.4, dalla presenza delle opere di bonifica gestite dal consorzio.

La prima area dell’agro comunale che certamente non può trarre tale beneficio, in quanto mancano completamente le opere idrauliche gestite del consorzio, è quella relativa al piccolo bacino idrografico relativo al canale che dall’abitato si estende per la contrada “Pozzo Dolce”, attraversando a nord il confine comunale ed entrando in territorio di Sogliano Cavour (vedi Fig. 2, area in giallo).

Altre vaste aree che non ricevono beneficio idraulico dalle opere di bonifica sono quelle che ricadono in area AP ed MP del PAI (Fig. 3). In esse, come certificato dall’AdB, non sussistono le condizioni di sicurezza idraulica ex art. 36 NTA PAI e quindi, ai sensi delle stesse NTA, non possono realizzarsi tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo. Non essendo garantita la sicurezza idraulica è palese l’inadeguata azione della bonifica e quindi l’assenza del *beneficio di difesa idraulica di bonifica* ex art. 18 Legge Regionale 13/03/2012 n.4. Per questi immobili, peraltro, la perimetrazione AdB, la certificazione dell’assenza della sicurezza idraulica e l’imposizione delle NTA ha portato ad un indiscutibile decremento del valore economico.....

Lo studio idraulico, eseguito con il software Hec Ras, ha chiarito che vi sono estese aree che lambiscono i canali, che sarebbero allagate in occasione di eventi di piena duecentennale nell’ipotesi di totale assenza delle opere idrauliche consortili, e quindi, che per gli immobili in esse ricadenti, esiste un indubbio beneficio di difesa idraulica di bonifica che impone ai proprietari il pagamento del tributo previsto dal Piano di classifica. Tali aree sono state perimetrare in fig.7 (e restituite in formato .shp per le valutazioni del caso).

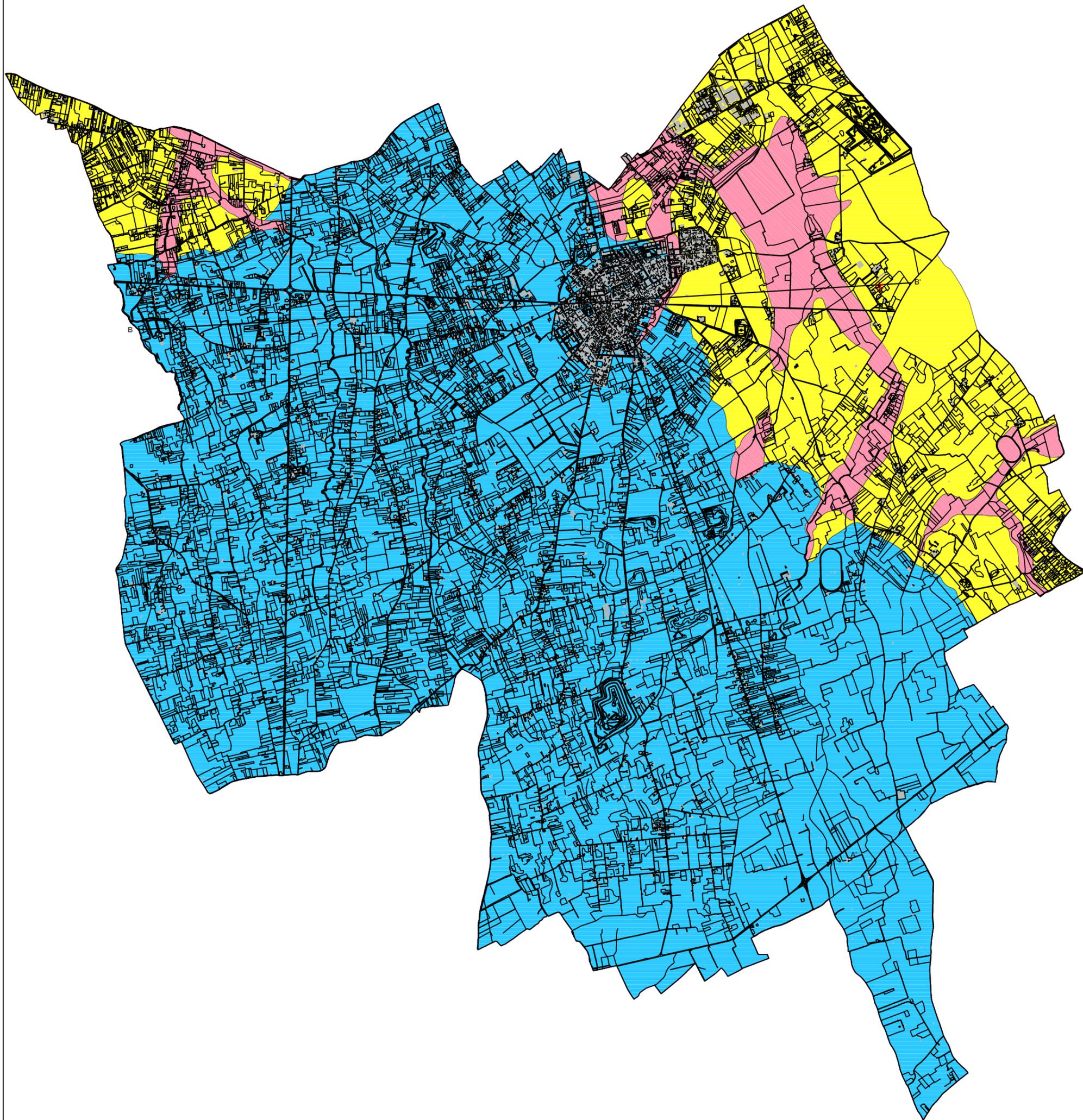
In conclusione tutte le aree **non** perimetrare in fig. 7, non possono essere oggetto di legittima imposizione del tributo consortile, in quanto:

- nel caso delle aree interne a quelle perimetrare, site a ridosso dei canali, per esse non sono garantite le condizioni di sicurezza idraulica, come certificato nello studio AdB (vedi par.4), e quindi per gli immobili in esse ricadenti si configurano le condizioni di mancato beneficio tratto dall’opera di bonifica;
- nel caso delle aree esterne a quelle perimetrare in Fig. 7, invece, lo studio idraulico eseguito dimostra che dette aree non sarebbero allagate neanche nell’ipotesi di totale assenza delle opere consortili e quindi gli immobili in esse ricadenti non ricevono alcun beneficio diretto e specifico dalla presenza delle opere idrauliche.

Tanto in adempimento dell’incarico conferito

Cutrofiano agosto 2016

Dott. Geol. Francesco Liori

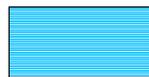


Scala 1:36:000

LEGENDA



DEPOSITI ALLUVIONALI prevalentemente sabbiosi con locale arricchimento nella frazione limosa e argillosa, di colore bruno-rossastro.  
OLOCENE

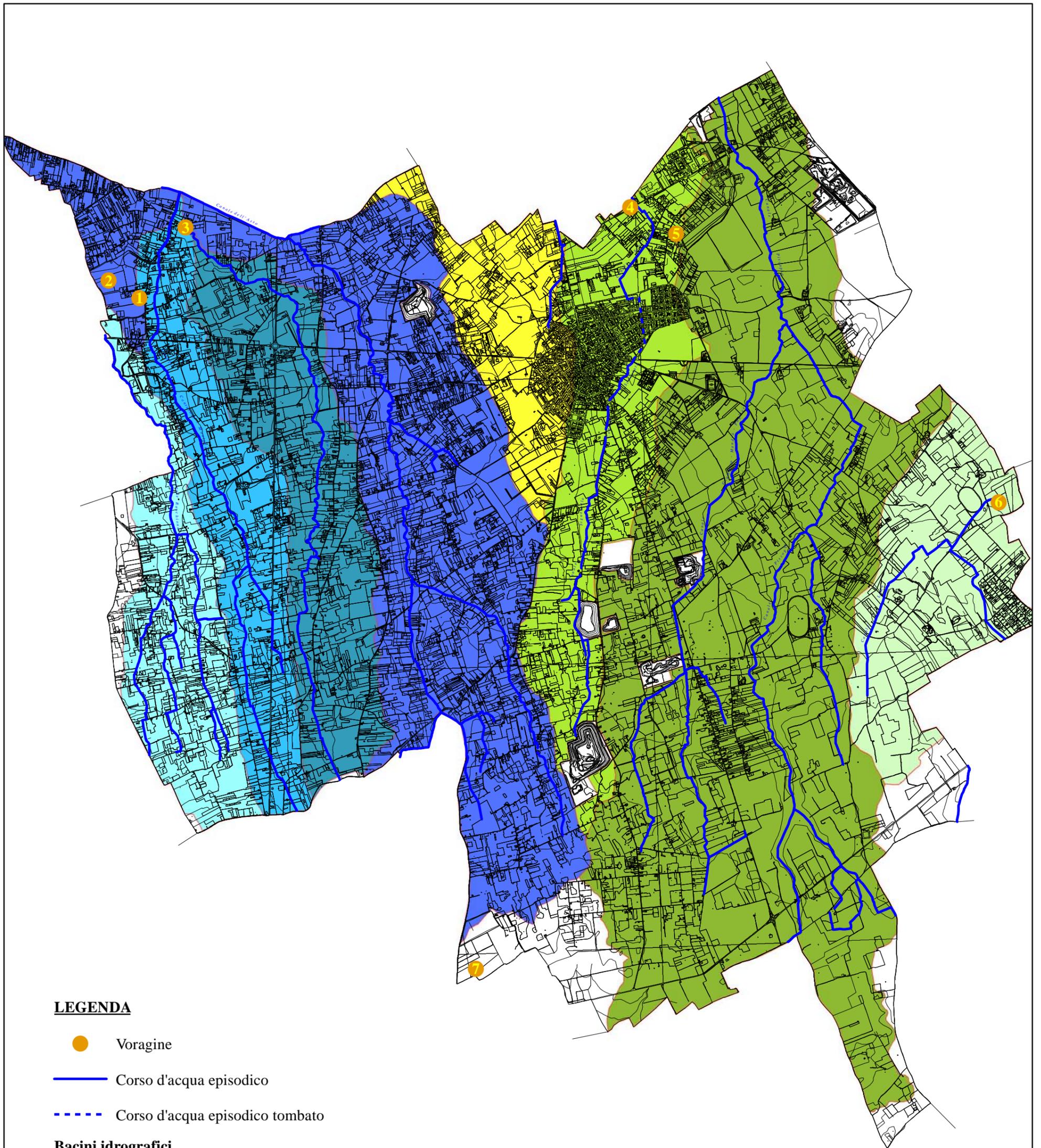


DEPOSITI MARINI TERRAZZATI Sabbie calcaree limo-argillose di colore giallastro con intercalazioni di orizzonti calcarei e calcarenitici tipo "panchina".  
PLEISTOCENE MEDIO-SUPERIORE



CALCARENITE DI GRAVINA Calcareniti grossolane e sabbioni calcarei poco cementati di colore variabile dal bianco al giallastro, spesso macrofossiliferi.  
PLIOCENE MEDIO (?)-PLEISTOCENE INFERIORE

Fig. 1 - CARTA GEOLITOLOGICA



**LEGENDA**

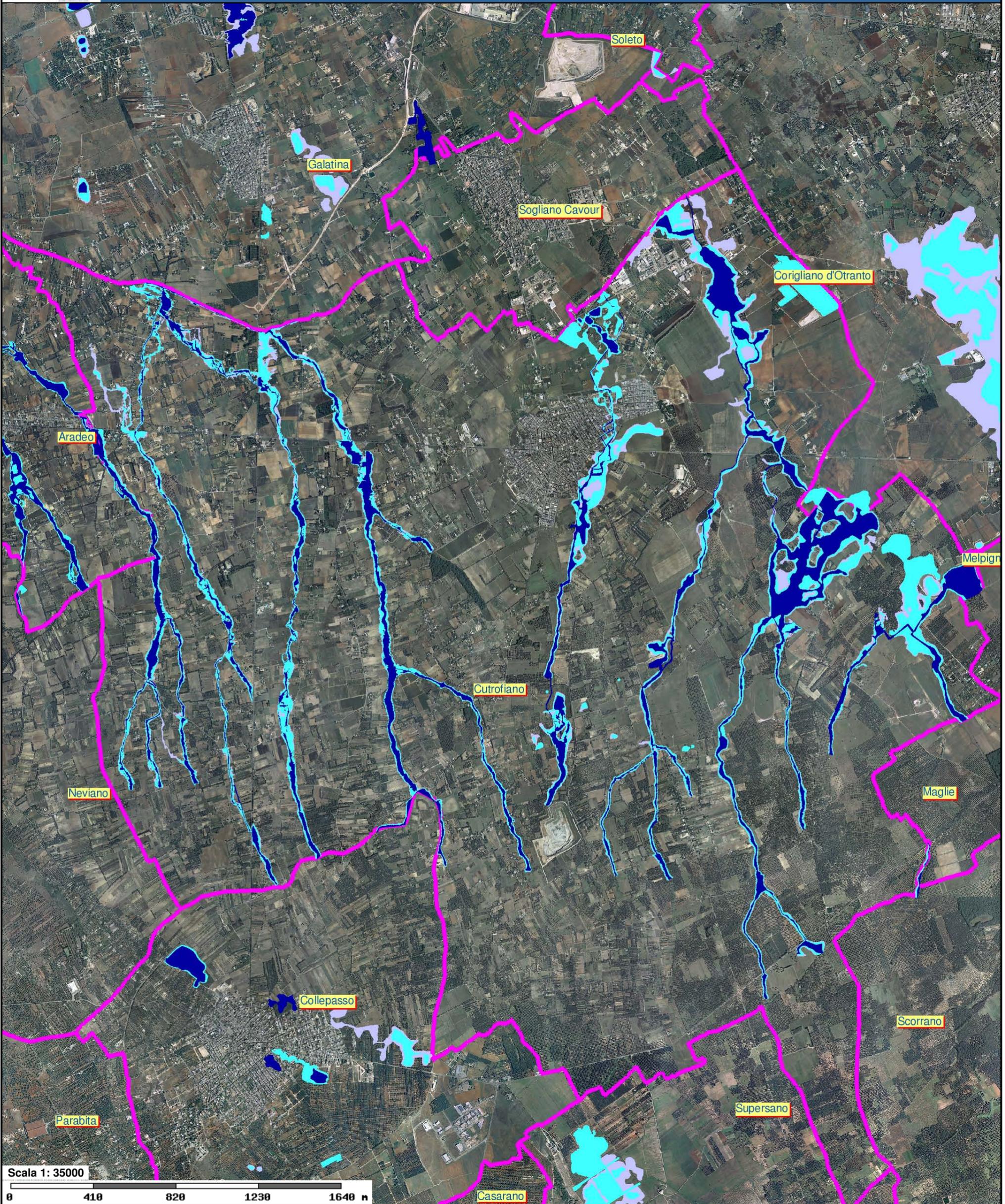
- Voragine
- Corso d'acqua episodico
- - - Corso d'acqua episodico tombato

**Bacini idrografici**

- Bacino Canale Raschione
- Bacino Canale Montanara
- Bacino Canale Sirgole
- Bacino Canali Colaturo, Mescianna e Asso
- Bacino Canale "Pozzo Dolce"
- Bacino Canale Signorella/Scacciato
- Bacino Canale Piscopio
- Bacino Canale Lame

Scala 1:36.000

Fig.2 - BACINI IDROGRAFICI



Scala 1: 35000

0 410 820 1230 1640 m

**Dati amministrativi**

Comuni

**Pericolosità e Rischio**

Peric. Idraulica

bassa (BP)

media (MP)

alta (AP)

Cartografia di base

Fig. 3 - P.A.I. SU ORTOFOTO REGIONE PUGLIA 2006 -

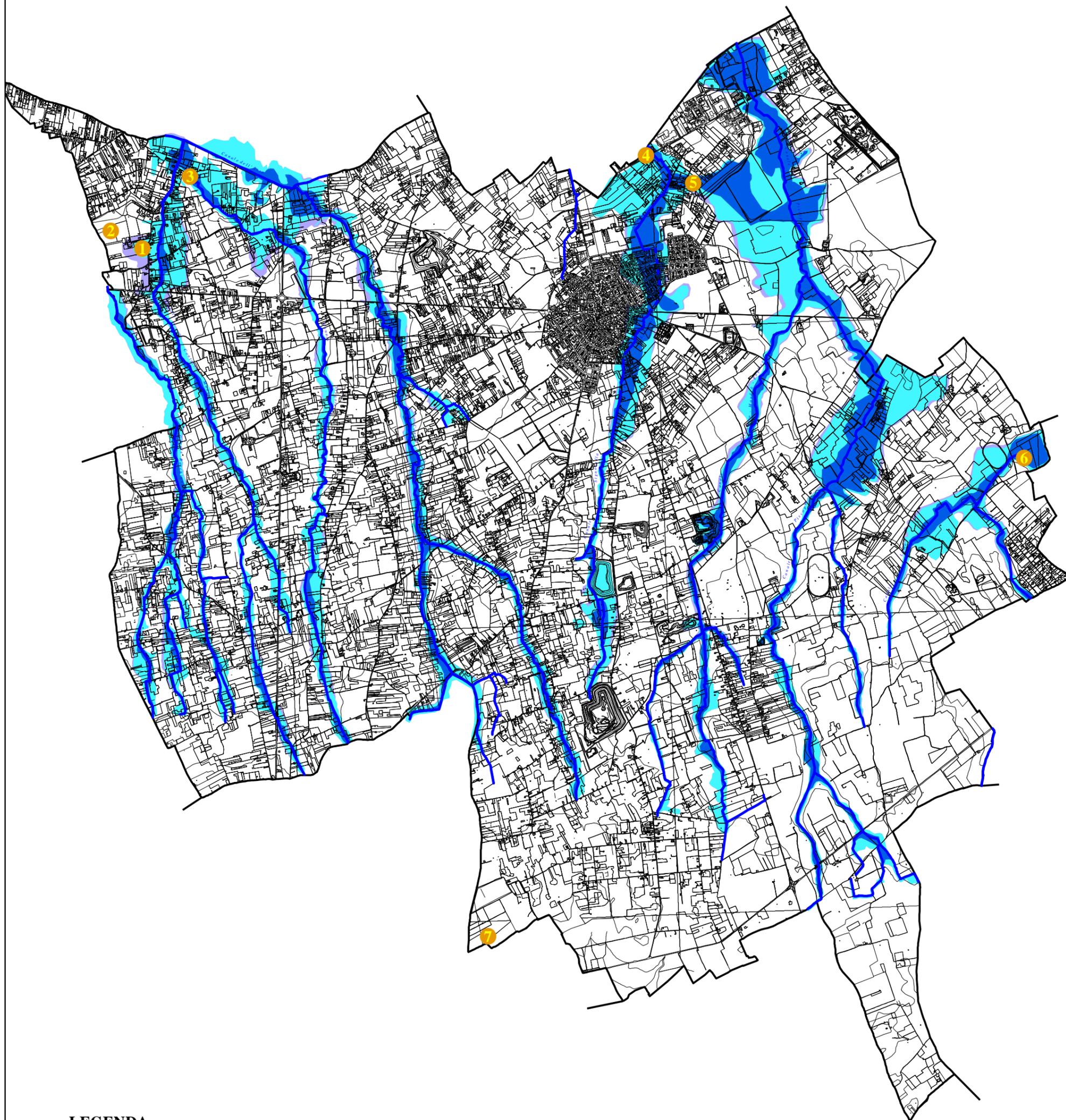


**LEGENDA**

- Corso d'acqua episodico
- - - Corso d'acqua episodico tombato
- Sezioni trasversali

Scala 1:36.000

Fig.4 - SCHEMA PLANIMETRICO DEGLI IMPLUVI  
E DELLE SEZIONI TRASVERSALI SU BASE C.T.R.



**LEGENDA**



Voragine



Aree allagabili per Tr di 30 anni



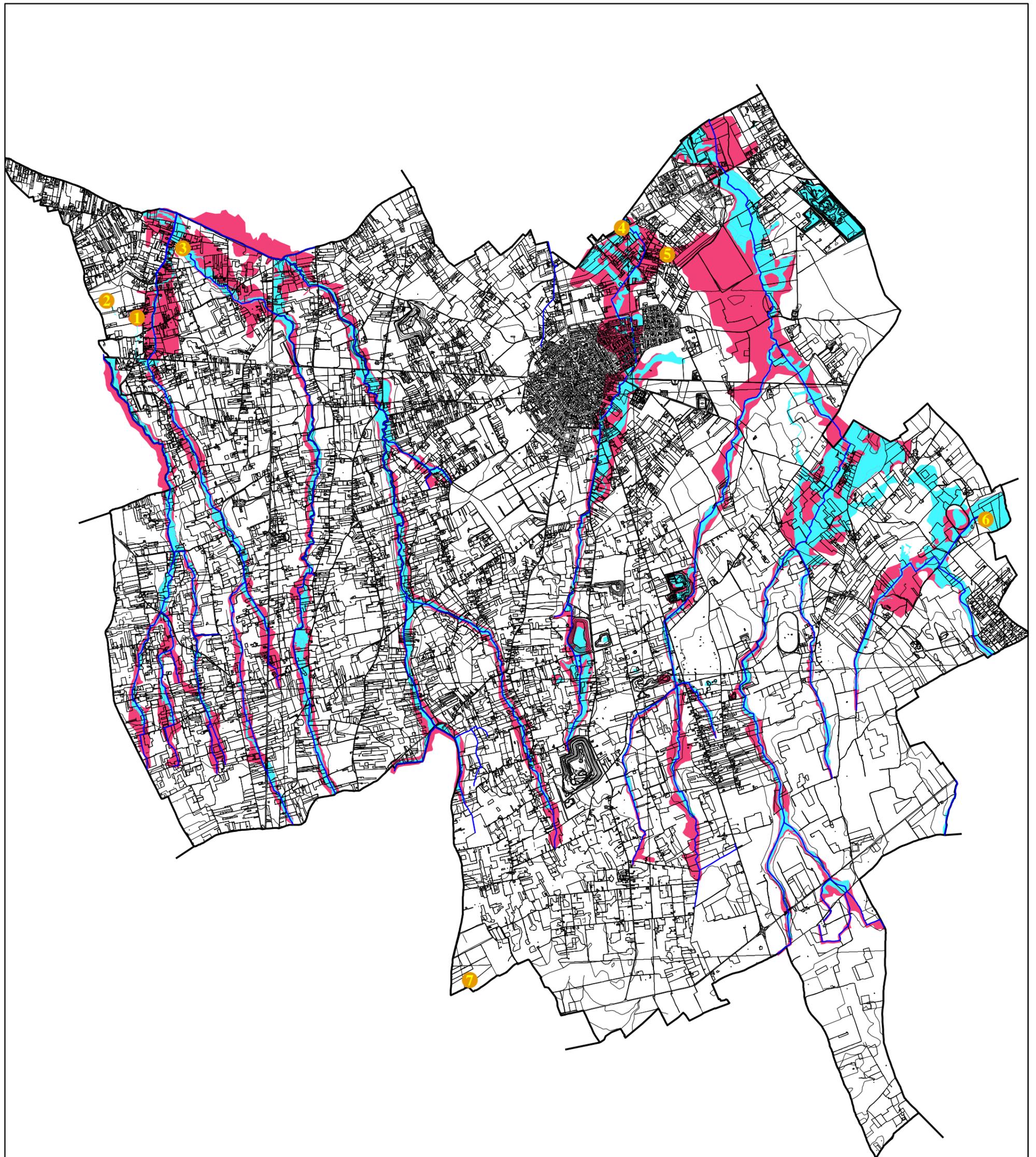
Aree allagabili per Tr di 200 anni



Aree allagabili per Tr di 500 anni

Scala 1:36.000

Fig. 5 - AREE ALLAGABILI PER EVENTI DI PIENA CON Tr DI 30, 200 E 500 ANNI  
ELABORAZIONE HEC-RAS

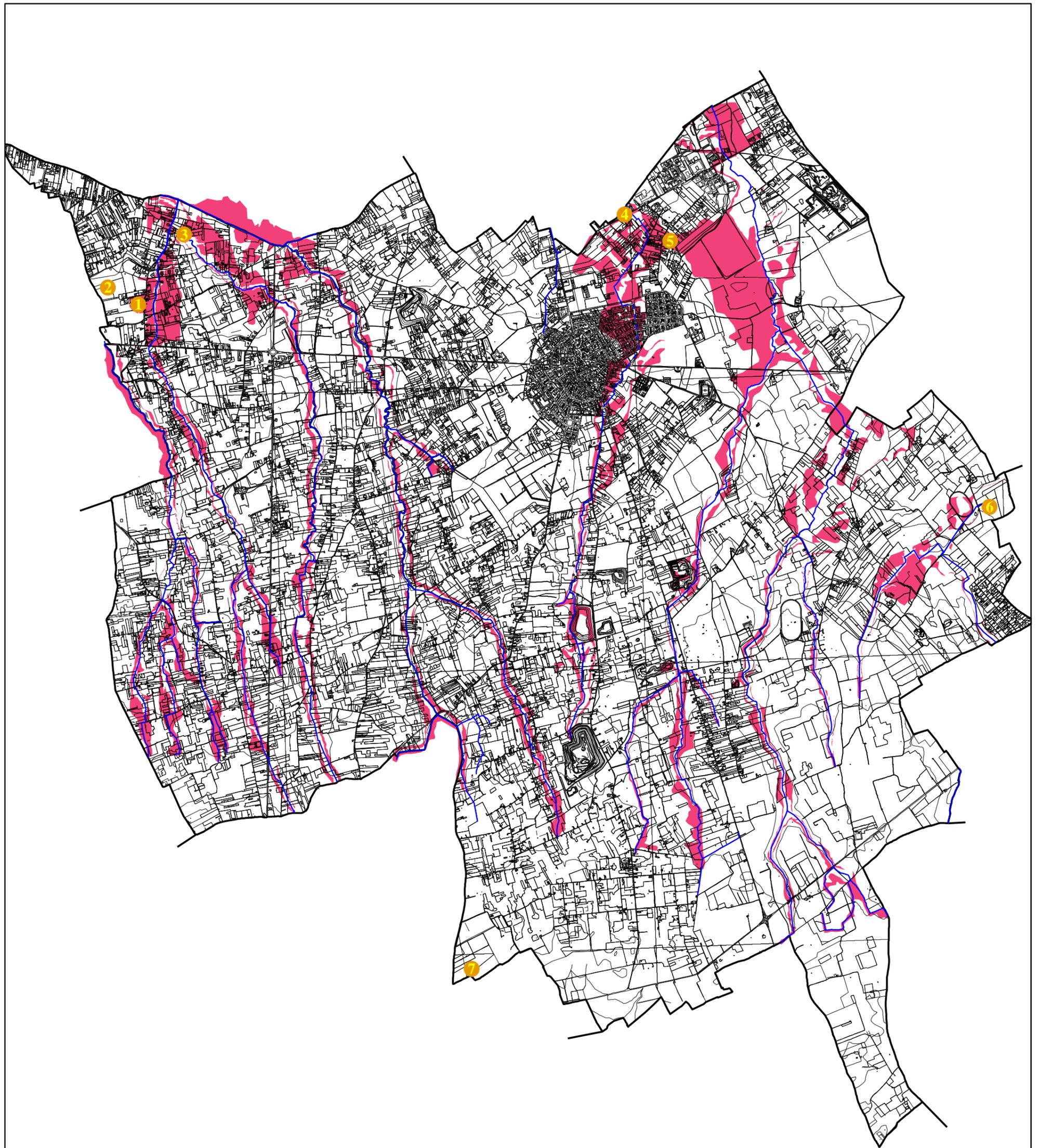


**LEGENDA**

- Voragine
- Corso d'acqua episodico
- - - Corso d'acqua episodico tombato
- Aree allagabili per Tr di 200 anni (elaborazione HEC-RAS)
- Aree a media pericolosità idraulica (M.P. - Perimetrazione PAI)

Scala 1:36.000

Fig. 6 - AREE ALLAGABILI PER EVENTI DI PIENA CON Tr DI 200 ANNI: ELABORAZIONE HEC-RASC E PERIMETRAZIONE M.P. PAI

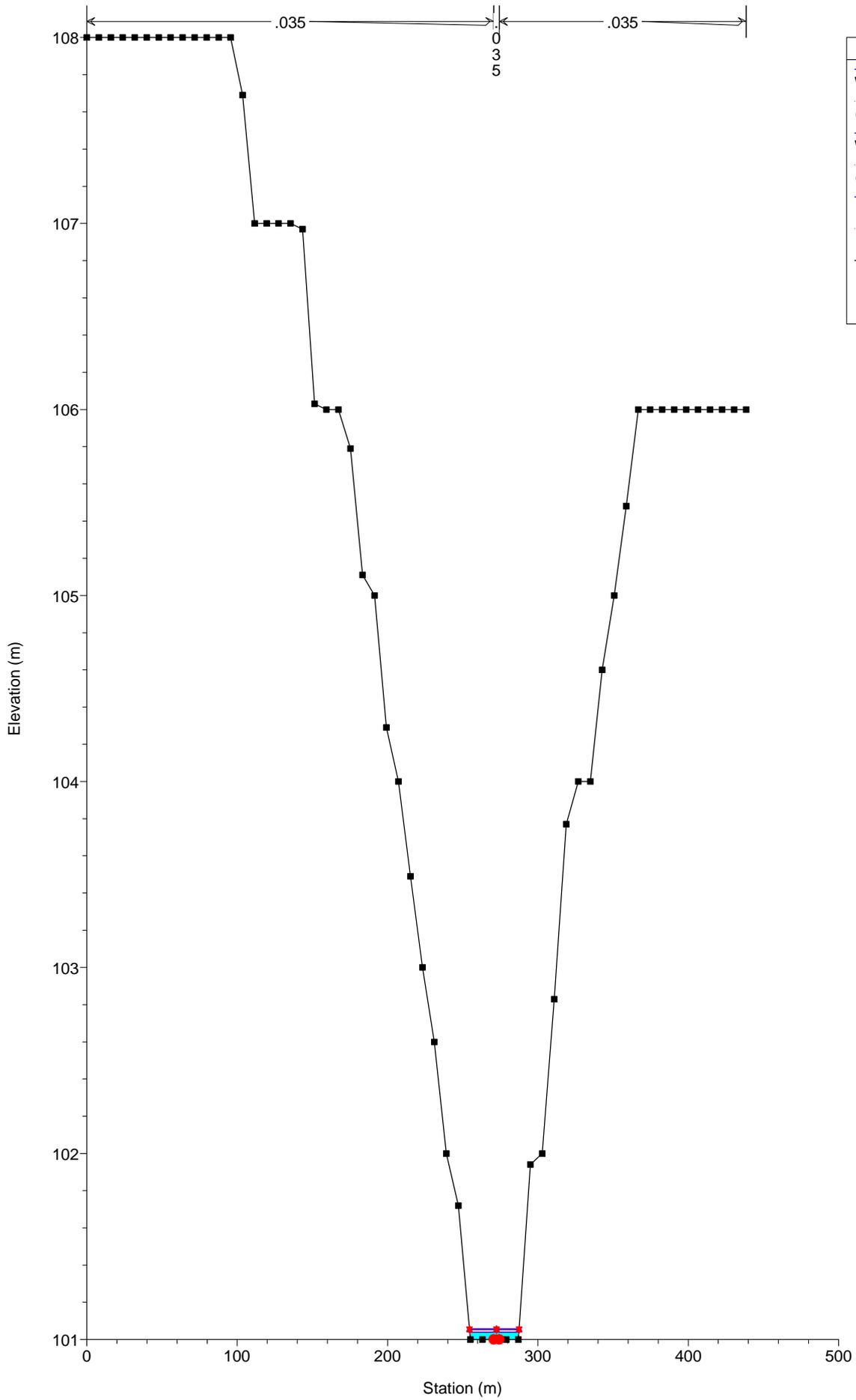


**LEGENDA**

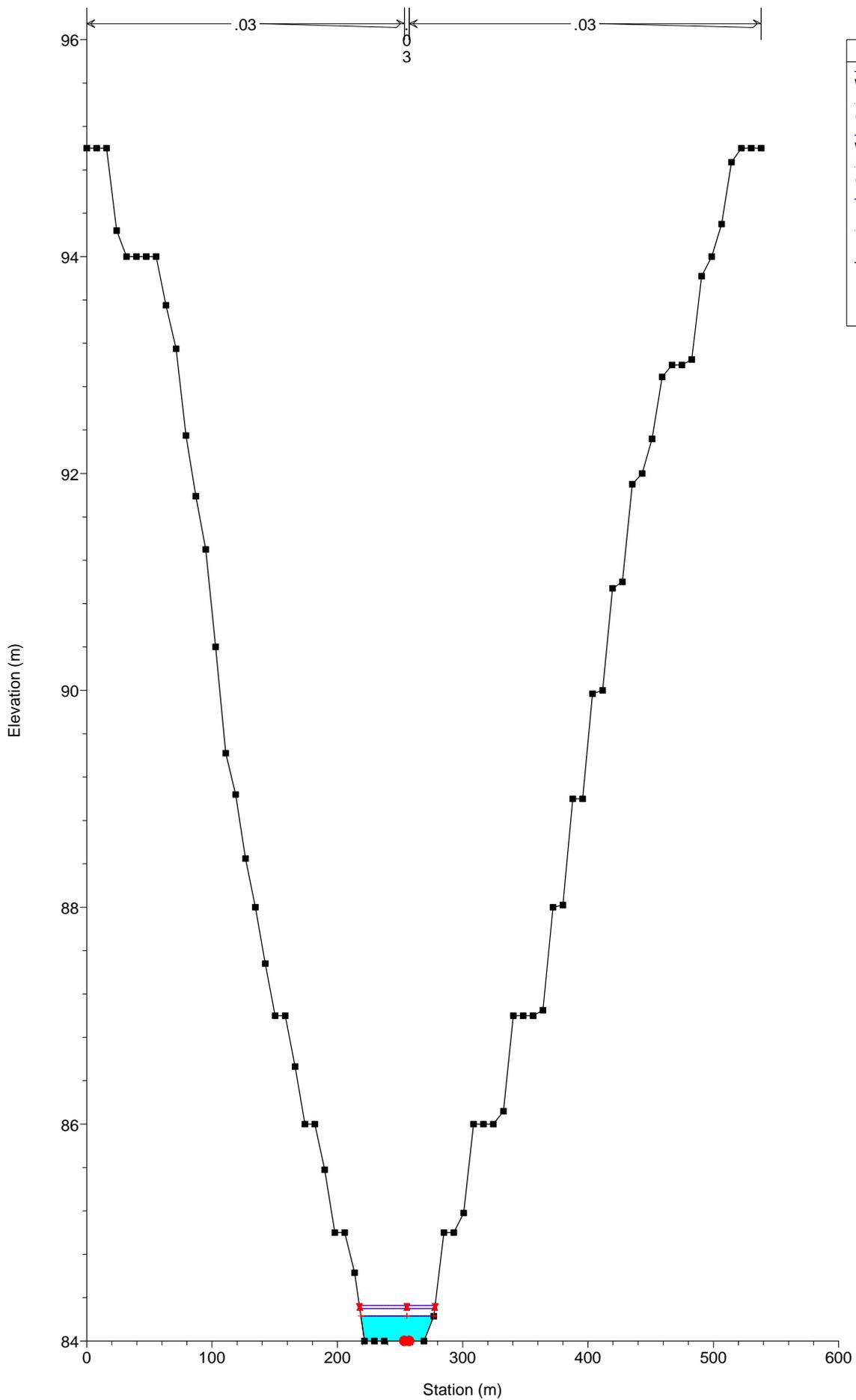
-  Voragine
-  Corso d'acqua episodico
-  Corso d'acqua episodico tombato
-  Aree che traggono beneficio diretto dalla presenza delle opere di bonifica

Scala 1:36.000

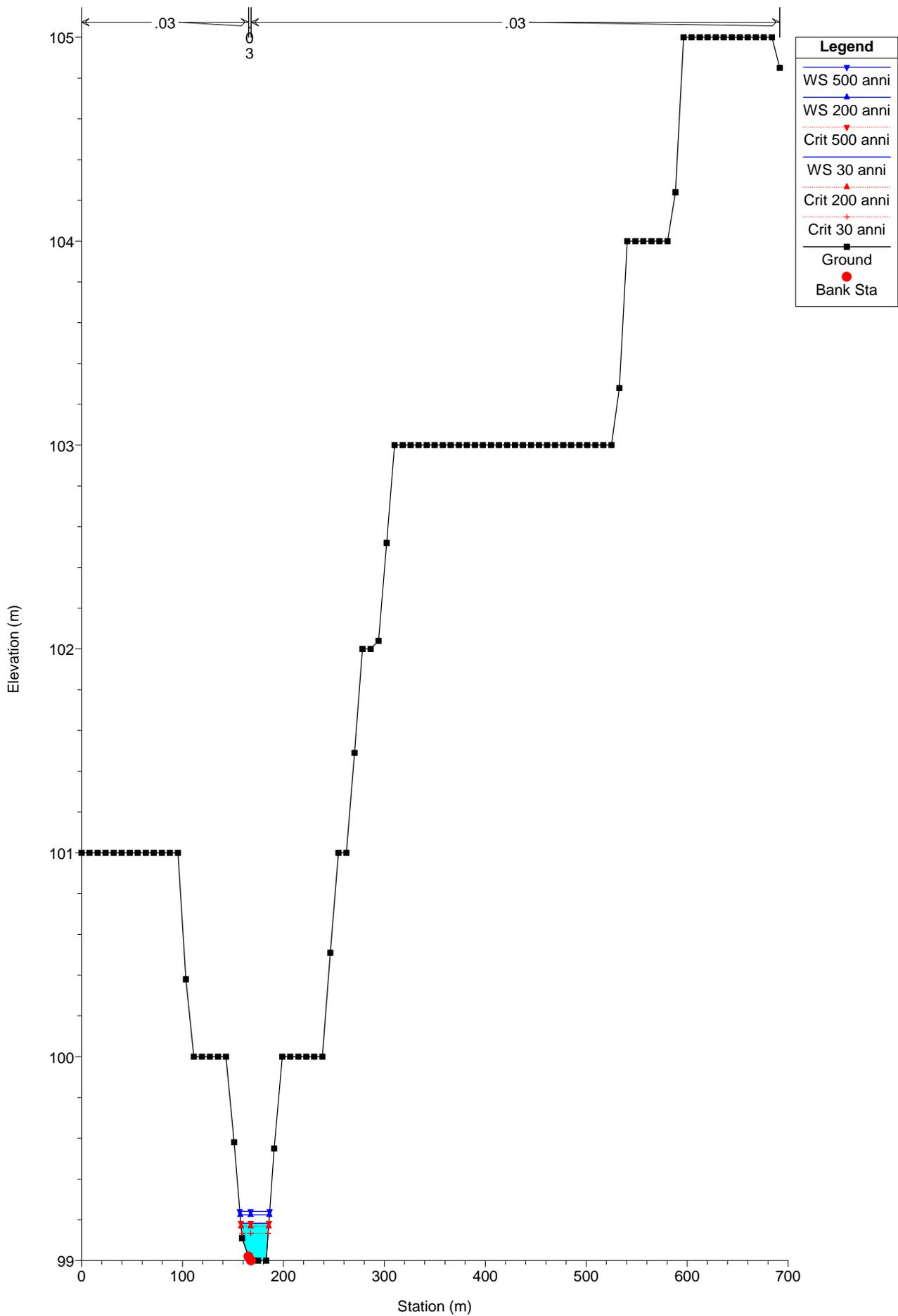
Fig. 7 - AREE E IMMOBILI CHE TRAGGONO UN BENEFICIO DIRETTO E SPECIFICO DALLA PRESENZA DELLE OPERE DI BONIFICA

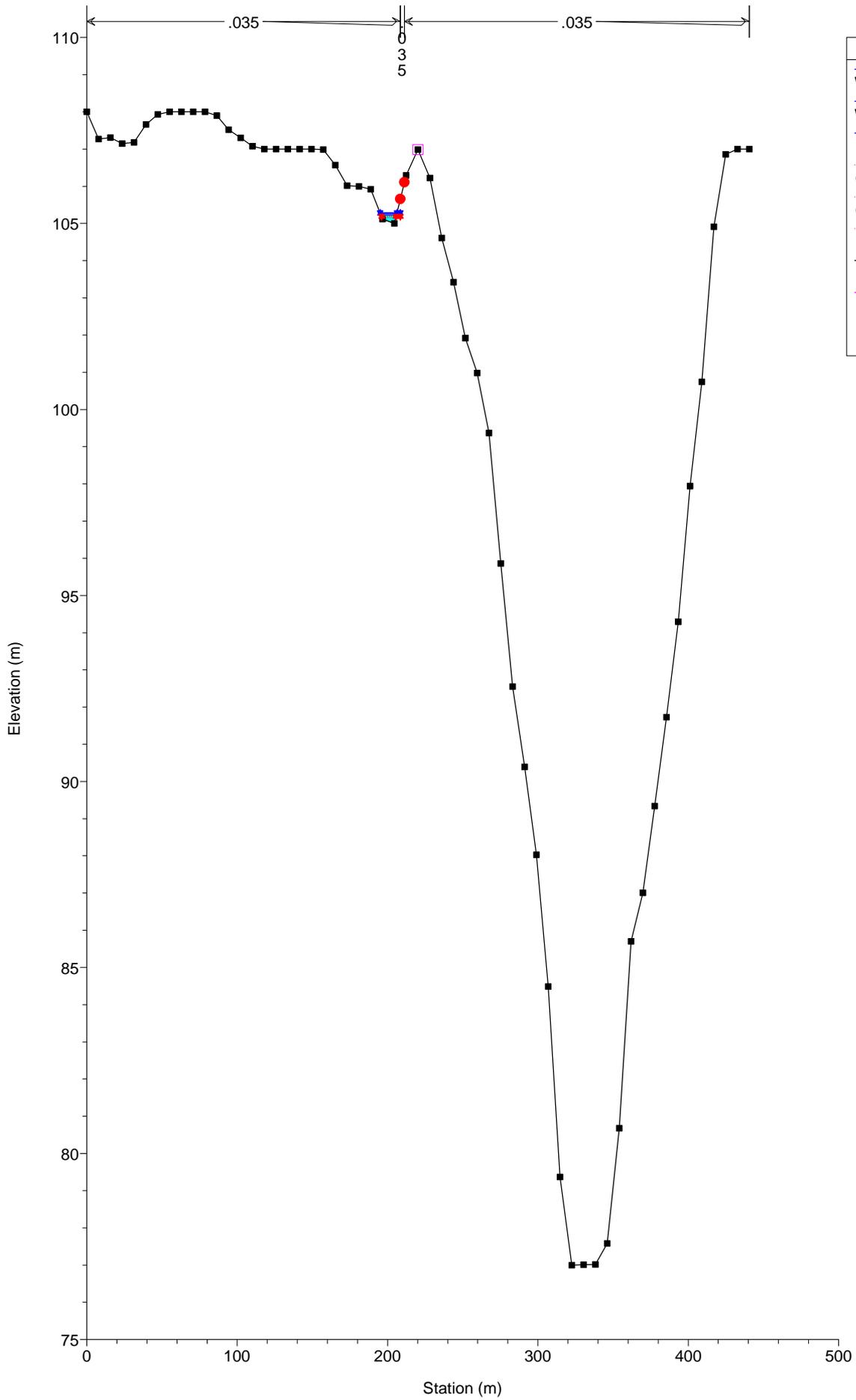


Legend	
WS 500 anni	Blue line with downward triangle
Crit 500 anni	Red line with downward triangle
WS 200 anni	Blue line with upward triangle
Crit 200 anni	Red line with upward triangle
WS 30 anni	Blue line with plus sign
Crit 30 anni	Red line with plus sign
Ground	Black line with square
Bank Sta	Red circle

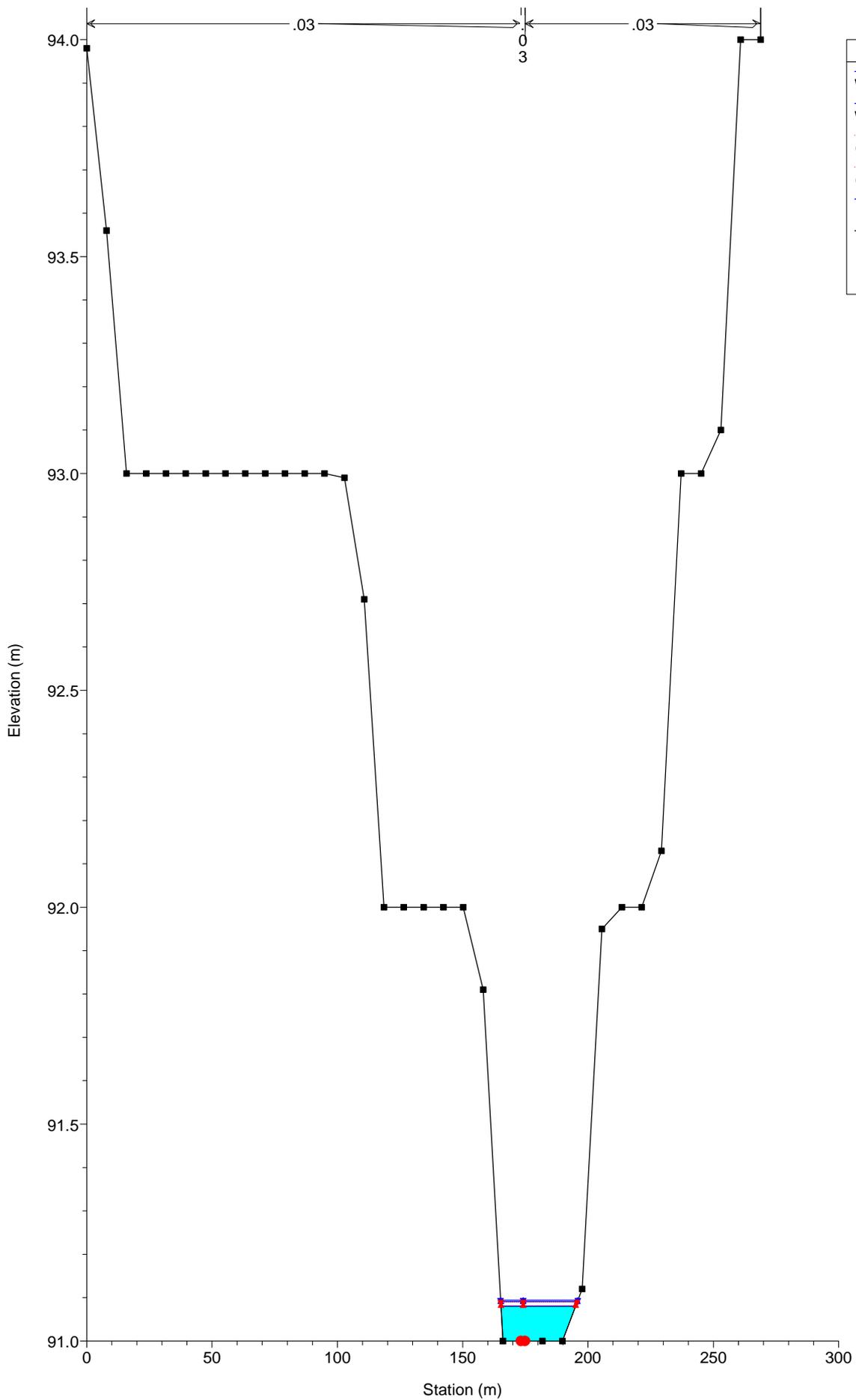


Legend	
WS 500 anni	Blue line with downward-pointing triangles
Crit 500 anni	Dotted blue line with downward-pointing triangles
WS 200 anni	Red line with upward-pointing triangles
Crit 200 anni	Dotted red line with upward-pointing triangles
WS 30 anni	Purple line with plus signs
Crit 30 anni	Dotted purple line with plus signs
Ground	Black line with square markers
Bank Sta	Red dot

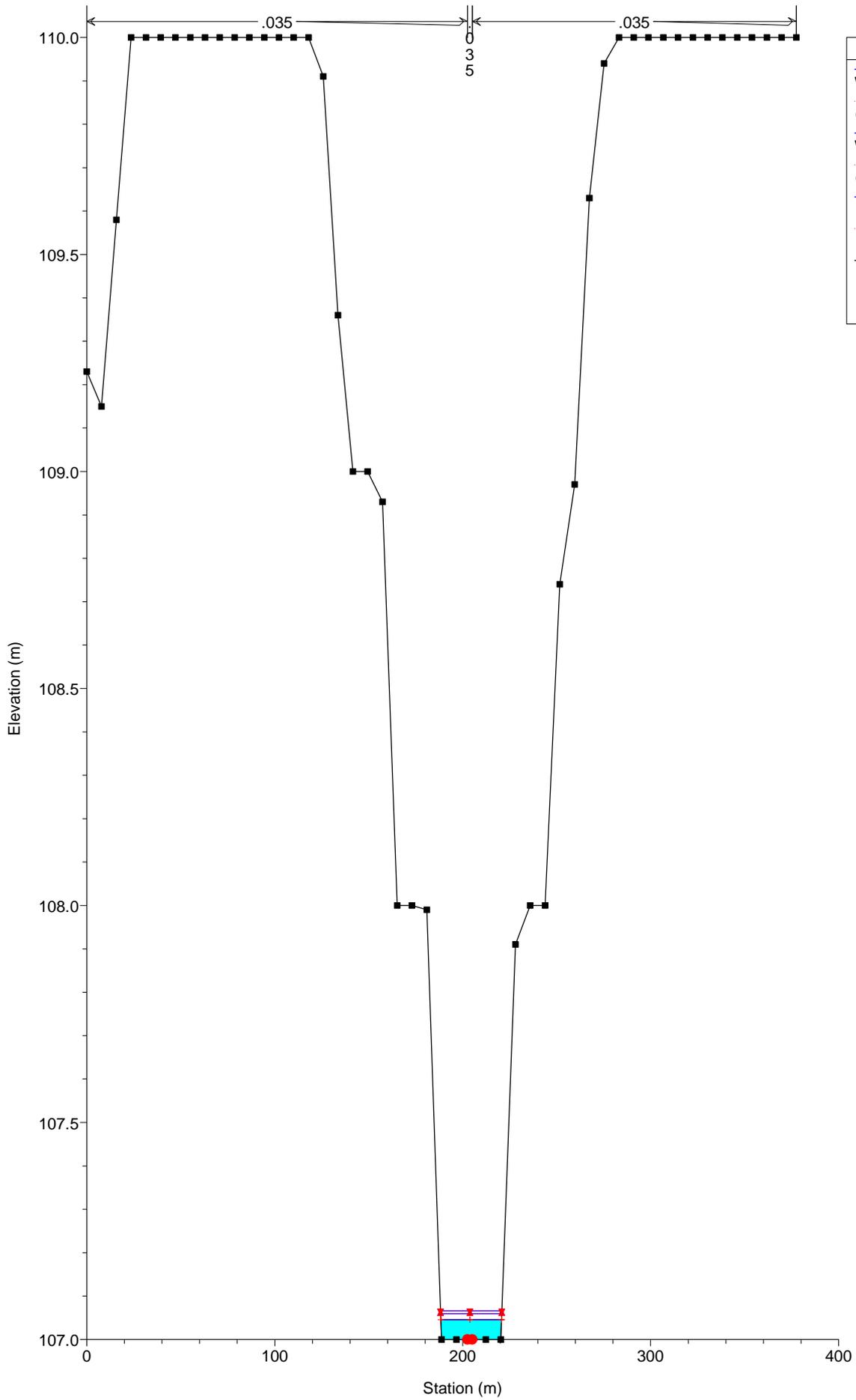




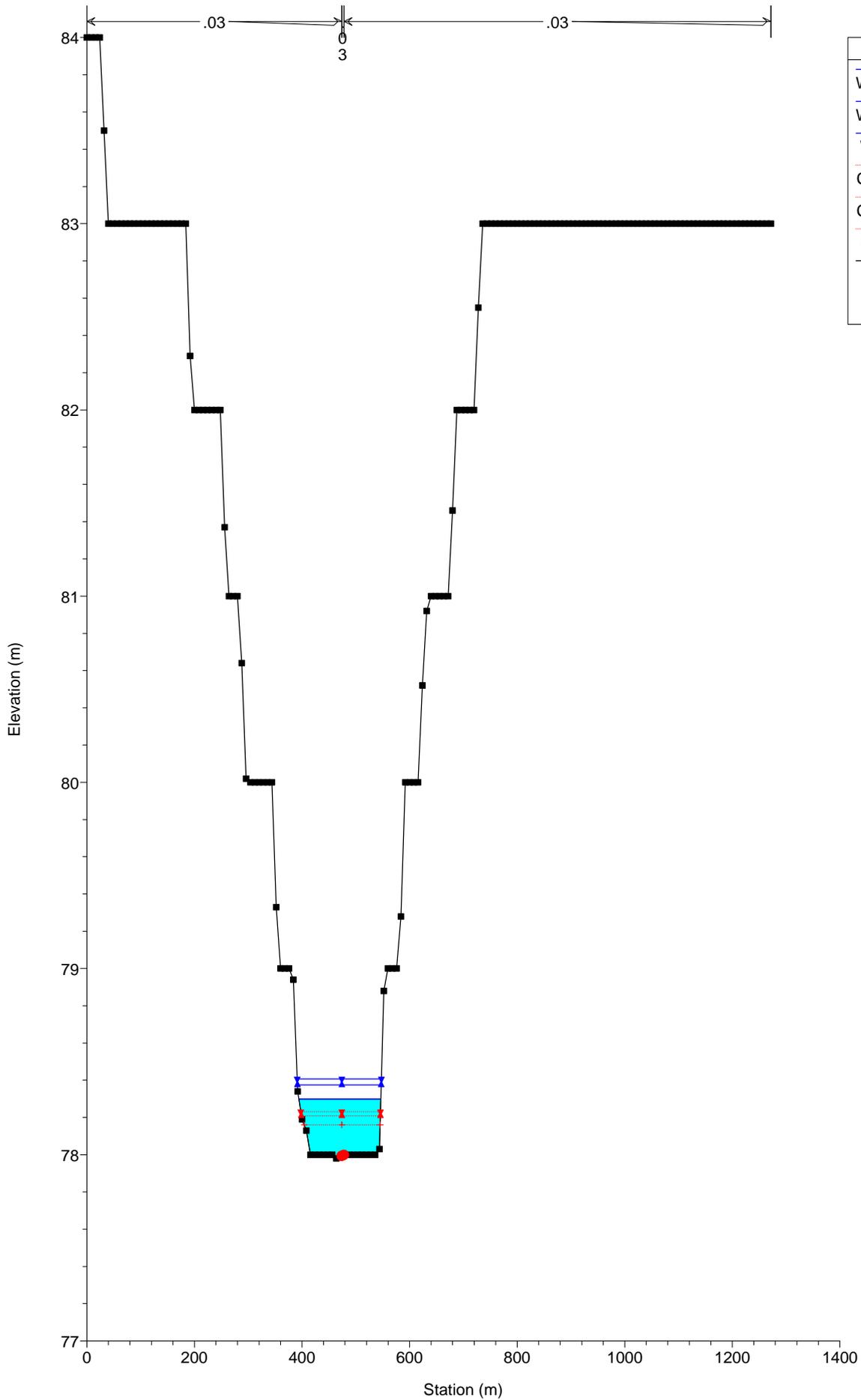
Legend	
WS 500 anni	Blue line with downward triangle
WS 200 anni	Blue line with downward triangle
WS 30 anni	Blue line with downward triangle
Crit 500 anni	Red line with upward triangle
Crit 200 anni	Red line with upward triangle
Crit 30 anni	Red line with upward triangle
Ground	Black line with square
Levee	Pink square
Bank Sta	Red circle



Legend	
WS 500 anni	Blue line with downward triangle
WS 200 anni	Blue line with upward triangle
Crit 500 anni	Red line with downward triangle
Crit 200 anni	Red line with upward triangle
WS 30 anni	Blue line
Ground	Black line with square markers
Bank Sta	Red dot



Legend	
WS 500 anni	Blue line with downward triangle
Crit 500 anni	Red line with downward triangle
WS 200 anni	Blue line with upward triangle
Crit 200 anni	Red line with upward triangle
WS 30 anni	Blue line with cross
Crit 30 anni	Red line with cross
Ground	Black line with square
Bank Sta	Red circle



Legend	
WS 500 anni	Blue line with upward triangles
WS 200 anni	Blue line with upward triangles
WS 30 anni	Blue line with upward triangles
Crit 500 anni	Red dotted line with downward triangles
Crit 200 anni	Red dotted line with upward triangles
Crit 30 anni	Red dotted line with plus signs
Ground	Thin black line with square markers
Bank Sta	Red dot