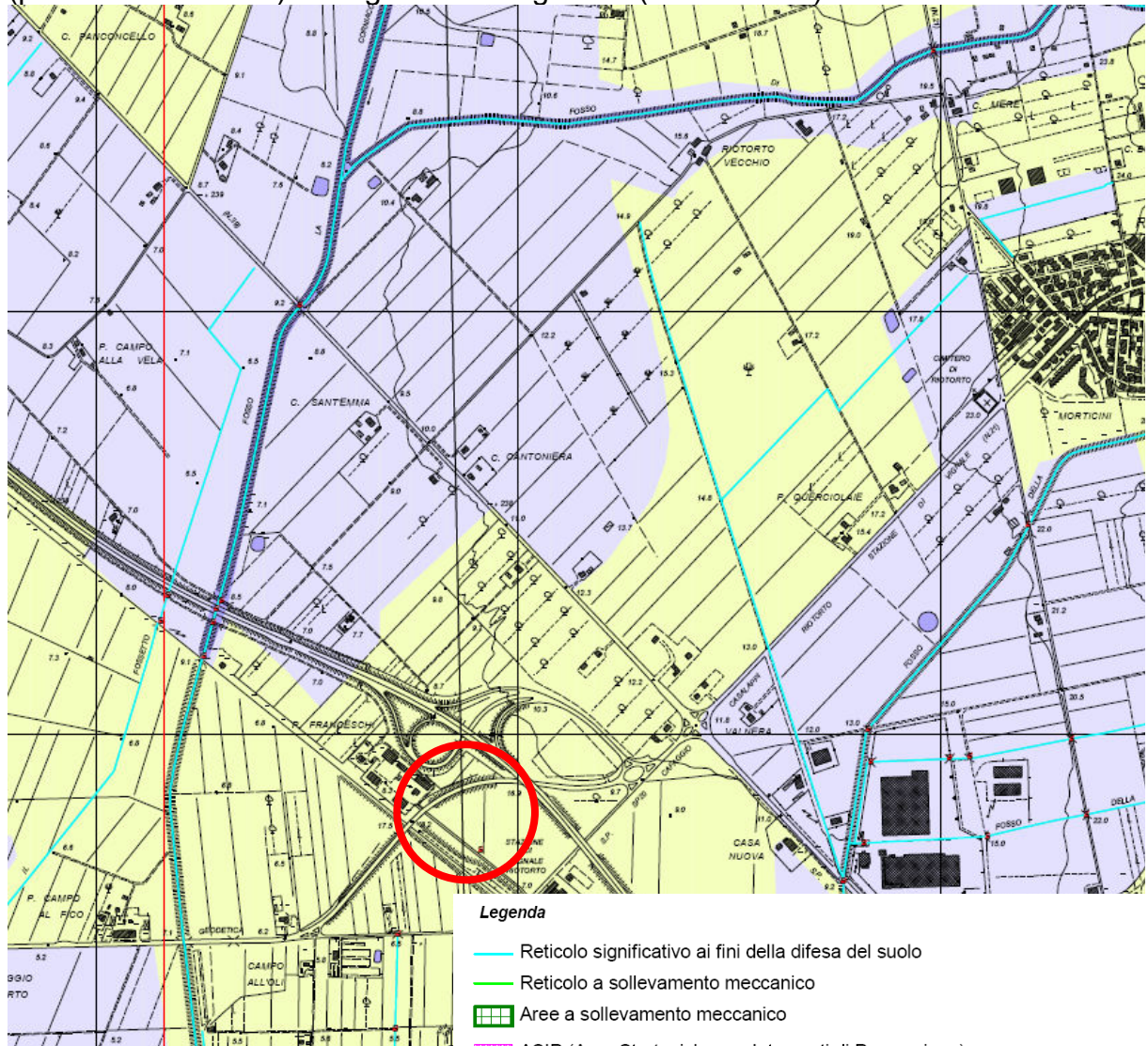


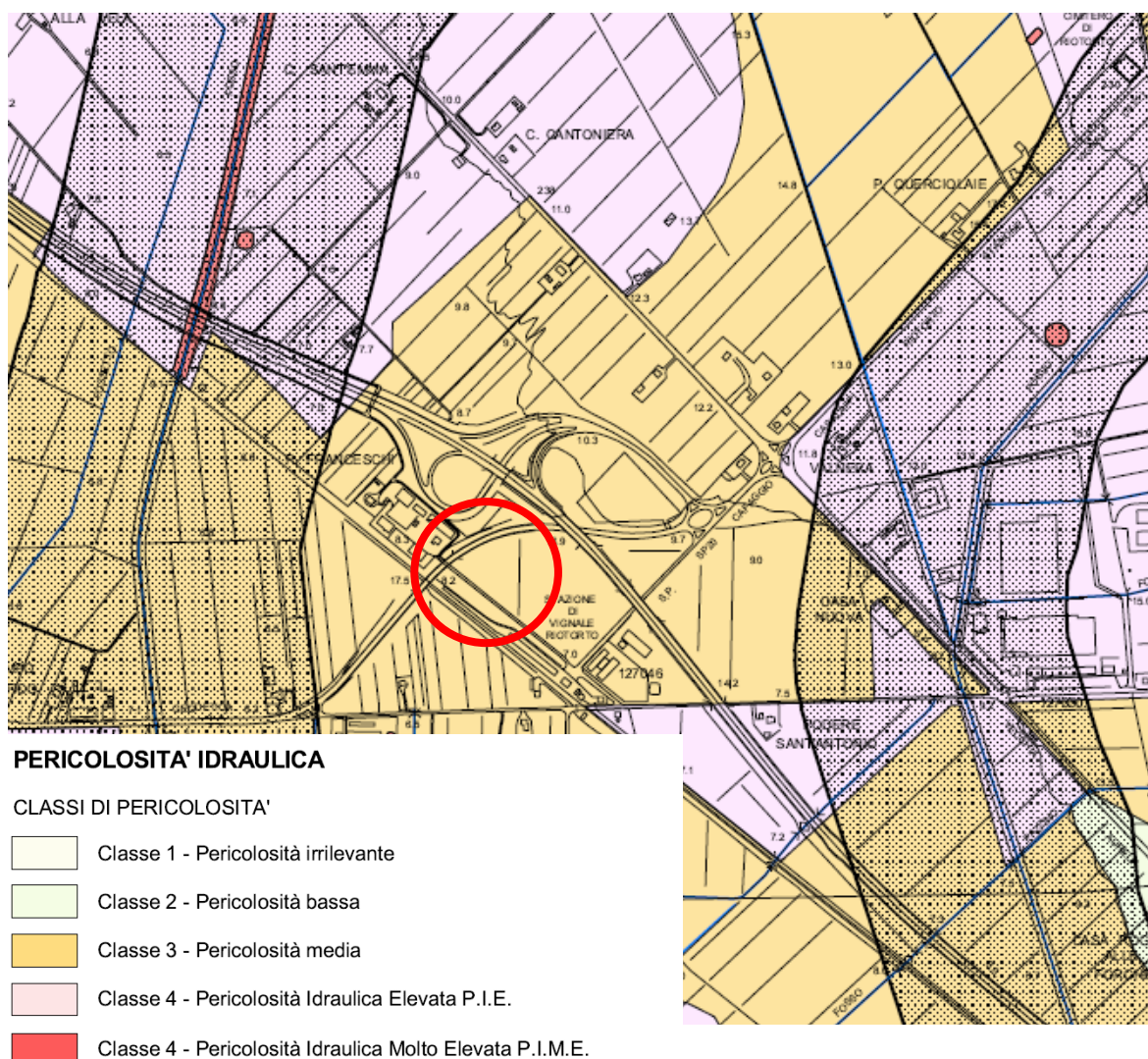
PREMESSA

La presente relazione rende conto delle elaborazioni e verifiche che sono state effettuate con lo scopo di valutare il livello di pericolosità idraulica cui è soggetta l'area interessata da variante al prg vigente per l'individuazione di una sottozona agricola "E8" in loc. Vignale stazione, comune di Piombino.

L'area non ricade nelle zone PIME (Pericolosità molto elevata) o PIE (pericolosità elevata) del vigente PAI regionale (vedi estratto).



L'area invece, per ubicazione e morfologia, è stata inserita in classe di pericolosità 3 (media) dal vigente Quadro conoscitivo allegato al Piano strutturale d'area della Val di Cornia.



Ed è quindi necessaria una verifica delle reali condizioni di pericolosità per l'area, essenzialmente imputabili alle piene dei due corsi d'acqua principali (chiaramente individuati dalla retinatura degli ambiti "B" D.C.R. 12/2000 – PIT) e rispettivamente denominati Fosso Corniaccia e Fosso Valnera.

La verifica sarà condotta prendendo come riferimento lo studio idrologico – idraulico redatto dall'Ing. S. Pagliara all'interno delle indagini di supporto al quadro conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Piombino (LI), ritenuto lo strumento tecnico più aggiornato per la determinazione delle piene dei fossi in oggetto.

VALUTAZIONE RISCHIO IDRAULICO

Coerentemente a quanto prescritto dalle norme di Piano Strutturale vigente (Capo II Artt. 16 ÷ 23), per le zone individuate in Classe 3 (pericolosità media) si farà riferimento ad una verifica delle condizioni di rischio rispetto ad un tempo di ritorno due centenario.

Lo studio dell'Ing. S. Pagliara eseguito su una base di dati pluviometrici molto ampia in quanto oltre al Fosso Valnera e Corniaccia ha riguardato tutta una serie di corsi idrici ricadenti all'interno dei Comuni di Piombino, Campiglia M.ma e Suvereto compreso il Fiume Cornia.

Relativamente al Fosso Valnera, la zona a monte è stata studiata dividendo in due sottobacini il Valnera; il sottobacino denominato “valnera 4” comprende il ramo principale, mentre il sottobacino “valnera 3” comprende il Fosso della Valletta e un altro corso idrico adiacente privo di toponimo. I suddetti sottobacini confluiscono nella giunzione “**j10**”, poco a monte dell'area considerata.

Relativamente al Fosso Corniaccia invece, la zona a monte è stata studiata dividendo in due, rispettivamente denominati “corniaccia 2” e “riotorto”. I suddetti sottobacini confluiscono nella giunzione “**j12**”, poco a monte dell'area considerata.

Tale assetto del reticolo idrografico è stato ritenuto ampiamente rappresentativo anche per lo verifiche idrauliche oggetto della presente.

Data il notevole numero di corsi idrici considerati e la conseguente elevata ampiezza di territorio studiato, sono stati considerate numerose stazioni pluviometriche tra cui le più vicine all'area:

Venturina

Vignarca

Vignale

Follonica

Campiglia

Sulla base della serie di dati pluviometrici delle stazioni pluviometriche soprariportate, attraverso analisi statistica secondo le seguenti distribuzioni teoriche:

- distribuzione di Gumbel;
- distribuzione GEV (Generalized Extreme Value)
- LN3 (Log Normale a 3 parametri)
- LP3 (Log Pearson a 3 parametri)
- P3 (Pearson a 3 parametri)
- Distribuzione TCEV

sono state ricostruite le curve di possibilità climatica per i vari tempi di ritorno.

Successivamente è stato ricostruito il pluviogramma di progetto utilizzando la procedura basata su uno ietogramma teorico “noto come tipo Chicago” ritenuto idoneo per il caso in esame.

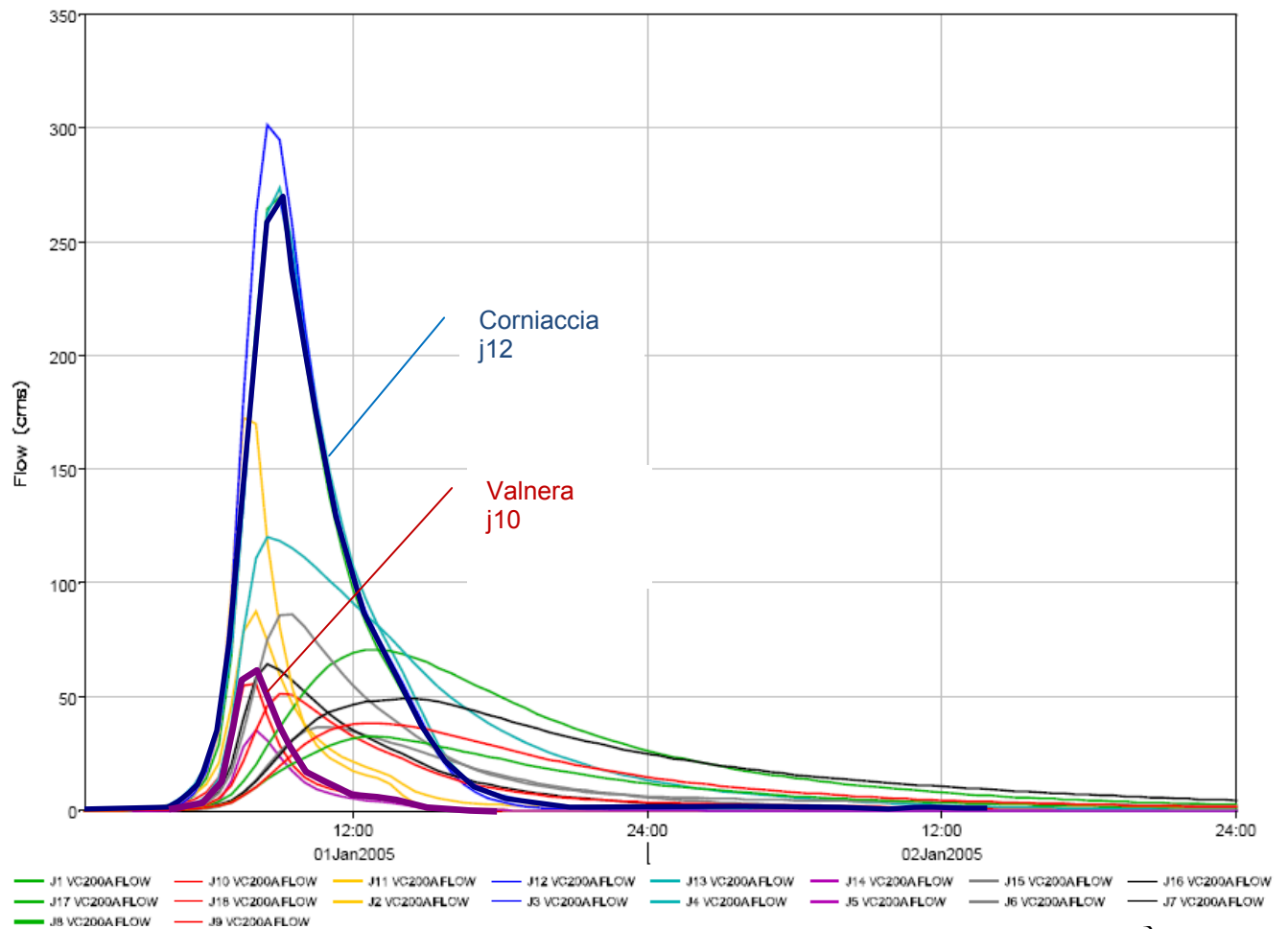
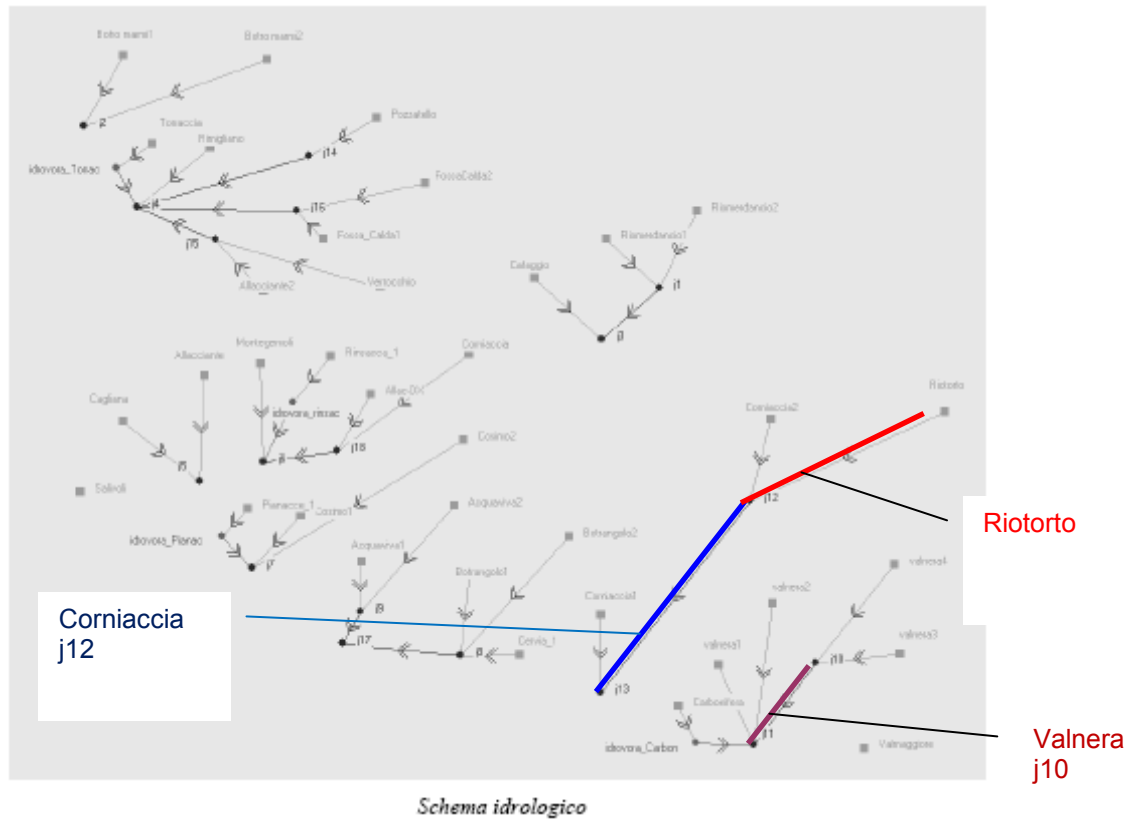
Infine sono stati determinati gli idrogrammi di piena utilizzando un algoritmo di calcolo che, per la trasformazione afflussi-deflussi, si basa sull'impiego dell'idrogramma sintetico tipo SCS (SCS, 1972).

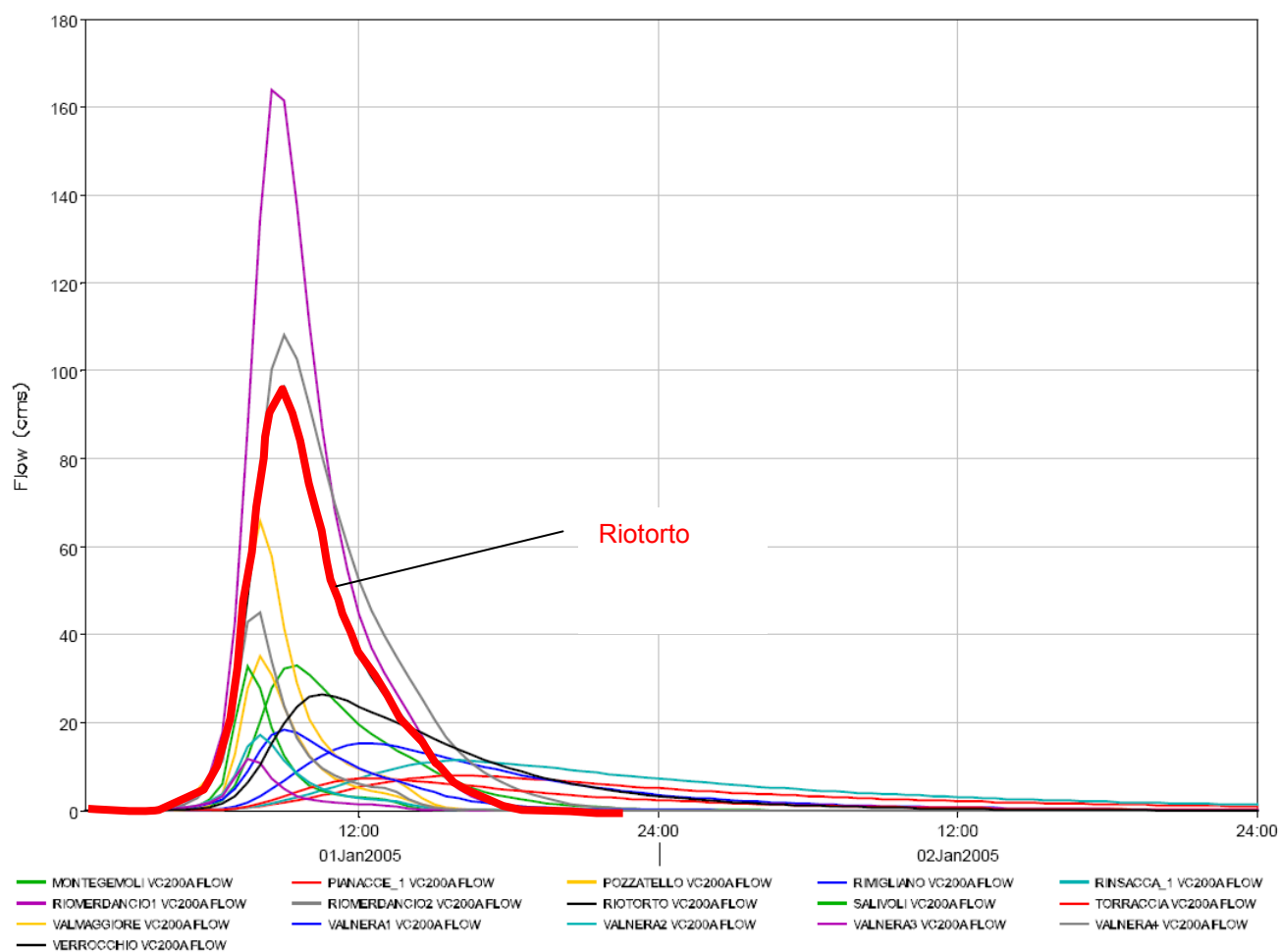
Nel caso specifico e' stato adottato, per simulare le perdite di bacino, il metodo SCS- CURVE NUMBER (SCS, 1972), che è basato sulle curve di precipitazione e perdita cumulate ed in cui in funzione del tipo di suolo, del suo uso e del grado di imbibizione dello stesso, viene calcolo istante per istante il quantitativo di pioggia che va a produrre il deflusso.

Nella seguente simulazione idraulica sono stati utilizzati gli idrogrammi relativi ai rami di reticolo idrografico denominati **j10** e **j12** e del Fosso **Riotorto**.

In allegato si riporta lo schema idrologico descritto e gli idrogrammi ad esso relativo con l'evidenziazione degli idrogrammi impiagati nelle verifiche, i cui valori di picco sono riassunti nella seguente tabella.

Bacino	Q200 (mc/ sec)	Superficie (kmq)
Valnera 3	11,72	0,87
Valnera 4	44,97	3,62
j10	55,63	4,49
Corniaccia 2	172,53	21,93
Riotorto	96,30	11,7
j12	268,82	33,63





Sulla base delle criticità riconosciute dal PAI regionale vigente, sono state approfondite le valutazioni grazie all'ausilio di strumenti di calcolo sui moti "bidimensionali", di seguito descritti, secondo i seguenti scenari:

Scenario n. 1

Esondazione totale e contemporanea dei Fossi Corniaccia e del Fosso Valnera, rispettivamente in corrispondenza della ex S.S: Aurelia e di una strada vicinale per Vignale Vecchio. Tale scenario vuole tener conto della concreta possibilità di completa otturazione degli attraversamenti, date le modeste dimensioni degli stessi (l'otturazione può essere imputabile sia ad un improbabile sovralluvionamento del fondo sia ad un più probabile accumulo di materiali flottanti, date le modeste altezze dei manufatti – criticità individuata nella cartografia del PAI).

Scenario n. 2

Esondazione totale (sempre per otturazione di luce di attraversamento, analogamente individuata come critica dal PAI) del Fosso di Riotorto, in corrispondenza della strada provinciale n. 21 (Casalpiano-Riotorto).

COSTRUZIONE DI MODELLO DTM

L'approfondimento del quadro conoscitivo viene condotto grazie ad un rilievo plano-altimetrico di dettaglio fornito dalla Amministrazione Comunale che ingloba l'area oggetto di studio, restituito in scala 1:2.000.

Allo scopo di ricostruire un modello affidabile dell'alveo dei corsi d'acqua di interesse e della loro superficie topografica potenzialmente interessata dai deflussi superficiali è stato impiegato un modello di simulazione di deflussi bidimensionali certificato a norme **FEMA** e noto con il nome commerciale di **Flo-2d**.

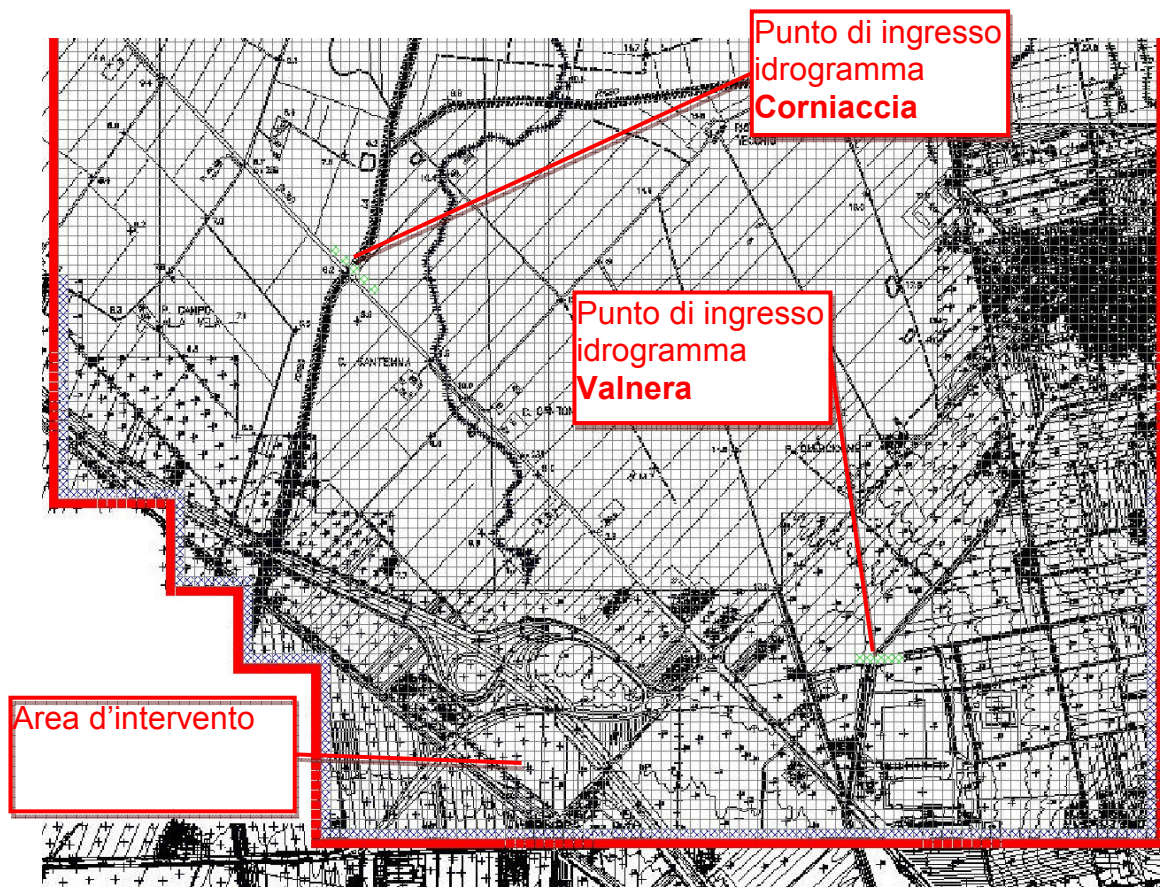
Basilare per la modellazione è la costruzione di un modello DTM (Digital Terrain Model) che in questo caso è stata eseguita sulla base dei dati planoaltimetrici della cartografia digitale in scala 1:2000 della zona ricavata da volo dedicato e fornito dall'Ufficio tecnico del Comune di Piombino.

Ne deriva che la verifica idraulica dei deflussi bidimensionali è da considerare valida puntualmente solo per l'area di intervento considerato, in quanto solo per questo sito è stato reso disponibile un rilievo di dettaglio che ha messo in luce i reali rapporti altimetrici tra l'area considerata e l'orografia adiacente.

Allontanandosi dall'area oggetto di approfondimento, avendo basato la costruzione del DTM solo sui dati della cartografia in scala 1:5000, la verifica ha validità generale relativamente all'andamento dei deflussi, ma localmente possono essere presenti situazioni diverse di dimensioni ridotte delle quali si perde il dettaglio nella cartografia e quindi non sono rappresentate.

Nella figura si rappresenta chiaramente la maglia della griglia assunta per la simulazione, in rosso il dominio di calcolo, in blu le celle di uscita dell'acqua verso valle ed in verde le celle di ingresso dell'idrogramma di piena nello scenario n. 1.

La porzione di superficie considerata è stata suddivisa in una griglia composta da una serie di unità fondamentali (celle) di lato pari a 25 mt. Sulla base delle coordinate (x,y,z) dei punti inseriti il programma calcola automaticamente l'elevazione di ogni cella.



Confrontando poi la griglia così ottenuta con i dati del rilievo topografico di dettaglio e con altre informazioni qualitative (presenza di rilevati stradali, edifici, dune ecc.) si è provveduto manualmente agli aggiustamenti necessari a far sì che il modello digitale fosse il più aderente possibile alla realtà, almeno per i fini idraulici.

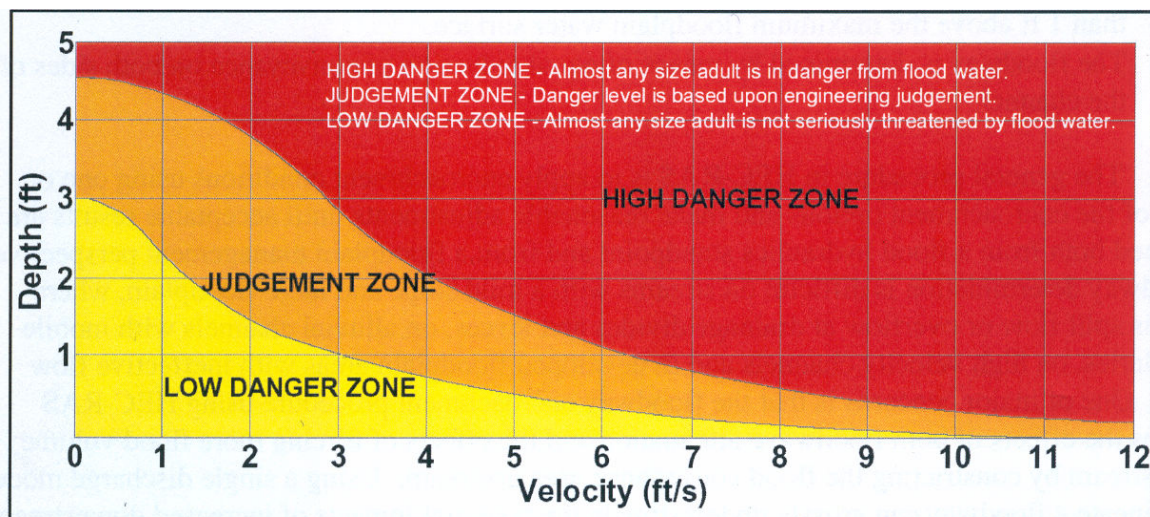
In via cautelativa è stato considerato che tutta la portata sormonti i ponticelli in adiacenza all'area di intervento e sempre in via cautelativa, sono stati assegnati a tutte le celle del DTM valori dei coefficienti di scabrezza piuttosto elevati per tenere conto delle asperità del terreno naturale, della vegetazione ecc., il valore assegnato è pari a $n = 0.04$, oltre che trascurare il contributo al deflusso dato dall'alveo inciso.



Il punto di ingresso dell'idrogramma nel modello, come già accennato, è stato inserito in punti critici (attraversamenti) che in caso di ostruzione fungono da barriera al deflusso, in posizioni ritenute sfavorevoli per l'area stessa (adiacenti e sovrastanti l'area stessa)

Elaborando i dati impostati come sopra descritto si sono ottenuti i risultati relativi a:

- distribuzione dei deflussi superficiali con la corrispondente altezza idrica in ogni cella;
- distribuzione del rischio idraulico stimato per ogni cella considerando il rischio come funzione direttamente proporzionale dell'altezza idrica e della velocità dei deflussi. La quantificazione del rischio è effettuata sulla base dello schema riportato nel grafico seguente:



le distribuzioni di cui ai punti a) e b) sono riportate negli elaborati grafici allegati in coda alla presente relazione.

In particolare , relativamente alla mappa del rischio si evidenziano tre aree (rosso,arancio e giallo) con in rosso le aree di alto pericolo (alte velocità ed alti tiranti di acqua in grado di mettere in pericolo un adulto), con l'arancio le aree di rischio medio (o comunque da sottoporre a giudizio di merito) con il giallo infine le aree a basso rischio (basse velocità e basse altezze d'acqua in cui certamente nessun individuo adulto è seriamente messo in condizione in pericolo). Tale perimetrazione consente quindi di separare le aree realmente soggette a rischio (alto, medio, basso), dalle aree interessate da fenomeni di semplice ristagno.

ANALISI DEI RISULTATI

Dall'esame delle simulazioni emerge come l'area in oggetto, pur orograficamente pianeggiante, in leggero degradare verso la costa, non sia coinvolta da deflussi di esondazioni in alcuno degli scenari ipotizzati.

Anche nelle ipotesi più conservative ed estreme (esondazione del Fosso di Riotorto), che comporta l'interessamento di ampie aree (sia pure con tiranti modestissimi e gradi pericolosità bassissima al bordo) si conferma la perimetrazione cautelativa del PAI regionale.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I rilevamenti fatti, le verifiche idrauliche eseguite, in condizioni estreme, hanno messo in luce le caratteristiche del modello idraulico di un'area sufficiente grande per valutare il rischio idraulico derivante dal Fosso Corinaccia, Valnera e Riotortoo, con particolare riferimento all'area oggetto di

previsione urbanistica, mettendo in luce le caratteristiche della circolazione idrica superficiale. I risultati e l'analisi della verifica idraulica svolta consentono di affermare quanto segue:

- I valori di portata di massima piena ed i volumi di piena derivano da uno studio coerente con le norme di pianificazione approvate;
- nell'ipotesi di un totale abbandono del letto del canale, con sormonto dei ponticelli adiacenti e sovra messi l'area di intervento, la lama d'acqua attesa (per il Corniaccia) si distribuisce su un'ampia area, la zona dove si concentra il massimo battente idrico (circa 2 m) si trova più in basso rispetto alla zona di intervento, poco prima che il deflusso interessi il rilevato della Variante Aurelia. Per Fosso Valnera invece il limite dei deflussi lambisce la strada comunale di accesso a Riotorto.
- le velocità non raggiungono mai valori molto elevati (max 2,1-2,7 m/s) mantenendo generalmente condizioni di moto laminare;
- il rischio idraulico è generalmente medio in gran parte dell'area studiata, salvo poche zone maggiormente depresse dove il rischio raggiunge livelli elevati. Mentre nelle aree di bordo e in quelle più elevate il rischio è basso.
- La zona di intervento non viene mai lambita da acque di deflusso superficiale derivante da esondazioni.

Pertanto, sulla base degli elementi analizzati, per la zona in oggetto, ad integrazione del quadro conoscitivo del Piano strutturale, si escludono pericolosità idrauliche e di ristagno, ai sensi dell'Art. 20 delle Norme di Piano Strutturale vigente, derivanti da corsi d'acqua principali.

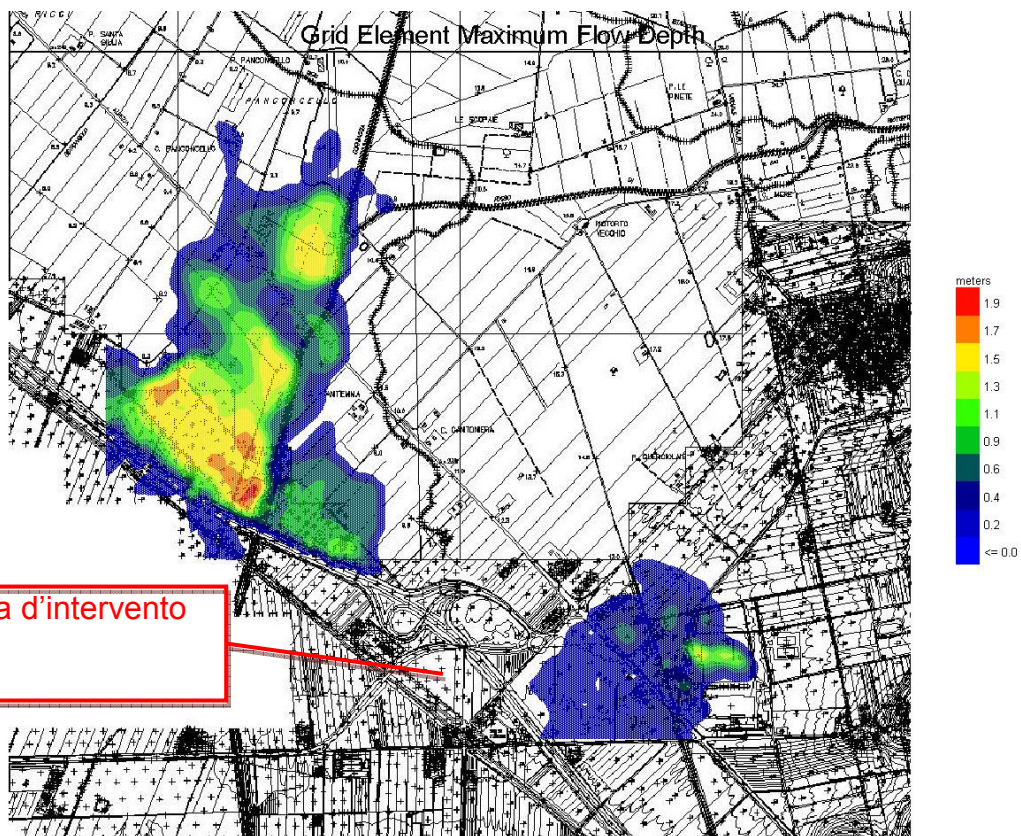
In fase di progettazione preliminare-definitiva ed esecutiva dovranno comunque essere correttamente conformate le aree permeabili e regimate le acque di pioggia locali, nel rispetto delle indicazioni cogenti del PAI a riguardo, riprese dai regolamenti comunali.

ALLEGATI

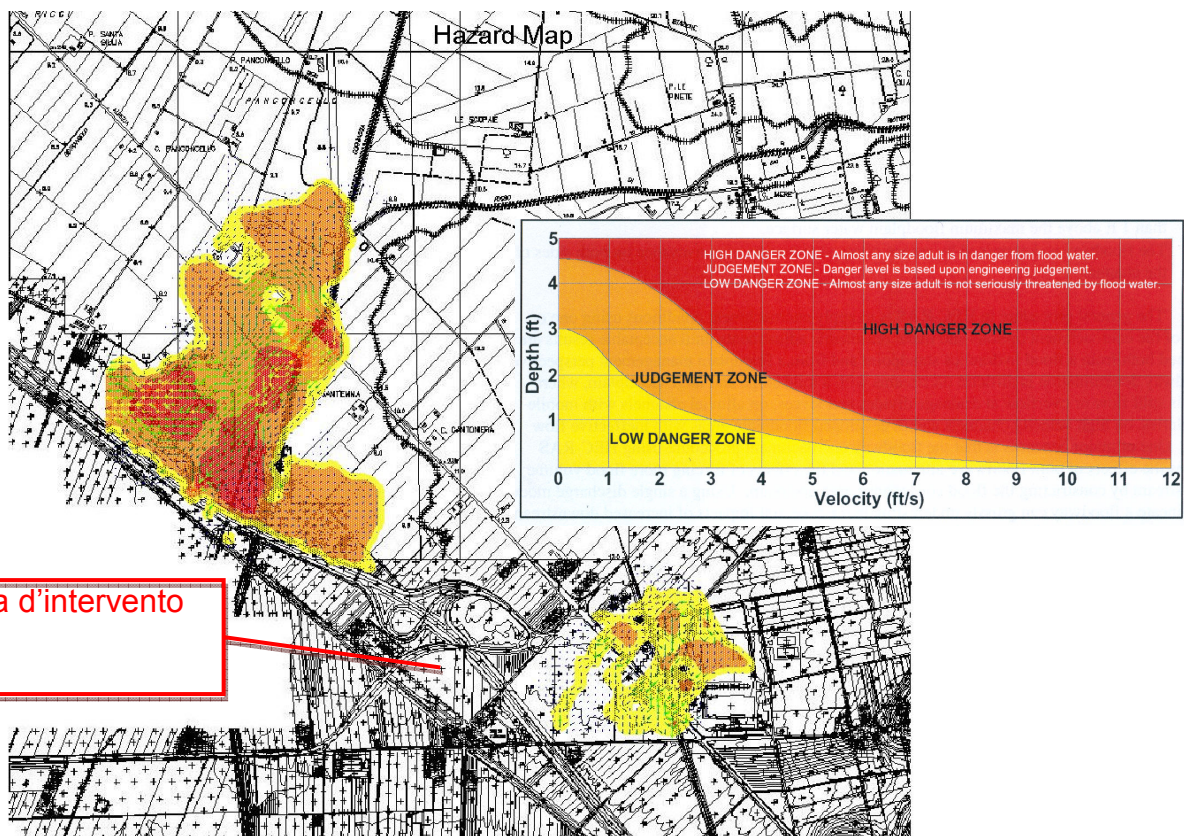
Allegato 1	Rilievo plano altimetrico fornito dalla Amministrazione
Allegato 2	Carta delle esondazioni e del rischio con vettori di velocità di deflusso Scenario 1
Allegato 3	Carta delle esondazioni e del rischio con vettori di velocità di deflusso Scenario 2

Piombino, 15 Luglio 2008

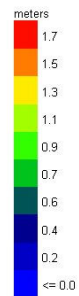
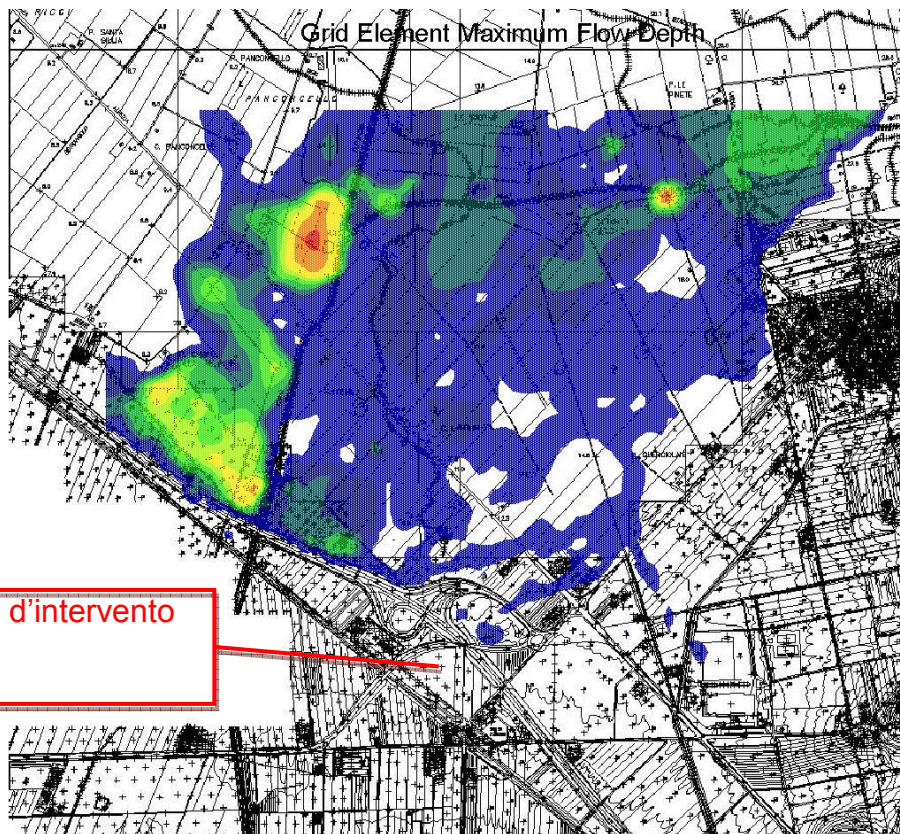
dott. ing. Fernando Muccetti



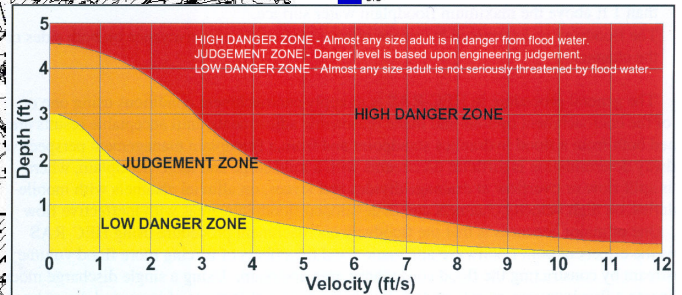
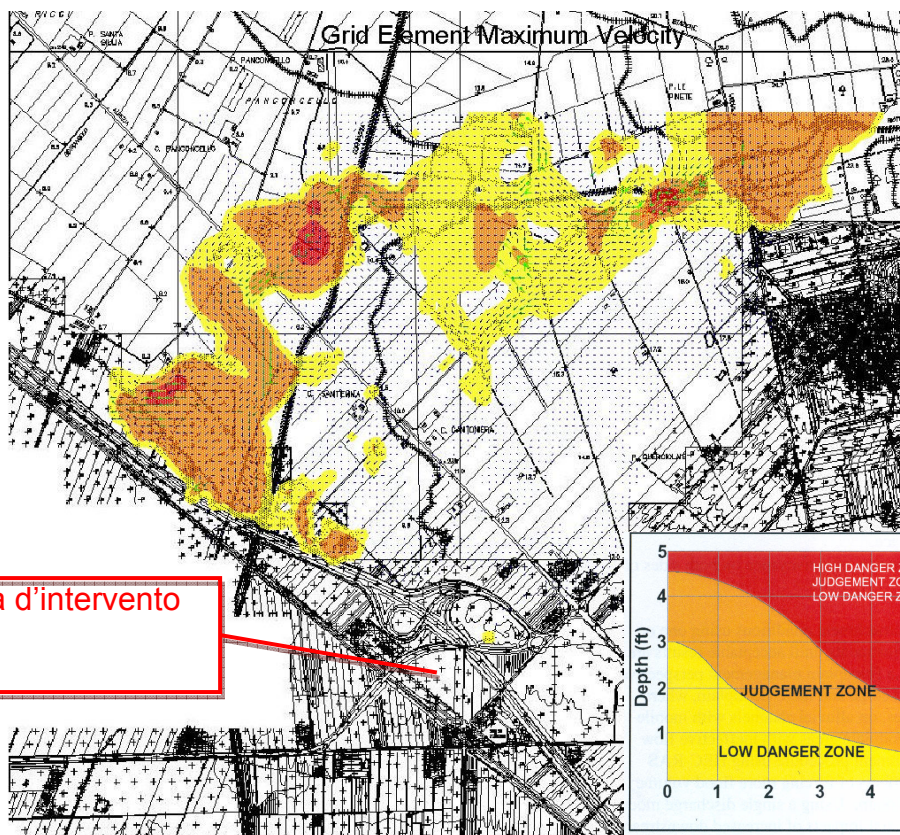
LIVELLI DI ESONDAZIONE "SCENARIO 1"



MAPPA DEL RISCHIO "SCENARIO 1"



LIVELLI DI ESONDAZIONE "SCENARIO 2"



MAPPA DEL RISCHIO "SCENARIO 2"