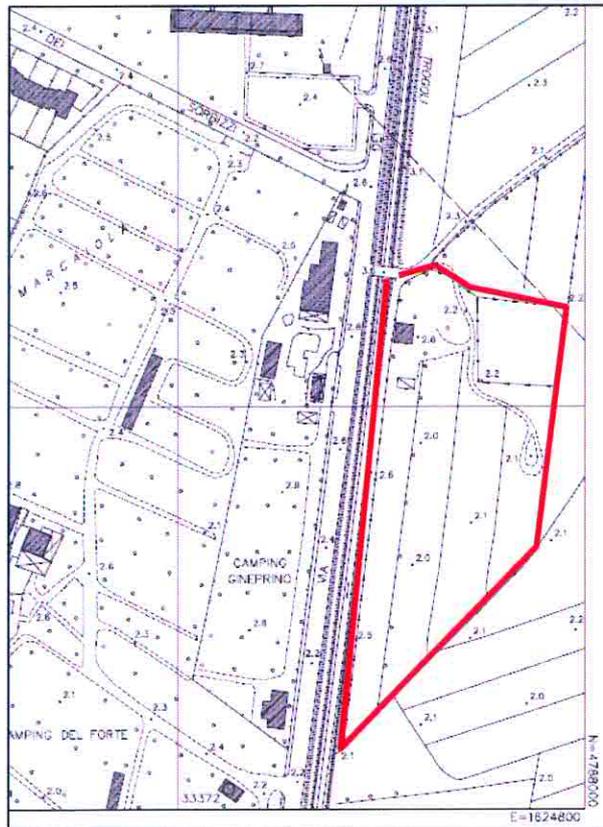




COMUNE DI BIBBONA
Provincia di Livorno

COMUNE DI BIBBONA Prot. N° 2519
04 APR. 2011
Class. Fasc.

**AREA COMPARTO 18 – AREA SERVIZI "GINEPRINO"
TAVOLE GRAFICHE INTEGRATIVE ALL'AGGIORNAMENTO DEL
QUADRO CONOSCITIVO IN MERITO ALLE LAME D'ACQUA
PREVEDIBILI PER L'AREA ED UN SUO CONVENIENTE INTORNO
CON TEMPI DI RITORNO DI 20 ANNI**



**ALLEGATI GRAFICI DI DETTAGLIO: LAME D'ACQUA DI
ESONDAZIONE PER TR = 20 ANNI**
(ai sensi DPGRT 26/R del 26/04/2007)

Dr. Ing. Pietro Chiavaccini

Dott. Ing. Pietro CHIAVACCINI	
ORDINE INGEGNERI PROV. LIVORNO	
SEZ. A	Ing. Civile - Edile - Ambientale
	Ing. Industriale
N. 1616	Ing. dell' Informazione

Geologo Dr. LUCA MAZZEI
Ordine Geologi Toscana n.767



NOVEMBRE 2010

COMMENTO AI RISULTATI DELLA VERIFICA IDRAULICA E CONCLUSIONI

Sulla base dei dati topografici di dettaglio dell'area in esame è stata condotta un'analisi idrologica-idraulica specifica partendo dai dati dello studio allegato al RU.

Gli allegati grafici forniti di seguito non modificano i risultati della precedente verifica idraulica già agli atti del Comune di Bibbona, ma propongono un'area visualizzata più ampia intorno al settore di interesse, al fine di fornire un quadro conoscitivo di maggior dettaglio.

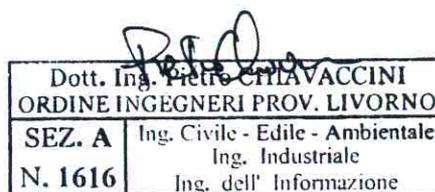
I sintesi, i risultati hanno consentito di specificare che per tempo di ritorno ventennale il comparto non è interessato dalle acque risultanti dall'esondazione dei vicini corsi d'acqua.

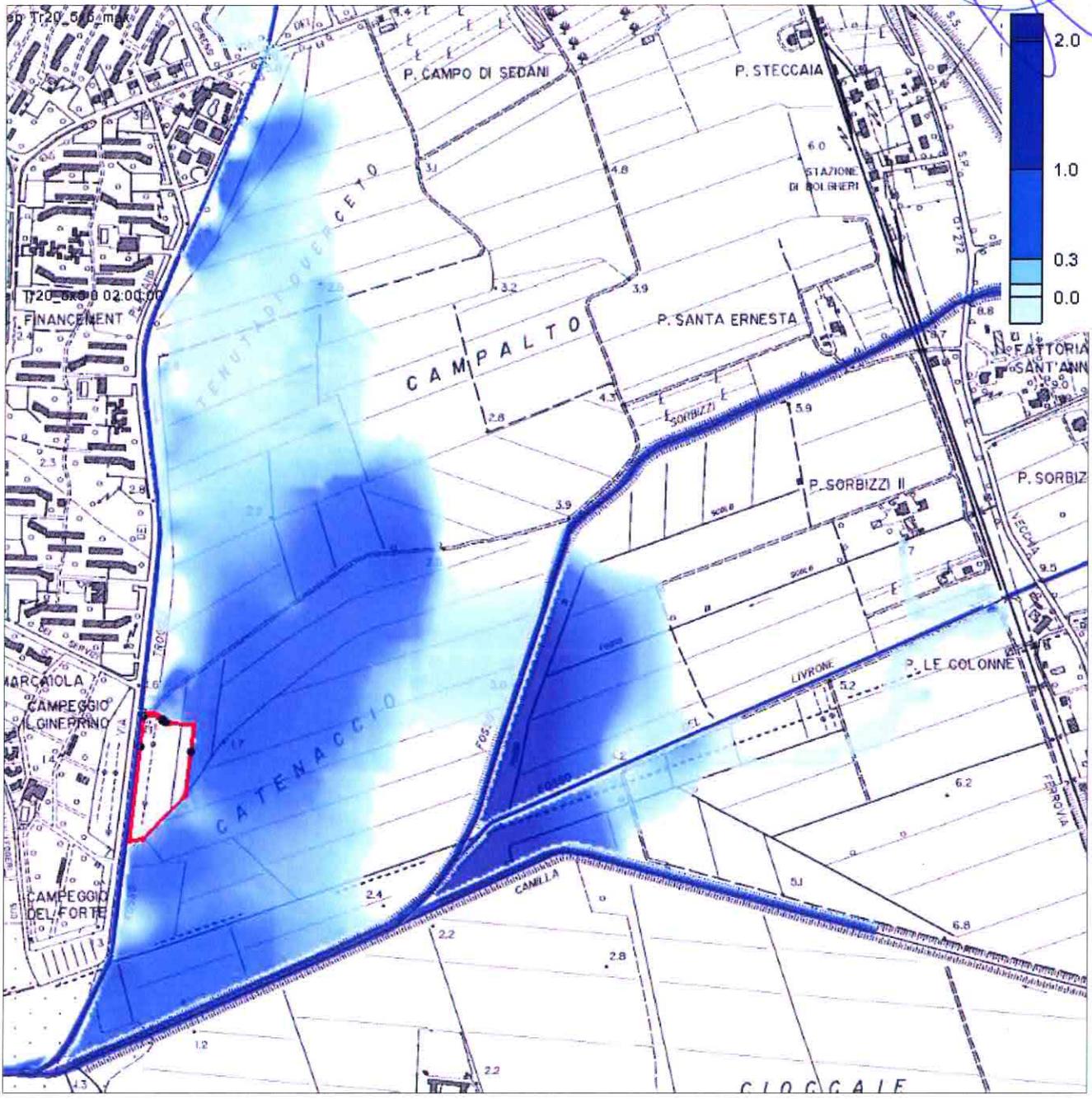
Per tutto quanto sopra, come già ribadito nella relazione idraulica allegata, ai sensi delle normative vigenti in materia di indagini geologico-tecniche ed idrauliche a supporto delle previsioni urbanistiche (DPRG 26/R del 2007 e Piano Assetto Idrogeologico vigente) e degli strumenti urbanistici comunali, le previsioni urbanistiche attuali per l'area in oggetto sono da ritenersi valide e "FATTIBILI" ottemperando alle indicazioni ed alle prescrizioni evidenziate dalla relativa scheda di fattibilità geologica ed urbanistica, essendo assenti fenomeni di allagamento per tempi di ritorno ventennali sull'area medesima.

Dr. Geol. Luca Mazzei



Dr. Ing. Pietro Chiavaccini





AL1

Studio idrologico idraulico di dettaglio
OGGETTO: Aree allagate per Tr=20 anni

P. Chiavaccini
 Dott. Ing. Pietro CHIAVACCINI
 ORDINE INGEGNERI PROV. LIVORNO
 SEZ. A Ing. Civile - Edile - Ambientale
 N. 1616 Ing. Industriale
 Ing. dell' Informazione

Revisione	Codice elaborato	Scala	Data	Redatto	Approvato
00	PT70-10-CG-AL01-00	1:10000	NOV. 2010	M. Cosentino	P. Chiavaccini

Comune di Bibbona
Provincia di Livorno

CAMPEGGIO LOC. GINEPRINO



STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO PER TR = 20 ANNI
VERIFICA IDRAULICA PER AGGIORNAMENTO QUADRO CONOSCITIVO

Oggetto: Idr-Relazione tecnica

Revisione	Codice Elaborato	Data	Redatto	Approvato
00	PT70-10-CG-R01-00	GIU. 2010	M. Cosentino	P. Chiavaccini

Il Committente:
Arch. Roberto Valori

Il tecnico incaricato:
Ing. Pietro Chiavaccini

Collaboratore:
Ing. Marta Cosentino



STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA
VIA G. DIVININI N. 8 57128 LIVORNO
P.I.: 01530730496 TEL 0586 372660
WWW.PRIMAINGEGNERIA.IT




Dott. Ing. Pietro CHIAVACCINI
ORDINE INGEGNERI PROV. LIVORNO
SEZ. A Ing. Civile - Edile - Ambientale
N. 1616 Ing. Industriale
Ing. dell' Informazione



INDICE

INDICE.....	3
1. INTRODUZIONE	5
2. L'ANALISI DI DETTAGLIO.....	6
3. ANALISI DELLE INONDAZIONI.....	8
3.1 I RISULTATI	12
4. CONCLUSIONI.....	13

1. INTRODUZIONE

Il presente lavoro consiste in un approfondimento delle problematiche idrauliche relative ad un'area sita in località Catenaccio, comune di Bibbona (LI), in sponda sinistra del Fosso dei Trogoli (Figura 1).

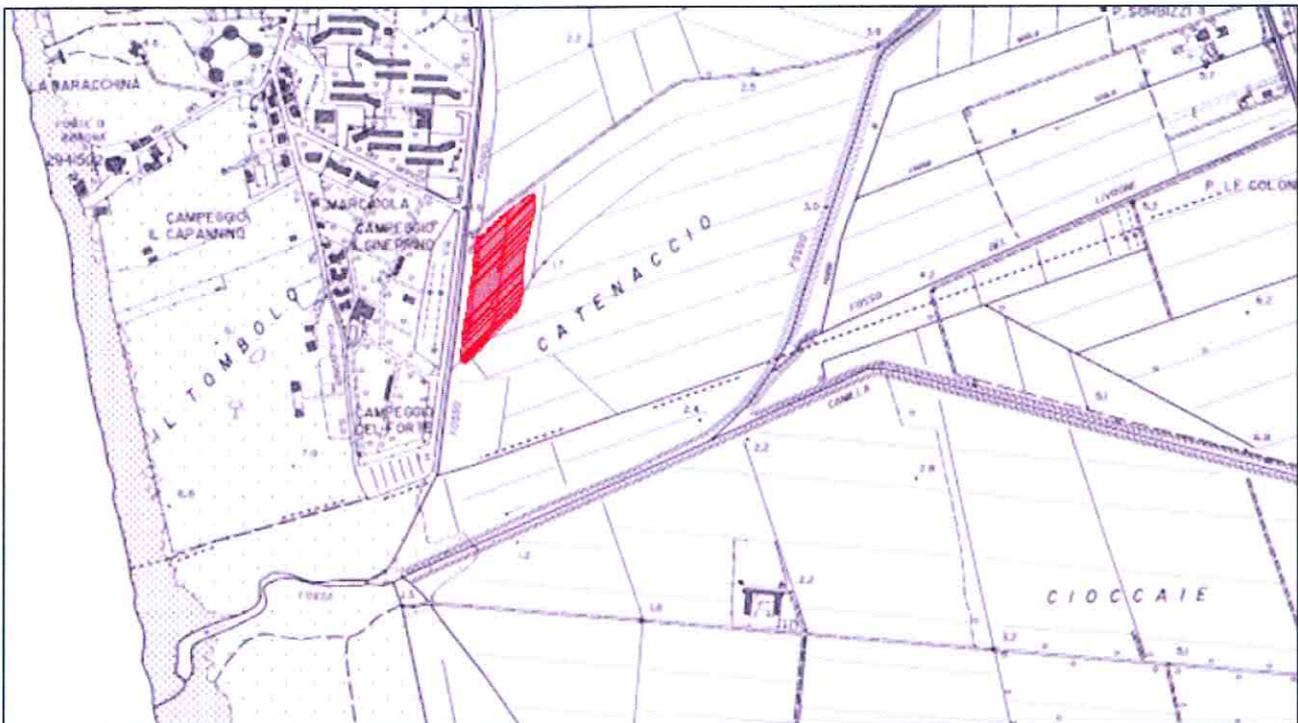


Figura 1: Inquadramento dell'area oggetto dello studio

Dal punto di vista idraulico, sulla base dello studio allegato al quadro conoscitivo del vigente regolamento urbanistico, l'area in questione presenta criticità relative ad eventi con tempo di ritorno pari a 20 anni ed è inoltre stata inserita, nel RU stesso, in pericolosità idraulica molto elevata (I.4) cui consegue una fattibilità limitata (F4) ai sensi del DPRG 26/R del 2007.

Il DPRG 26/R del 2007 stabilisce inoltre che, essendo l'area in esame suscettibile ad essere inondata con un tempo di ritorno di 20 anni, sull'area stessa non siano consentite nuove previsioni urbanistiche ed infrastrutturali diverse da infrastrutture a rete non diversamente localizzabili.

Il rilievo topografico della zona di interesse ha permesso di definire meglio alcuni aspetti legati alla topografia consentendo di effettuare uno studio idraulico di dettaglio, ottenuto partendo dai dati dello studio già eseguito in fase di stesura del Regolamento Urbanistico (Chiavaccini, 2008) e condotto nella sua prima estensione sulla base dei dati cartografici forniti dalle CTR 2000.

2. L'ANALISI DI DETTAGLIO

Al fine di ridurre l'incertezza del dato topografico è stato effettuato un rilievo di dettaglio (Geom. Dott. Arch. Walter Cartei) allegato alla presente e riportato in fig. 2 sotto, ottenuto impiegando come caposaldo di riferimento un punto ubicato lungo la via dei Platani quotato nella CTR2000 (Figura 2). Il rilievo copre complessivamente una superficie di circa 30000 mq, ed è stato ottimizzato al fine di costruire un modello digitale del terreno aderente alla realtà. I punti battuti sono stati 280 con una incidenza di circa 107 mq a punto.

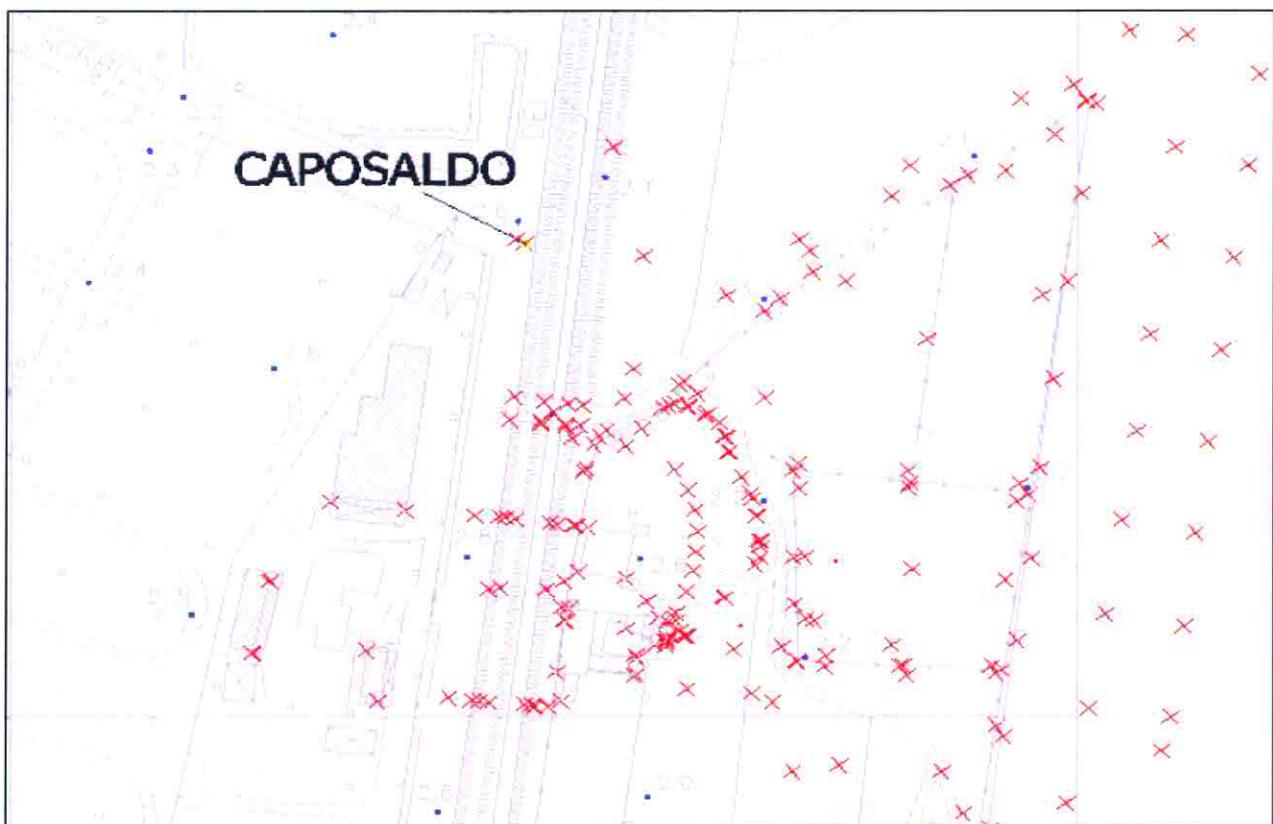


Figura 2: Rilievo dell'area oggetto dell'intervento con indicazione del caposaldo di riferimento per la georeferenziazione del rilievo di dettaglio

I nuovi dati disponibili hanno consentito di dettagliare la topografia oggetto dell'intervento e mantenendo invariate tutte le altre condizioni al contorno applicate nel precedente studio cui si rimanda per approfondimenti, è stata rieseguita la modellazione idraulica bidimensionale al fine di determinare le nuove condizioni di pericolosità idraulica.

Il confronto tra le quote del rilievo e la base cartografica impiegata nello studio allegato al RU è riportato in Figura 3. Si nota uno scarto di circa 0.7 m nell'area in esame, in quanto da rilievo la

quota del piano campagna nell'area in esame è di circa 2.7 m, mentre nella cartografia CTR è di circa 2.0 m. Non sussistono significative differenze invece al di fuori dell'area oggetto del presente approfondimento.

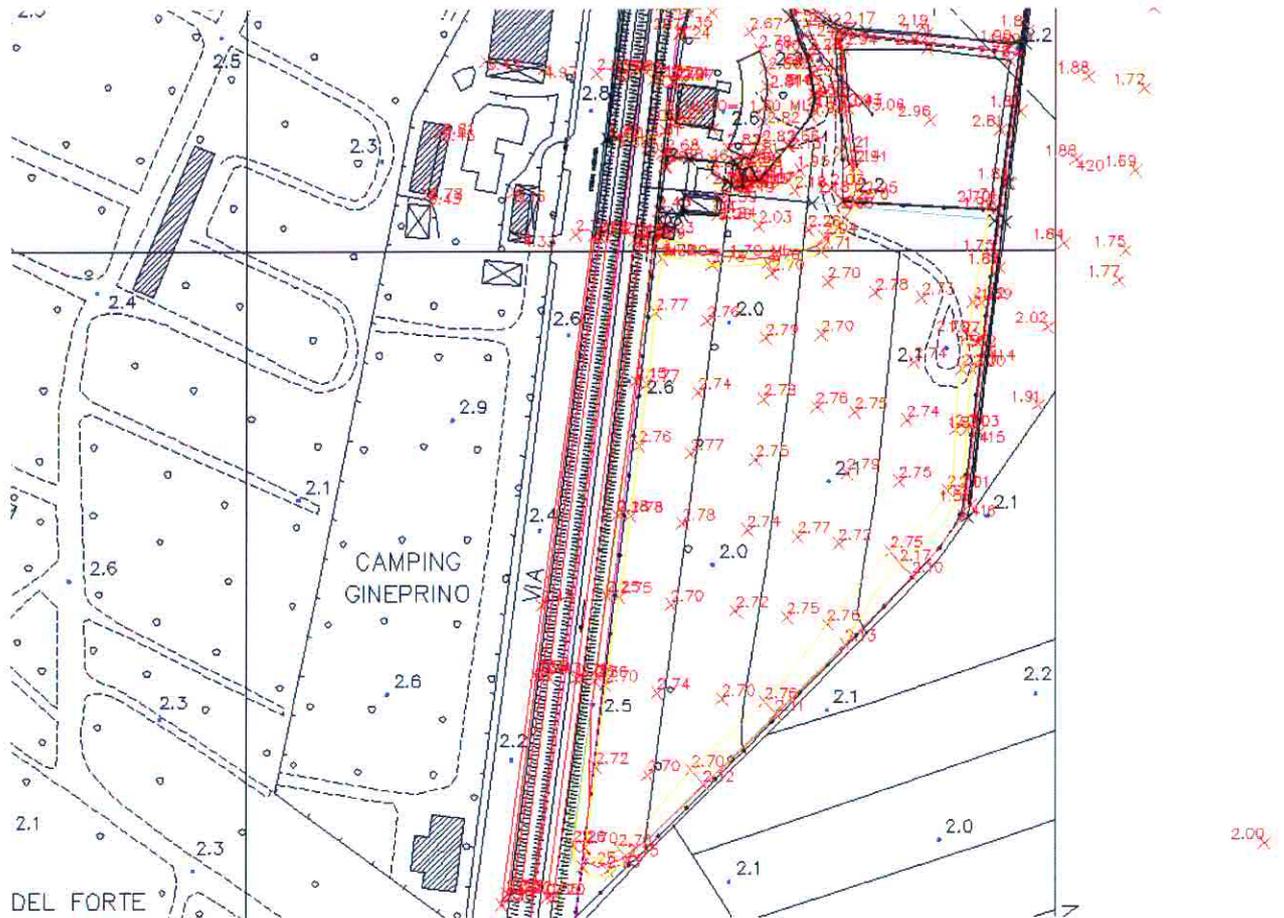


Figura 2: Sovrapposizione delle quote di rilievo (in rosso) con quelle della cartografia CTR impiegata nello studio idrologico idraulico allegato al RU (in nero)



3. ANALISI DELLE INONDAZIONI

In questo capitolo sono illustrati i risultati ottenuti mediante l'applicazione all'area oggetto di studio, del modello mono, bi-dimensionale TUFLOW (*Two-dimensional Unsteady FLOW*).

Il modello è stato applicato con le stesse condizioni impiegate per lo studio idraulico a supporto del RU ad eccezione della variazione topografica derivata dai nuovi dati disponibili e relativi al comparto oggetto del presente lavoro.

La definizione dei coefficienti di scabrezza è stata fatta sulla base di quanto già definito nel precedente studio, sovrapponendo pertanto al terreno la Carta dell'Uso del Suolo Land Corine e fissando per ogni zona il corrispondente coefficiente di Manning (impiegando i valori noti in letteratura ed in particolare quelli riportati in *Open channel hydraulics* (V. T. Chow, Tokyo: McGraw-Hill 1959). Tale parametro è assegnato anche ad ogni sezione dei corsi d'acqua rilevati lungo i quali sono inoltre individuate e collocate le singolarità: ponti, attraversamenti, tratti tombati,.... In Tabella 1 è riportato il valore del coefficiente di scabrezza impiegato nella

s	USO DEL SUOLO	Codice CORINE	Manning n
	Tessuto Urbano continuo	111	0.02
	Tessuto Urbano discontinuo	112	0.025
	Aree industriali o commerciali	121	0.02
	Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	122	0.015
Il	Aree portuali	123	0.015
g	Aree estrattive	131	0.035
L	Aree verdi urbane	141	0.04
	Seminativi in aree non irrigue	211	0.04
	Vigneti	221	0.04
N	Frutteti e frutti minori	222	0.04
	Oliveti	223	0.04
F	Prati Stabili	231	0.04
ri	Boschi di latifoglie	311	0.06
	Boschi di conifere	312	0.06
	Boschi misti	313	0.06

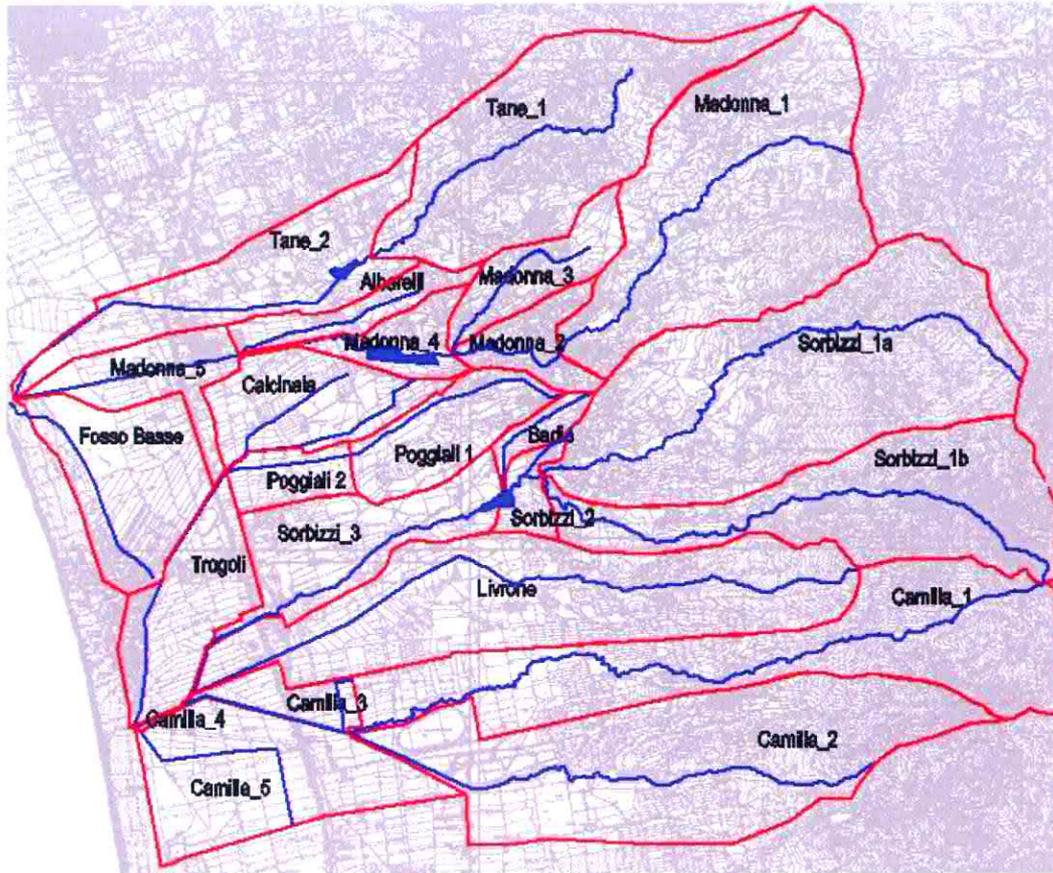


Figura 3: Bacini nord e sud della zona oggetto dello studio allegato al RU

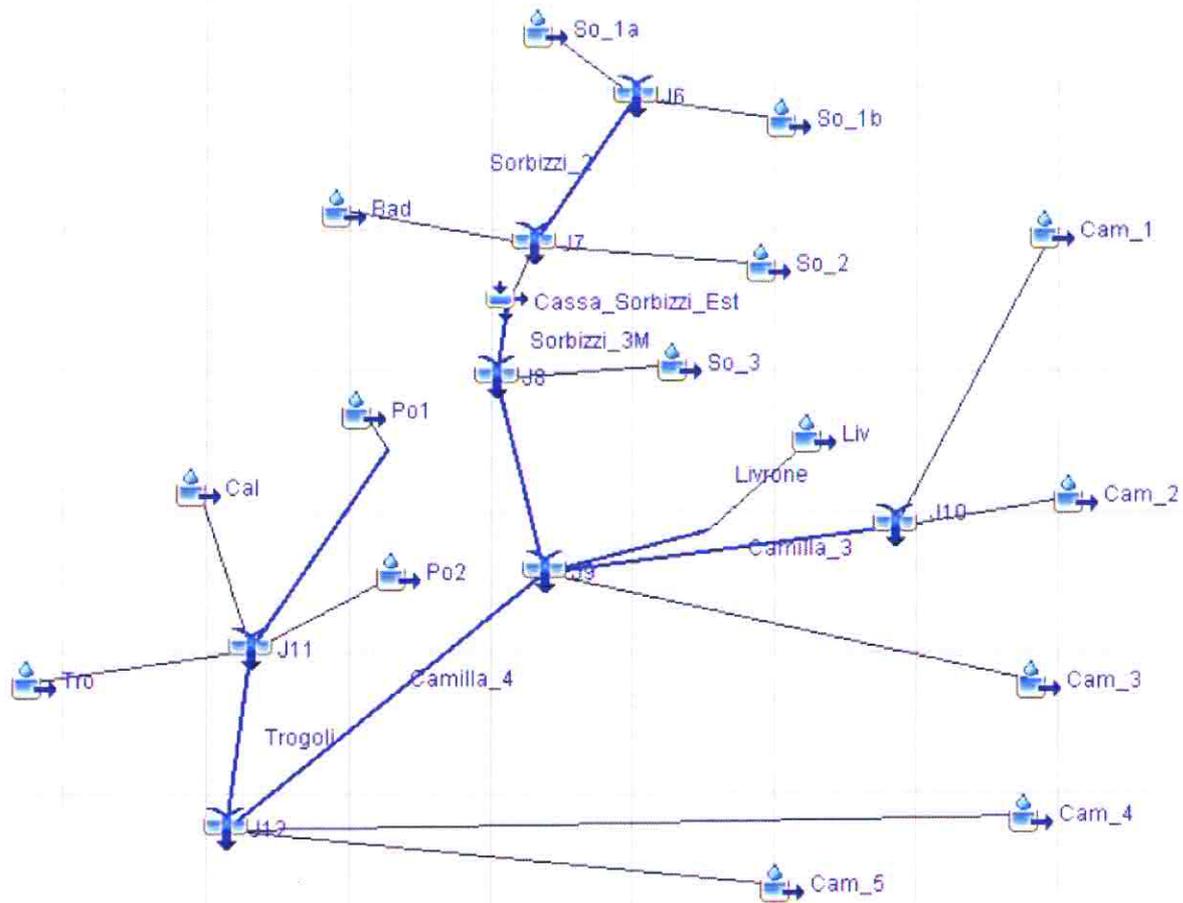


Figura 4: Elementi dei bacini sud (come da studio allegato al RU)

BACINO	Tr 200 anni Q (m3/s)	Tr 100 anni Q (m3/s)	Tr 30 anni Q (m3/s)	Tr 20 anni Q (m3/s)
Bad	4.5	3.3	2.4	2
Cal	14.4	10.8	7.6	6.3
Cam_1	52	38.6	27	22.2
Cam_2	56.3	41.8	29.1	24
Cam_3	4.5	3.4	2.4	2
Cam_4	0.2	0.2	0.1	0.1
Cam_5	16.6	12.2	8.2	6.7
Camilla_3	107.7	79.9	55.7	45.9
Camilla_4	280.5	208.9	145.8	120.6
Cassa_Sorbizzi_Est	120.5	90.6	64.6	53.8
J10	108.2	80	55.8	46
J11	28.6	20.6	13.6	11
J12	317.4	235	163	134.6
J6	114.3	85.9	61.5	51.2
J7	120.5	90.6	64.6	53.8
J8	130.5	98.1	69.9	58.4
J9	281.2	209.5	146.4	121.1
Liv	43.6	31.7	21.4	17.4
Livrone	43.5	31.6	21.4	17.4
Po1	7.6	5.2	3.2	2.5
Po2	4.4	3.1	2	1.6

Poggiali	7.6	5.2	3.2	2.5
So_1a	69.6	52.6	37.6	31.4
So_1b	48.9	36.7	26.6	22.2
So_2	5.2	3.9	2.8	2.3
So_3	14.8	11.1	7.8	6.5
Sorbizzi_2	114.1	85.7	61.2	51.2
Sorbizzi_3M	119.7	90.3	64.5	53.6
Sorbizzi3V	130.5	98.1	69.8	58.4
Tro	5.8	4	2.6	1.9
Trogoli	28.5	20.5	13.6	11

Tabella 2 Portate massime per i bacini a sud (come da studio allegato al RU)

In luogo della griglia di calcolo di maglia 10 m utilizzata nello studio precedente, la griglia utilizzata nel presente studio ricopre un'area di 5x3,5 Km circa ed è composta di celle quadrate di lato 5 m (Figura 6), in modo da ottenere maggiore definizione e dettaglio delle simulazioni.

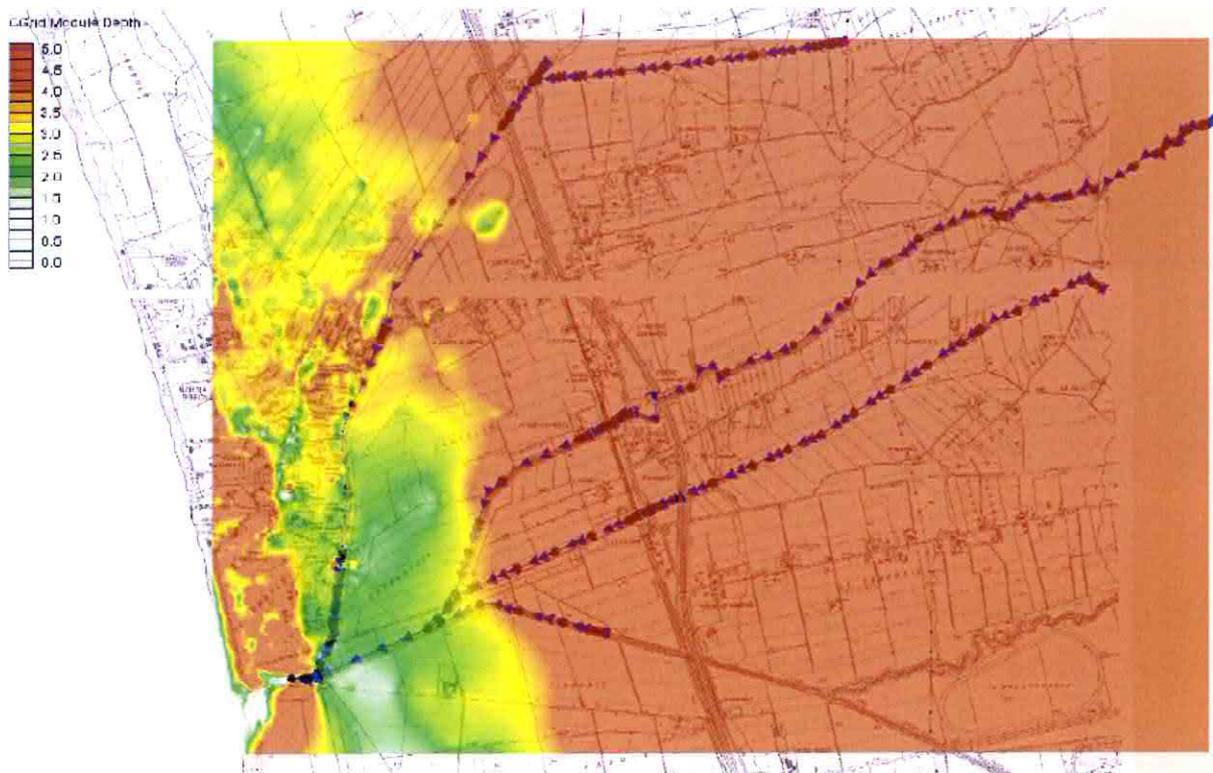


Figura 6 Griglia di applicazione del modello bidimensionale Tuflow

Le condizioni al contorno assegnate alle sezioni iniziali e terminali dei corsi d'acqua sono le stesse utilizzate nella simulazione effettuata per il precedente studio, vale a dire le scale di deflusso per le sezioni terminali e gli idrogrammi di piena per le sezioni di testa per i tempi di ritorno considerati (20 anni). Gli eventi considerati sono generati dalla pioggia più critica per i bacini (variabile tra 3 e 9h), le simulazioni hanno una durata complessiva di 12h ed il passo temporale di integrazione è di 2s.

3.1 I RISULTATI

Non essendoci state altre variazioni topografiche o di condizioni al contorno, il quadro delle esondazioni per $Tr = 20$ anni è praticamente identico a quanto ottenuto nel citato studio allegato al RU ad eccezione delle aree oggetto del presente approfondimento.

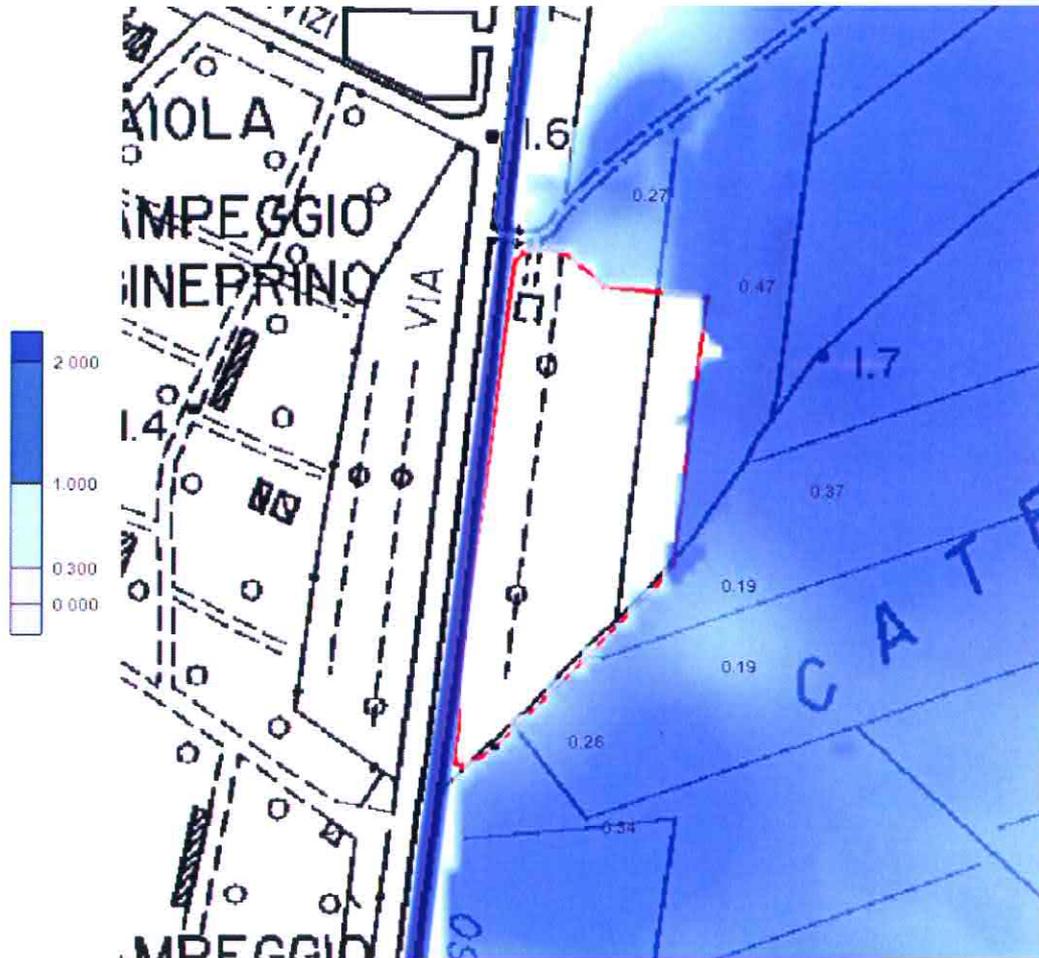


Figura 7: tiranti idrici ottenuti nel presente studio per $Tr = 20$ anni

Dalla nuova simulazione si evidenzia che le acque risultanti dall'evento ventennale non interessano l'area in esame, come mostrato in Figura 7.



4. CONCLUSIONI

Sulla base dei dati topografici di dettaglio dell'area in esame è stata condotta un'analisi idrologica-idraulica specifica per $Tr = 20$ anni partendo dai dati dello studio allegato al RU.

I risultati hanno consentito di specificare che per l'evento ventennale il comparto indagato (Comparto 18 – Area Servizi "Gineprino") così come identificato dalla Variante al RU di Bibbona non è interessato da acque risultanti dall'esondazione dei vicini corsi d'acqua.

Livorno, 18/06/2010

Il tecnico

Ing. Pietro Chiavaccini



Dott. Ing. Pietro CHIAVACCINI	
ORDINE INGEGNERI PROV. LIVORNO	
SEZ. A	Ing. Civile - Edile - Ambientale
N. 1616	Ing. Industriale Ing. dell' Informazione