

Indagini idrologico-idrauliche

Relazione integrativa

COMUNE DI POGGIBONSI

PIANO STRUTTURALE

APPROVAZIONE

Lucia Coccheri - Sindaco
Giampiero Signorini - Assessore
all'Urbanistica

Fabio Galli - Dirigente
Settore Edilizia e Urbanistica

Pietro Bucciarelli - Progettista
Roberto Gori - Cartografia e SIT

Paolo Rinaldi,
Sabrina Santi, Duccio Del Matto -
Collaboratori

Paola Todaro - Responsabile del
procedimento

Carla Bimbi, Fabiola Conforti,
Stefania Polidori, Tiziana Viti -
Collaboratori al procedimento

Tatiana Marsili - Garante della
comunicazione

Idp progetti gis - Sistema informativo
e schedatura edifici

Studio Aleph - Mobilità

Elisabetta Norci - V.A.S.

Monica Coletta - Studi
Agronomici e Paesaggistici

Michele Sani - Ind. geologiche

Alessio Gabbrielli - Studi idraulici

Sociolab - Partecipazione

INDICE

1. Premessa	2
2. Chiarimenti sulla modellistica idrologica.....	3
3. Coerenza con studi precedenti	6
4. Sovrapposizione modello Elsa monte – modello Elsa valle.....	7
5. Illustrazione sintetica delle differenze di risultati tra la precedente versione delle modellazioni idrauliche e quella definitiva	7
6. Verifica aree di potenziale esondazione a comune tra modello idraulico Elsa monte e modello idraulico Staggia	8
7. Verifica di congruenza dei rilievi topografici utilizzati	9
8. Tavola dei bacini idrografici dei corsi d'acqua studiati.....	16
9. Tavola delle aree allagate dei corsi d'acqua studiati estese anche al di fuori del territorio comunale	16
10. Aggiornamento della carta della pericolosità idraulica di Piano Strutturale	17

1. PREMESSA

Il presente lavoro rappresenta la relazione integrativa redatta a supporto del nuovo Piano Strutturale del Comune di Poggibonsi adottato con D.C.C. n. 84 del 22/07/2013 in risposta alla richiesta di chiarimenti da parte dell'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Area Vasta Grosseto – Siena a seguito del deposito della documentazione geologico tecnica del 12/07/2013, prot. n. A00-GRT/183215/N.60.20).

In questa richiesta di integrazioni l'Ufficio Tecnico del Genio Civile, relativamente alla parte idraulica e alla Carta della pericolosità idraulica, manifesta l'esigenza di ricevere ulteriori chiarimenti relativamente ad alcuni dei punti già trattati a seguito della precedente richiesta di collaborazione inoltrata da parte del Comune di Poggibonsi a detto Ufficio con nota n. 29559 del 27/11/2012.

Pertanto, nella presente relazione, sono singolarmente affrontate le tematiche oggetto di chiarimento; è inoltre fornito in allegato l'elaborato grafico Tav. 2D, in sostituzione della precedente versione in quanto corredato anche dello schema di modello idraulico del Torrente Carfini, inizialmente mancante.

2. CHIARIMENTI SULLA MODELLISTICA IDROLOGICA

Nel presente lavoro la modellistica idrologica è fondata integralmente sull'utilizzo del modello di piena concettuale a parametri concentrati ALTO (Regione Toscana, 2000).

I parametri adottati nella modellazione sono quelli proposti dalla "Regionalizzazione", senza alcuna modifica o revisione.

Questo approccio, condiviso anche dai tecnici dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, ha consentito di rendere omogenea la stima degli idrogrammi di piena, almeno a livello concettuale, per tutti i corsi d'acqua studiati.

Fa eccezione, e di ciò è stato già dato conto nella Relazione Idrologica e Idraulica, la sola modellistica idrologica del modello del Fiume Elsa nel tratto di valle, tra Poggibonsi e Certaldo, fondata sulla stessa metodologia di calcolo ma in cui i parametri geomorfologici e pluviometrici sono stati quasi interamente rivisti.

La modalità di connessione e sovrapposizione geometrica tra il modello idraulico del Fiume Elsa - tratto di monte e il modello idraulico del Fiume Elsa - tratto di valle è trattata in uno dei successivi capitoli.

L'utilizzo di ALTO *tout court* trova riscontro anche nei recenti studi idraulici redatti dall'Ing. Claudio Lombardi sul Fiume Elsa ed il Torrente Staggia a supporto dell'8ª Variante al vigente Regolamento Urbanistico del Comune di Poggibonsi.

Anche in quell'occasione erano stati utilizzati, per Elsa e Staggia, i dati di input forniti dalla "Regionalizzazione", soltanto che, nel presente lavoro, come input idrologici ai modelli oltre che quelli dei principali affluenti sono stati inseriti anche i contributi degli interbacini.

Nella Relazione Idrologica e idraulica si fa riferimento, nel Cap. 6, alle durate critiche di precipitazione che massimizzano l'evento.

Ad esempio per il Fiume Elsa (tratto di monte) si afferma che la durata critica risulti pari a 6 ore, mentre, idrogrammi di input alla mano, risulterebbe essere più elevato l'idrogramma in ingresso per 5 ore.

Questo perché, forse alterando leggermente la definizione di "durata critica", si è fatto riferimento all'evento che, in base alla modellazione idraulica del tratto urbano, restituisce i maggiori livelli idrometrici.

In effetti, seppur con differenze minime rispetto alla durata di pioggia di 5 ore, i maggiori livelli idrometrici lungo il Fiume Elsa nel tratto urbano si riscontrano per eventi pari a 6 ore, almeno a valle della Sez. 372.

Ciò è principalmente dovuto al rigurgito che crea il Torrente Staggia, principale affluente dell'Elsa in questo tratto, che si fa sentire più per l'evento di 6 ore che per quello di 5 ore.

Nella successiva tabella si mostrano, nel caso duecentennale preso ad esempio, i massimi livelli idrometrici del modello Elsa – tratto di monte e la relativa durata di precipitazione alla quale tali livelli sono correlati.

Da ciò si capisce come definire "idraulicamente", e non "idrologicamente", critico un evento sia una semplificazione, ma, nella restituzione delle aree allagabili di tutti i corsi d'acqua studiati per eventi con diverse durate di precipitazione, è stato tenuto conto del massimo livello tra tutti gli scenari, sia nelle sezioni che nelle aree di potenziale esondazione.

DURATA	7	6	5	4	3	MAX
River Sta	W.S. Elev (m)	W.S. Elev (m)	W.S. Elev (m)	W.S. Elev (m)	W.S. Elev (m)	W.S. Elev (m)
398	116.06	116.14	116.16	116.13	115.98	116.16
397.9	116.37	116.46	116.47	116.45	116.29	116.47
397.1	116.22	116.3	116.31	116.29	116.14	116.31
396	115.4	115.47	115.48	115.46	115.34	115.48
395	113.35	113.42	113.44	113.39	113.23	113.44
394.9	113.14	113.22	113.23	113.2	113.05	113.23
394.1	112.9	112.95	112.96	112.94	112.83	112.96
393	112.84	112.91	112.92	112.89	112.77	112.92
392	109.06	109.11	109.13	109.07	108.91	109.13
391.9	108.71	108.76	108.78	108.74	108.61	108.78
391.1	108.57	108.62	108.64	108.6	108.48	108.64
390	108.44	108.5	108.51	108.48	108.35	108.51
389	108.09	108.12	108.13	108.12	108.03	108.13
388	108.14	108.18	108.18	108.16	108.07	108.18
387	108	108.05	108.06	108.04	107.92	108.06
386.9	105.78	105.79	105.8	105.79	105.76	105.8
386.1	105.24	105.3	105.31	105.29	105.22	105.31
385	104.46	104.54	104.55	104.52	104.27	104.55
384.9	104.22	104.3	104.31	104.29	104.05	104.31
384.1	103.45	103.5	103.51	103.49	103.35	103.51
383	103.29	103.35	103.36	103.33	103.18	103.36
382	96.47	96.53	96.54	96.48	96.33	96.54
381	96.14	96.21	96.23	96.15	95.99	96.23
380	95.97	96.05	96.06	95.98	95.79	96.06
379	95.94	96.03	96.04	95.95	95.77	96.04
378	95.72	95.8	95.81	95.73	95.57	95.81
377	95.55	95.66	95.67	95.56	95.32	95.67
376	95.52	95.62	95.64	95.53	95.29	95.64
375	95.58	95.69	95.71	95.6	95.35	95.71
374	95.4	95.48	95.49	95.38	95.15	95.49
373	95.06	95.1	95.11	95	94.76	95.11
372	95.21	95.24	95.26	95.16	94.96	95.26
371.9	95.05	95.04	95.05	94.96	94.8	95.05
371.1	94.77	94.59	94.6	94.57	94.49	94.77
370	94.89	94.74	94.76	94.66	94.52	94.89
369	94.85	94.68	94.69	94.59	94.5	94.85
368	94.92	94.74	94.76	94.66	94.6	94.92
367.9	94.56	94.34	94.36	94.29	94.23	94.56
367.1	93.27	93.32	93.3	93.2	93.05	93.32
366	93.7	93.75	93.74	93.64	93.45	93.75
365	93.84	93.89	93.88	93.77	93.58	93.89
364	93.54	93.59	93.56	93.45	93.25	93.59
363	93.39	93.44	93.41	93.29	93.06	93.44
362	93.25	93.3	93.27	93.13	92.89	93.3
361	93.05	93.09	93.05	92.9	92.62	93.09
360.9	92.97	93.02	92.97	92.8	92.5	93.02
360.1	92.69	92.71	92.66	92.52	92.27	92.71
359	92.74	92.76	92.71	92.56	92.27	92.76
358	92.62	92.64	92.59	92.44	92.17	92.64
357	92.7	92.73	92.67	92.53	92.25	92.73
356	92.36	92.38	92.33	92.19	91.93	92.38
355	92.18	92.21	92.16	92.02	91.77	92.21
354	92.01	92.03	91.99	91.85	91.61	92.03
353.9	91.99	92.01	91.97	91.84	91.59	92.01
353.1	91.96	91.99	91.94	91.81	91.56	91.99
353	91.95	91.98	91.93	91.8	91.55	91.98
352	92.02	92.05	92	91.87	91.62	92.05
351	91.62	91.67	91.59	91.44	91.21	91.67
350.66	91.54	91.59	91.52	91.39	91.15	91.59
350.33	91.42	91.47	91.41	91.26	91.03	91.47
350	91.2	91.24	91.19	91.05	90.84	91.24

Tab. 1 – Esempio livelli idrometrici Fiume Elsa (tratto di monte), nei 5 scenari duecentennali di studio: in azzurro il massimo livelli idrometrico, in rosso il medesimo livello nello scenario di provenienza

Allo stesso modo, per il Torrente Staggia la situazione "idraulicamente" più critica nel tratto urbano, fino alla confluenza con il Torrente Drove, si sviluppa per l'evento di 4 ore, nonostante l'input idrologico di monte più forte sia quello di 5 ore.

Ciò avviene per il fatto che gli idrogrammi di monte per 4 e 5 ore non differiscono di molto, ma nel caso della durata di 4 ore sono maggiori i contributi degli affluenti e degli interbacini più a valle.

3. COERENZA CON STUDI PRECEDENTI

Come precedentemente accennato, per verificare la coerenza di questo lavoro con studi precedenti, l'unico confronto possibile è quello con le verifiche idrauliche redatte a supporto dell'8ª Variante al vigente Regolamento Urbanistico del Comune di Poggibonsi.

I risultati di queste modellazioni idrauliche, relative ai soli Fiume Elsa e Torrente Staggia e basate su un approccio idrologico analogo a quello del presente studio, sono sostanzialmente in linea con quanto adesso proposto.

In alcuni casi il precedente studio appare meno cautelativo di quello attuale, soprattutto in termini di aree allagate risultanti, in particolare per il Torrente Staggia.

In ogni caso le dinamiche di allagamento appaiono in buona parte coerenti.

Tali differenze in termini di aree allagate, nonostante la sostanziale "equivalenza" della parte idrologica, possono essere addebitate soprattutto alle difformità geometriche tra le due modellazioni, sia per Elsa che per Staggia.

Infatti la geometria dei "vecchi" modelli è fondata su una serie di sezioni idrauliche in parte diverse rispetto a quelle dei "nuovi" modelli.

Anche questi aspetti sono chiariti in uno dei successivi capitoli.

Nella seguente figura, a titolo esemplificativo, è mostrato un estratto della tavola delle aree allagate del Fiume Elsa dello studio a supporto dell'8ª Variante al R.U., di cui si è resa disponibile una versione digitale.

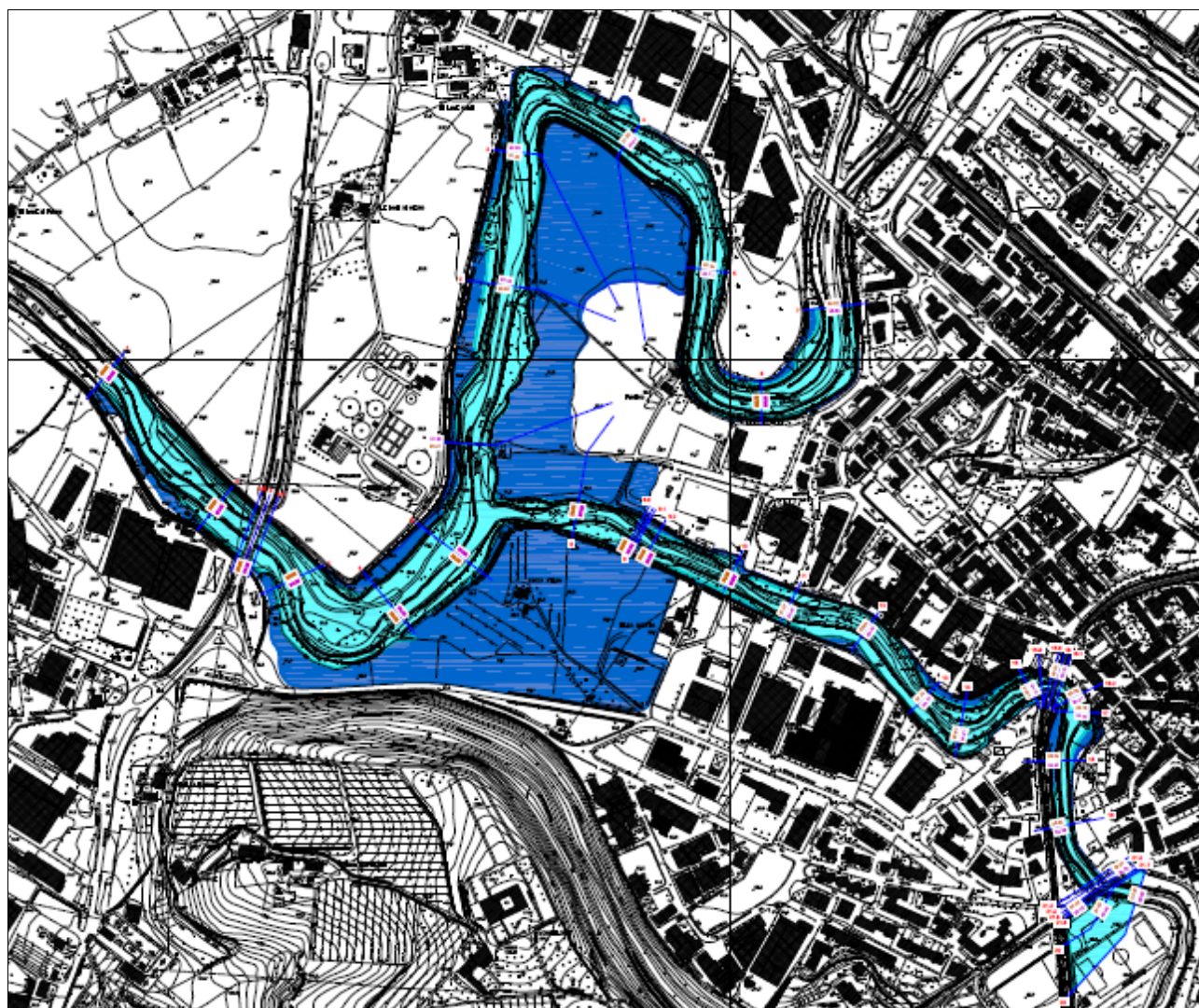


Fig. 1 – Estratto tavola aree allagate Fiume Elsa studio idraulico di supporto all'8ª Variante al R.U.
(in azzurro chiaro TR30, in azzurro più scuro TR200)

4. SOVRAPPOSIZIONE MODELLO ELSA MONTE – MODELLO ELSA VALLE

Per la sovrapposizione dei due modelli distinti del Fiume Elsa è stato individuato l'unico punto di effettiva disconnessione idraulica lungo l'intero tratto tra Poggibonsi e Certaldo, ovvero il ponte sulla S.P. n. 1 di San Gimignano presso l'area industriale Foci.

In questo punto tutta la portata del Fiume Elsa è contenuta in alveo o nella fasce golenali, pertanto, al di là delle differenze in termini di approccio metodologico riguardo l'idrologia dei due modelli, a cui si è ampiamente accennato sia nella Relazione Idrologica e idraulica sia nei precedenti capitoli, questi modelli risultano del tutto indipendenti.

Le aree esondate a valle del ponte sulla S.P. n. 1 (Sez. 353.5) sono riferite al modello Elsa tratto di valle, mentre le aree esondate a monte si riferiscono al modello Elsa tratto di monte.

Le estensioni del modello Elsa - tratto di valle a monte della Sez. 353.5 e del modello Elsa - tratto di monte a valle della medesima sezione sono state eseguite solo per esigenza di modellazione, ovvero per evitare di aprire o chiudere i modelli in corrispondenza di un attraversamento (cosa che, tra l'altro, il codice di calcolo Hec Ras non consente).

5. ILLUSTRAZIONE SINTETICA DELLE DIFFERENZE DI RISULTATI TRA LA PRECEDENTE VERSIONE DELLE MODELLAZIONI IDRAULICHE E QUELLA DEFINITIVA

La prima versione delle verifiche idrologico-idrauliche a supporto del nuovo Piano Strutturale del Comune di Poggibonsi è quella su cui è stato rilasciato il parere favorevole dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno (nota n. 4118 del 09/10/2012).

Successivamente sono state richieste da codesto rispettabile Ufficio alcune integrazioni ai modelli idraulici, che, pur senza stravolgere il lavoro valutato dall'Autorità di Bacino, hanno determinato una variazione, in alcune zone, rispetto ai precedenti risultati.

In particolare questa richiesta di integrazioni riguardava l'assegnazione di coefficienti di scabrezza maggiormente cautelativi lungo alcuni tratti fluviali e l'inserimento nei modelli di Elsa (tratto di monte) e Staggia delle connessioni idrauliche aperte (non provviste di "clapet") lungo i tratti urbani.

L'apporto di tali modifiche ha di conseguenza comportato anche l'esigenza di modellare ulteriori fasce di territorio prossime ai corsi d'acqua con nuove aree di potenziale esondazione, precedentemente non presenti; l'esito di questo aggiornamento è quello di uno scenario di rischio idraulico più cautelativo, con nuove aree allagate rispetto alla prima versione degli studi.

Di seguito si specificano le zone in cui si manifestano le principali differenze rispetto agli studi precedenti.

Fiume Elsa

Lungo il Fiume Elsa (tratto di monte) l'unica differenza significativa con la versione precedente è la maggiore estensione delle aree esondate in Loc. Bocca d'Elsa - Palagetto, in sinistra idraulica, tra la Sez. 365 e la Sez. 355 del modello, dovuta alla presenza di un'importante condotta fognaria di scarico sprovvista di "clapet" e all'incremento dei livelli idrometrici in alveo per effetto di coefficienti di scabrezza più elevati.

Torrente Staggia

Lungo il Torrente Staggia si osservano differenze rispetto alla precedente versione degli studi idraulici in più punti, sempre per effetto dell'inserimento di nuove connessioni idrauliche tra alveo ed aree adiacenti in corrispondenza di scarichi aperti (in questo caso numerosi lungo il tratto urbano) con conseguente creazione di nuove A.P.E., nonché per l'incremento delle scabrezze delle sponde.

In particolare adesso risultano allegare alcune aree più depresse in Loc. Salceto, per effetto del rigurgito degli scarichi aperti.

Inoltre risulta allagarsi tutta la zona in destra idraulica intorno allo stadio, tra la Sez. S19 e la Sez. S18, sia per parziale sormonto degli argini in prossimità della confluenza con il Borro delle Pancone, sia per la presenza di 2 grosse tubazioni aperte lungo l'argine delle Pancone stesso, appena a monte della confluenza.

Infine risulta incrementato il rischio di rigurgito e ristagno nella zona depressa posta in sinistra idraulica in prossimità degli attraversamenti su Via Pisana e sulla ferrovia (Sez. S13 – Sez. S9), nonché l'esondazione diretta in sinistra. In questo però, più che l'aumento dell'estensione delle aree allagate, si incrementano appena i battenti ed i volumi fuoriusciti.

In definitiva, le aree esondate in corrispondenza del centro urbano di Poggibonsi, a seguito della modifiche delle modellazioni del Fiume Elsa e del Torrente Staggia, appaiono leggermente più ampie e di conseguenza risulta più cautelativa la relativa classificazione di pericolosità idraulica.

Per quanto riguarda altri corsi d'acqua, non si osservano particolari variazioni, se non nel modello del Borro di Papaiano, in cui una rettifica delle connessioni idrauliche lungo il raccordo FI-SI in Loc. Salceto ha reso leggermente più ampie le aree di esondazione.

6. VERIFICA AREE DI POTENZIALE ESONDAZIONE A COMUNE TRA MODELLO IDRAULICO ELSA MONTE E MODELLO IDRAULICO STAGGIA

I modelli idraulici di Elsa (tratto di monte) e Staggia presentano alcune aree di potenziale esondazione a comune, del tutto identiche sia nella geometria che nella denominazione.

Come già indicato nella Relazione Idrologica e Idraulica, l'APE denomina "Fontino" posta in prossimità della confluenza tra Staggia ed Elsa non è da considerarsi come un'area in possono accumularsi staticamente e contemporaneamente volumi esondati dall'uno o dall'altro corso d'acqua in quanto già la condizione al contorno reciproca dei 2 modelli idraulici tiene conto del rigurgito alla confluenza e della sovrapposizione dei modelli.

Lo stesso principio vale per l'area interclusa tra Torrente Staggia e Torrente Drove presso la confluenza reciproca (APE "Case Gucci").

Le uniche aree di potenziale esondazione che effettivamente potrebbero essere allagate, e quindi invase, dai due corsi d'acqua in caso di contemporaneità di eventi di piena sono le APE "Poggi 5", "Poggi 6" e "Poggi 7", poste in destra idraulica del Fiume Elsa, a monte della confluenza con lo Staggia.

Una semplice analisi della modellazione ci mostra però che tali aree non sono allagate dal Fiume Elsa per eventi uguali o inferiori a TR200, mentre sono allagate dal Torrente Staggia solo per TR200 e TR500.

Quindi l'unica reale possibilità di sovrapposizione è quella dell'evento cinquantennale, e pertanto, trattandosi comunque di evento improbabile e di aree destinate ad una pericolosità idraulica I.2, non si è ritenuto necessario tenere conto di questa potenziale contemporaneità nella modellazione idraulica dei due corsi d'acqua.

7. VERIFICA DI CONGRUENZA DEI RILIEVI TOPOGRAFICI UTILIZZATI

In questo capitolo si illustrano i criteri adottati per la verifica di congruità effettuata nella scelta dei rilievi topografici utilizzati nelle modellazioni geometriche dei corsi d'acqua studiati.

Non è stata eseguita una verifica sul Fiume Elsa – tratto di valle (Poggibonsi-Certaldo) in quanto i dati geometrici adottati sono i medesimi di numerose precedenti modellazioni, come noto, pertanto già condivisi.

Fiume Elsa - tratto di monte

Sono state utilizzate le sezioni della Provincia di Siena (2003) tra Colle Val d'Elsa e Poggibonsi (da Sez. 398 a Sez. 374), rilevate mediante strumentazione GPS, mentre a partire dalla Sez. 373 sono state inizialmente utilizzate le sezioni rilevate a supporto dello studio redatto dall'Ing. Claudio Lombardi per la Variante al R.U. anzidetta.

In molti casi, però, le sezioni "Lombardi" sono state corrette mediante sezioni estratte direttamente dal LIDAR sulla medesima traccia, in quanto tutta l'asta studiata all'interno della zona urbana (dal cimitero fino a valle) è rappresentata nel rilievo LIDAR; tale rilievo è stato dunque adottato come basa topografica di riferimento nella modellazione delle aree di potenziale esondazione e nella restituzione delle aree allagate, e quindi si è manifestata l'esigenza di rendere quanto più omogenea possibile la rappresentazione del corso d'acqua e delle aree adiacenti.

Di seguito si riportano tre esempi grafici che racchiudono le motivazioni e la validità della scelta compiuta.

Nel primo caso è mostrata la Sez. 381, derivante dal rilievo della Provincia di Siena (Oikos, 2003); si osserva una buona congruenza tra i punti rilevati rispetto ai medesimi punti sul LIDAR.

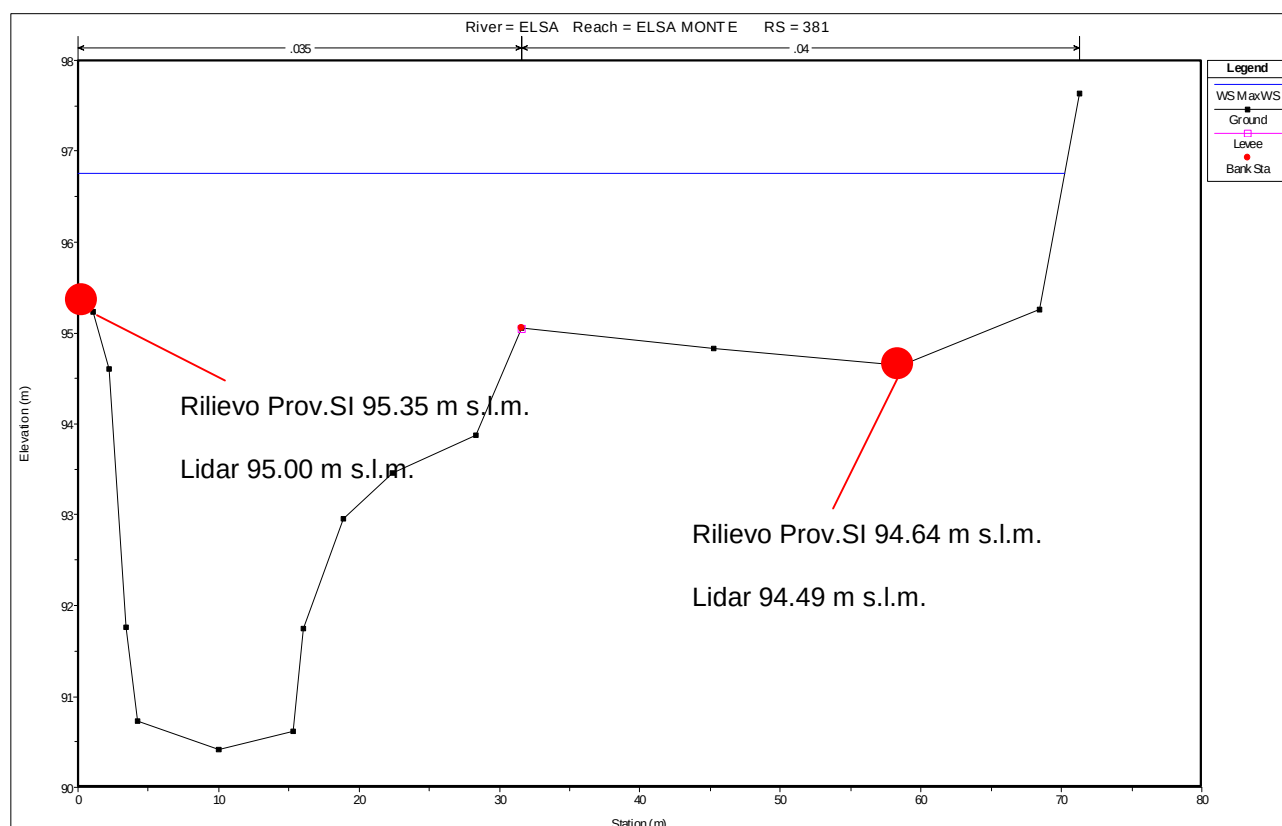


Fig. 2 – Fiume Elsa, Sez. 381 (confronto rilievo Prov. SI – LIDAR)

Nel secondo è messa a confronto la Sez. 361 rilevata a supporto dell'8ª Variante al R.U. (rilievo "Lombardi") con la sezione estratta, sulla medesima traccia, dal LIDAR.

Si osserva coerenza dal punto di vista della forma geometrica della sezione, ma meno dal punto di vista delle quote altimetriche dei singoli punti. In questa circostanza, come detto, sono state utilizzate le sezioni provenienti dal LIDAR.

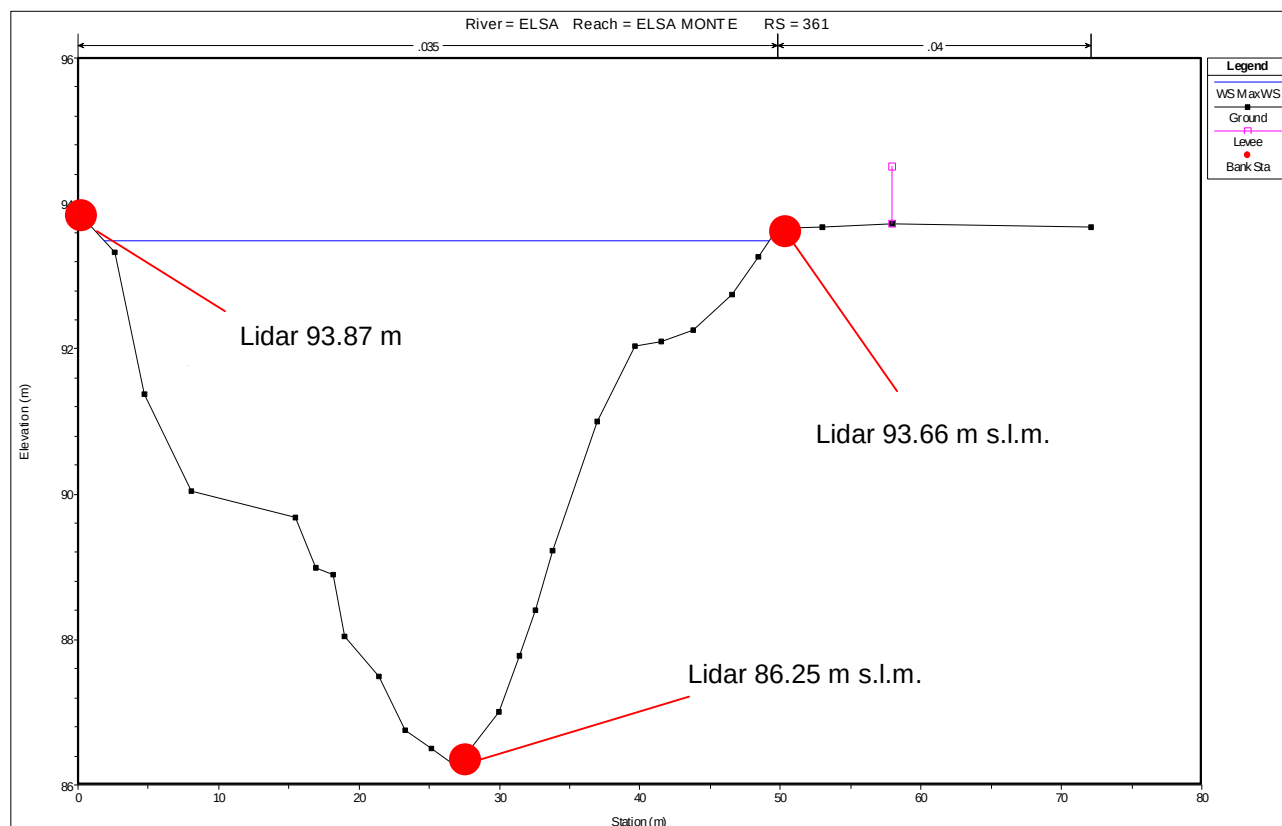


Fig. 3 – Fiume Elsa, Sez. 361 (sezione ricostruita sul LIDAR)

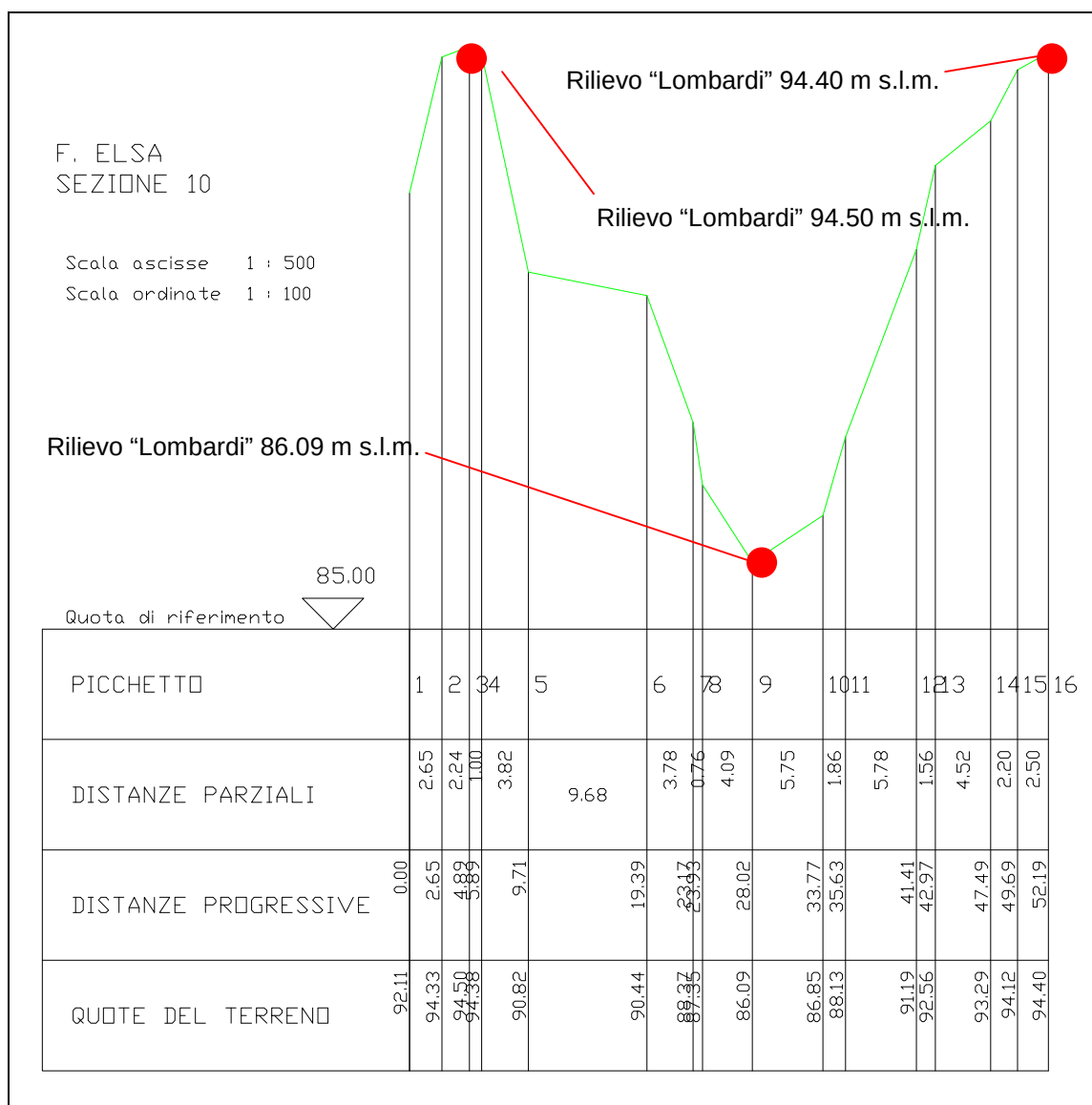


Fig. 4 – Fiume Elsa, Sez. 361 (sezione da rilievo "Lombardi")

Nel terzo caso si riporta un esempio di sezione (Sez. 358) disponibile dal rilievo di R.F.I. (2003), che è il rilievo di riferimento per tutta l'asta dell'Elsa a valle di Poggibonsi, ma che riguarda anche un buon tratto del Torrente Staggia, nonché molti altri affluenti del Fiume Elsa.

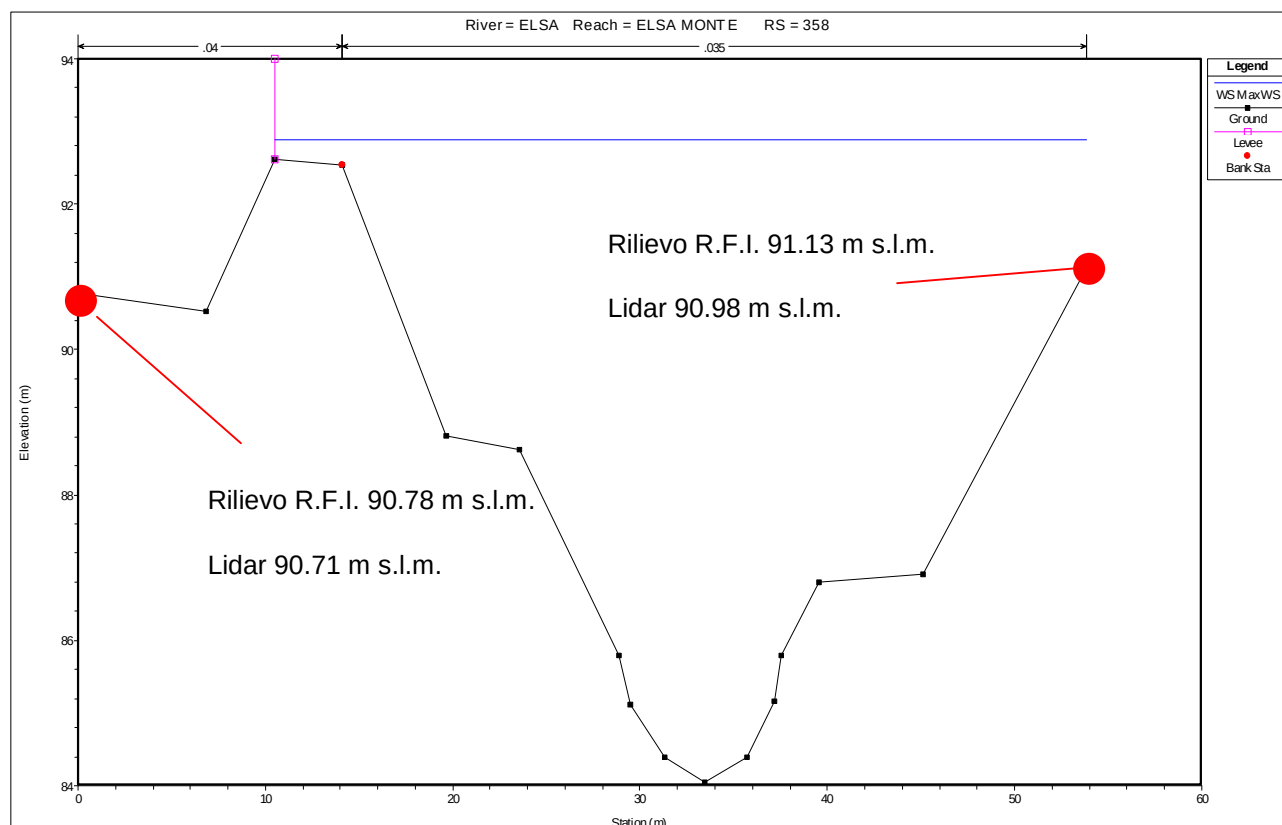


Fig. 5 – Fiume Elsa, Sez. 358 (confronto rilievo R.F.I. – LIDAR)

Torrente Staggia

Sono state utilizzate le sezioni di R.F.I., fin dove disponibili (Sez. S1 – Sez. S22), e ne sono state appositamente rilevate di nuove, a monte della S22, con strumentazione GPS.

La base topografica di riferimento per il Torrente Staggia è mista, nel senso che fino a dove è disponibile il LIDAR lo si è utilizzato, mentre nella parte più a monte si è dovuto fare riferimento alla C.T.R. 1:2.000 nella schematizzazione delle APE e nella restituzione delle aree allagate.

Per quanto detto in precedenza, si è preferito adottare, laddove disponibili, le sezioni di R.F.I., anche per omogeneità con le verifiche dell'Elsa, e non adottare, quelle del rilievo "Lombardi".

Di seguito sono mostrati alcuni esempi di sostanziale congruità tra una sezione idrauliche rilevata ex novo ed il LIDAR e tra due sezioni idrauliche rilevate ex novo e la C.T.R. 1:2.000 (in questo caso gli unici punti che potevano essere confrontati sono gli estradossi di 2 attraversamenti).

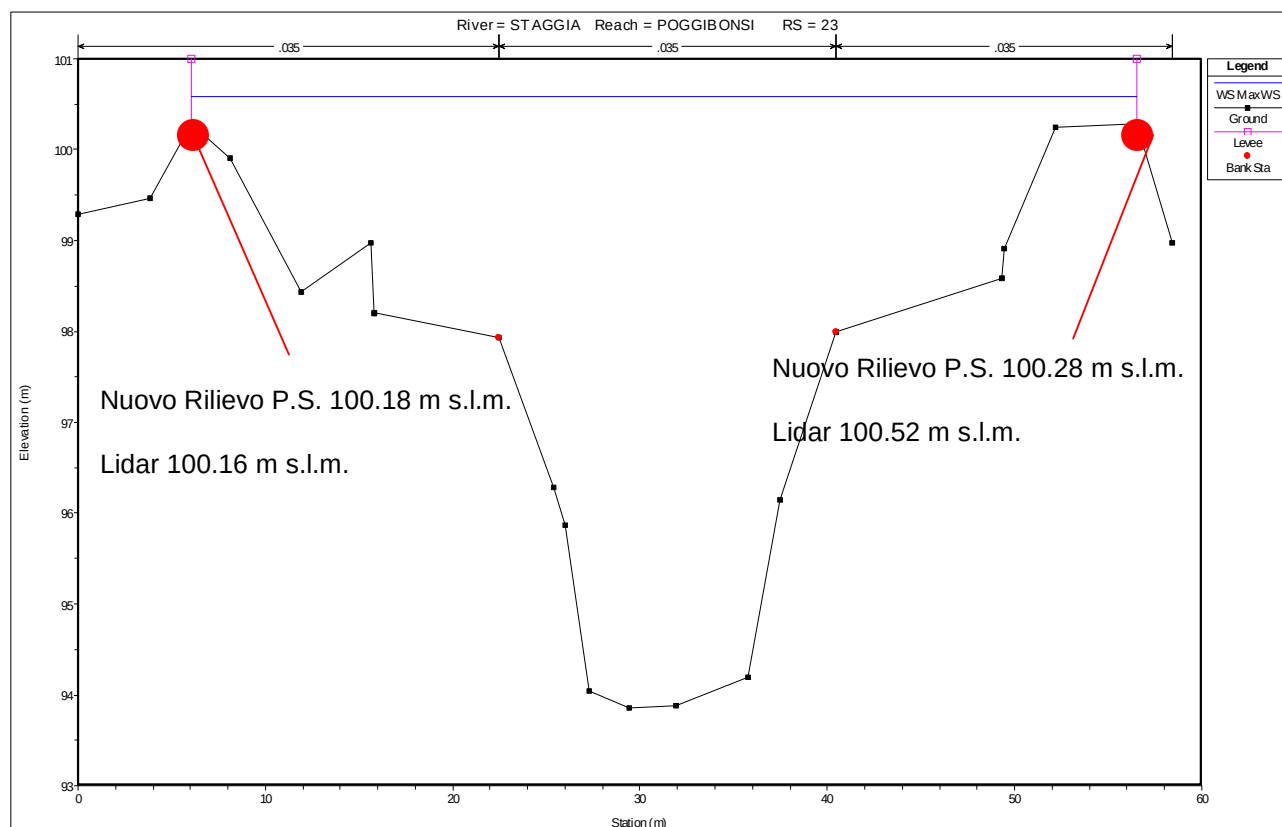


Fig. 6 – Torrente Staggia, Sez. S23 (confronto nuovo rilievo per Piano Strutturale– LIDAR)

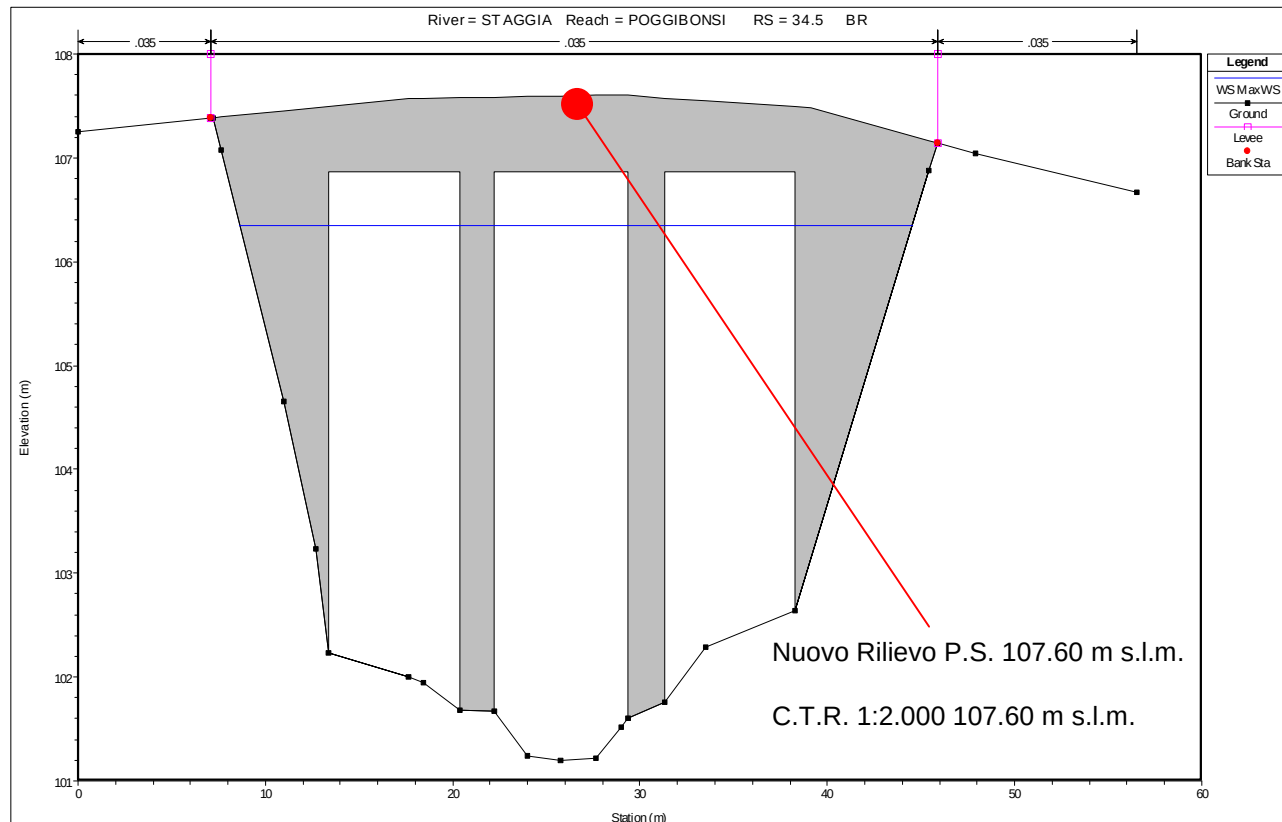


Fig. 7 – Torrente Staggia, Sez. S 34.5, ponte del "Bernino" (confronto nuovo rilievo per Piano Strutturale– C.T.R. 1:2.000)

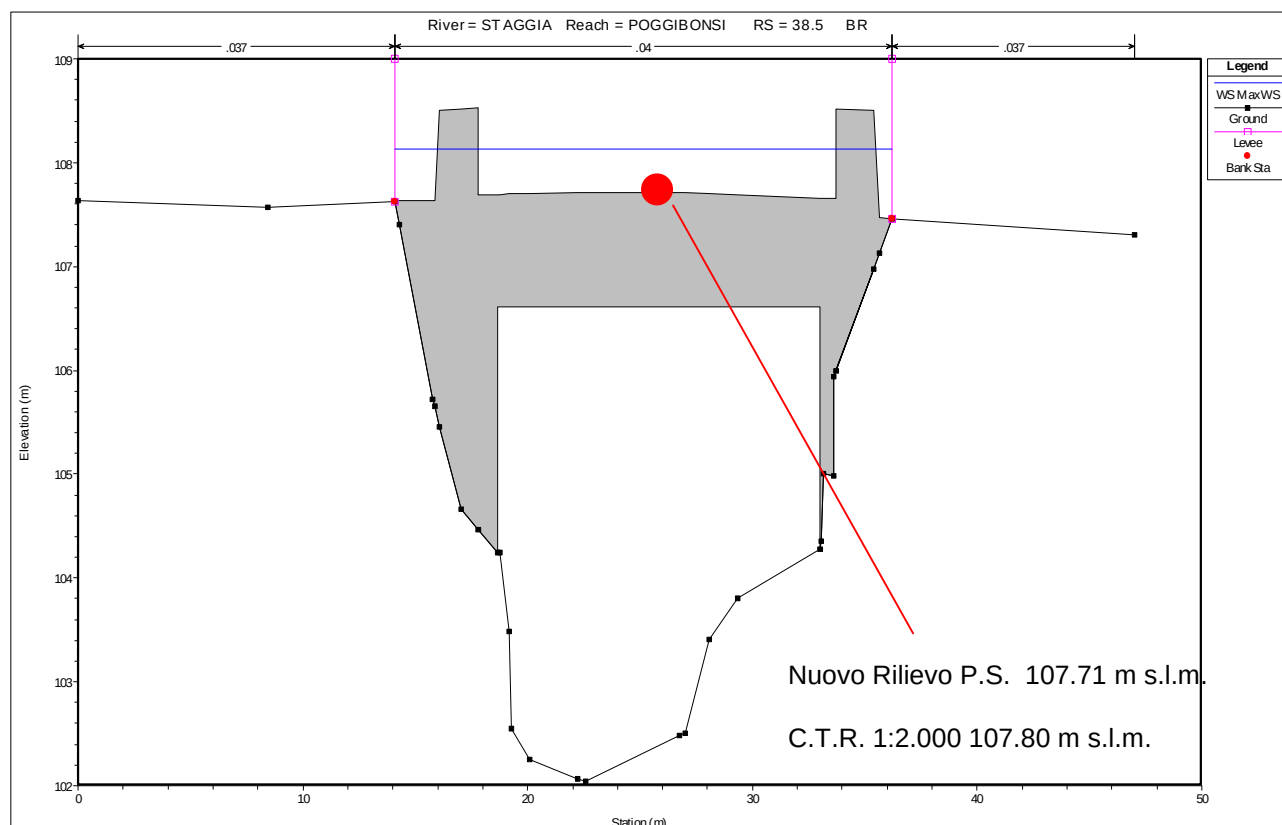


Fig. 8 – Torrente Staggia, Sez. S 38.5, ponte del "La Magione" (confronto nuovo rilievo per Piano Strutturale– C.T.R. 1:2.000)

Torrente Foci

Per quanto riguarda il Torrente Foci le sezioni originariamente disponibili erano abbastanza datate, eccessivamente semplificate e sicuramente non rilevate con strumentazione GPS; per questo motivo, in analogia con il tratto urbano del Fiume Elsa in cui erano disponibili sezioni da precedenti studi che però in alcuni casi differivano in termini di quote altimetriche dalle quote del rilievo LIDAR, sono state ricostruite sulla medesima traccia nuove sezioni fondate sul LIDAR, assai più rappresentative e affidabili delle precedenti, e sicuramente congruenti con la base topografica di riferimento.

Di seguito è mostrata dapprima una delle sezioni idrauliche secondo il rilievo pre-esistente e successivamente la medesima sezione estratta dal LIDAR.

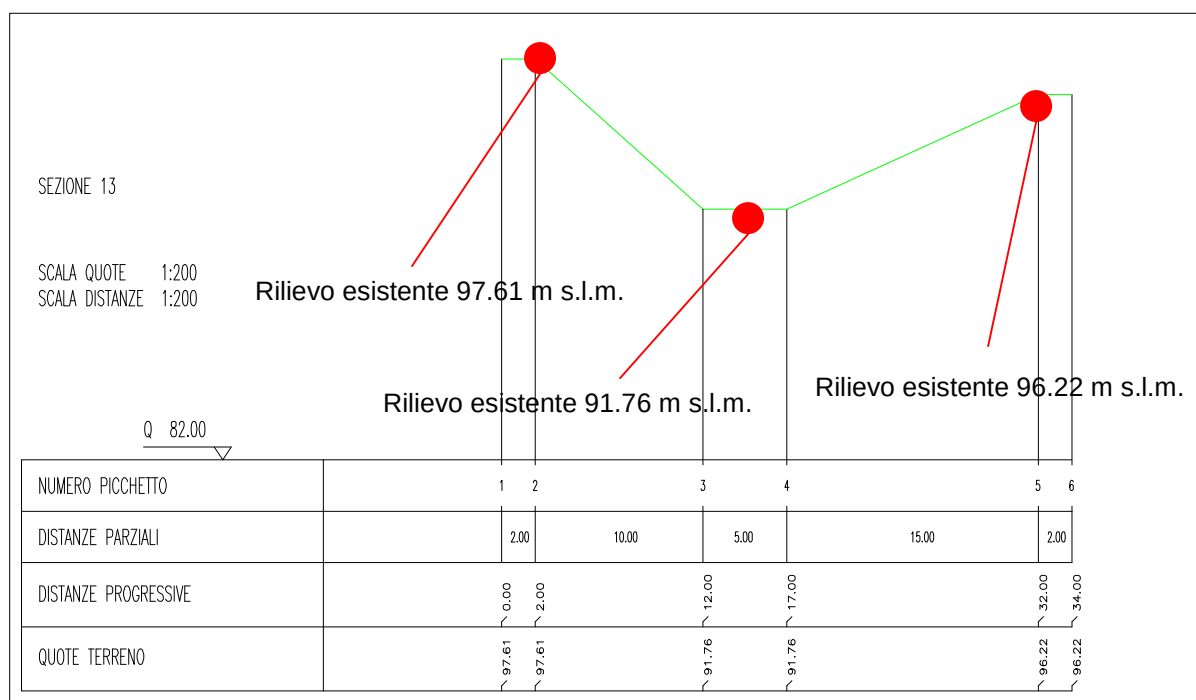


Fig. 9 – Torrente Foci, Sez. F 13 (sezione da rilievo esistente)

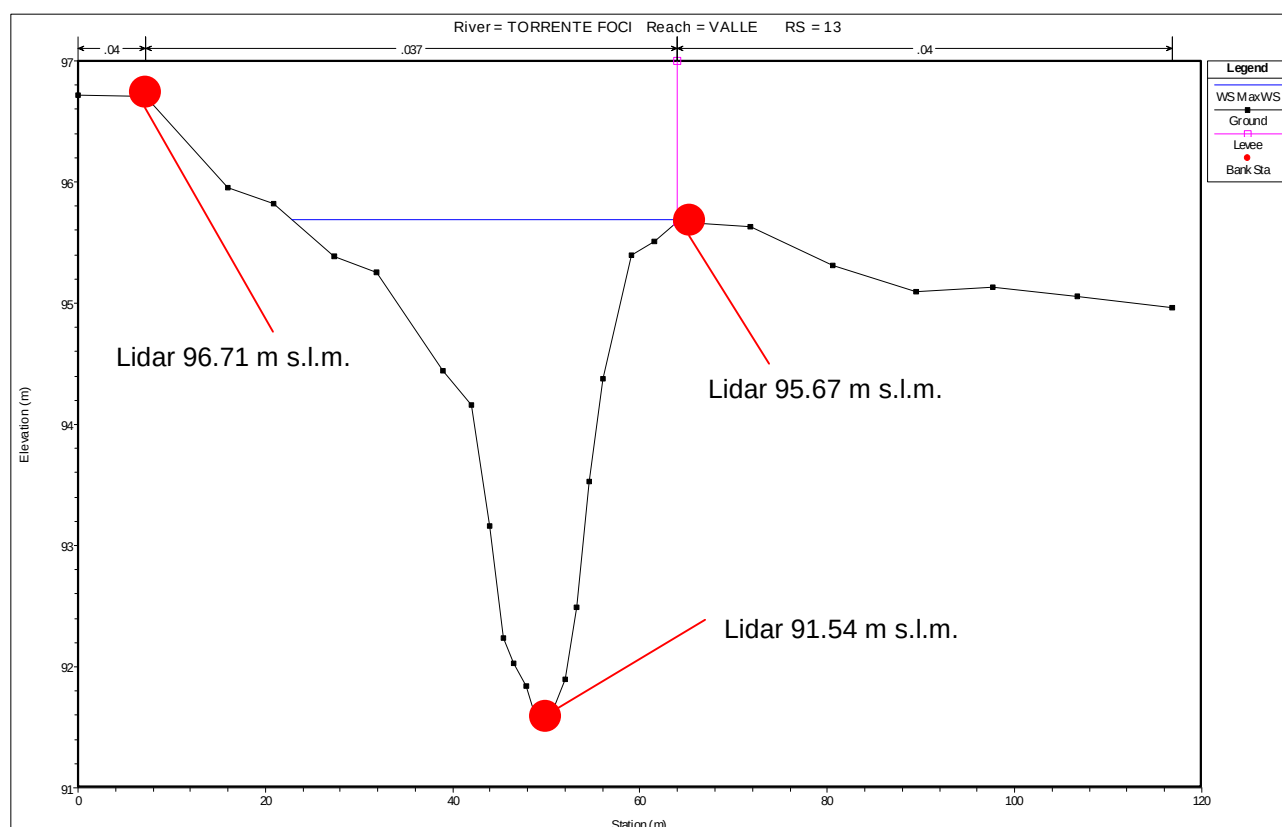


Fig. 9 – Torrente Foci, Sez. F 13 (sezione ricostruita dal LIDAR)

Per tutti gli altri corsi d'acqua modellati sono state utilizzate le uniche o più recenti sezioni disponibili, in tutti i casi rilevata mediante strumentazione GPS.

Per il Torrente Drove, come per la parte alta del modello Elsa monte, sono state utilizzate le sezioni "Oikos" della Provincia di Siena (2003), per il Botro di Bacchereto sono state utilizzate sezioni rilevate per il R.U. del Comune di San Gimignano (2008) integrate con sezioni rilevate a supporto del progetto definitivo della S.R. n. 429 (Provincia di Siena, 2005), mentre per il Borro di Papaiano, per il Borro di Melachecca e per il Torrente Carfini sono state rilevate ex novo tutte le sezioni.

Per il Torrente Carfini sono risultate disponibili sezioni rilevate dalla Provincia di Siena, ma per un tratto meno esteso rispetto a quello modellato, quindi, al fine di rendere omogenea la rappresentazione del corso d'acqua, la disponibilità di tale rilievo è stata trascurata e ne è stato eseguito, come detto, uno apposito.

8. TAVOLA DEI BACINI IDROGRAFICI DEI CORSI D'ACQUA STUDIATI

Tra gli elaborati grafici allegati alla documentazione del precedente deposito delle indagini idrauliche a supporto del P.S. di Poggibonsi era presente la Tav. 13 che rappresentava, in scala assai ridotta, l'insieme dei bacini idrografici di studio.

Tale elaborato grafico aveva finalità puramente illustrative, tant'è che il perimetro di questi bacini era quello valutato sul D.T.M. a maglie 10×10 m fondato sulla C.T.R. 10.000, che non corrisponde esattamente al perimetro dei bacini effettivamente utilizzati nelle verifiche idrauliche.

Infatti non è noto, nonostante alcune ricerche effettuate dal sottoscritto, dove risieda il dato, o forma, del perimetro dei bacini idrografici fornito da ALTO, basato sulla cartografia in scala 1:25.000; infatti il database di ALTO fornisce tutta una serie di *shp*, ma non quello dei bacini e/o sottobacini.

Si invita con l'occasione codesto Ufficio Regionale a supportare il sottoscritto con opportune ricerche al fine di reperire tali dati, in modo da poter rappresentare in apposito elaborato grafico, o più elaborati, il perimetro esatto dei bacini studiati, come indicato nella richiesta di integrazioni.

9. TAVOLA DELLE AREE ALLAGATE DEI CORSI D'ACQUA STUDIATI ESTESE ANCHE AL DI FUORI DEL TERRITORIO COMUNALE

Come richiesto nella lettera di integrazioni, si allega al presente lavoro un nuovo elaborato grafico che riporta tutte le aree allagate dei corsi d'acqua studiati tracciate anche sui territori dei comuni limitrofi con Poggibonsi, laddove il corso d'acqua si sviluppa lungo i confini comunali (Tav. 14).

10. AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DI PIANO STRUTTURALE

Tra i chiarimenti richiesti da parte dell'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Siena vi erano anche alcuni punti inerenti la redazione della Carta della Pericolosità Idraulica.

In particolare si segnalavano i seguenti aspetti:

- incoerenze con la pericolosità del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno;
- mancanza di definizione della pericolosità idraulica di alcuni corsi d'acqua intubati;
- l'assegnazione per alcuni tratti di corsi d'acqua del territorio aperto (es. Borro Lecchi, Borro Ritorti, Borro gli Amaioni etc) di pericolosità I.4 nonostante non vi fossero dati di notizie storiche di allagamenti (P.A.I. e carta delle aree inondabili della Regione Toscana);
- esigenza di integrare la pericolosità idraulica per alcuni corsi d'acqua del reticolo minore, ma significativi, tra quelli appartenenti al reticolo idrografico approvato con Delib. C.R.T. n. 57 del 11/06/2013).

In risposta a questa richiesta di integrazioni, i precedenti punti sono stati singolarmente trattati, anche a seguito di un apposito incontro con i Tecnici dell'Ufficio del Genio Civile di Siena, e di seguito ne è dato conto, pertanto la Carta della Pericolosità Idraulica risulta adesso aggiornata ed ampiamente modificata rispetto alla precedente versione, in particolare per quanto riguarda il territorio aperto.

Innanzitutto si ribadiscono le motivazioni che rendono in parte non coerente la Carta della Pericolosità Idraulica con le perimetrazioni di pericolosità del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Come anticipato in premessa, gli studi idrologico-idraulici a supporto del Piano Strutturale di Poggibonsi hanno subito, rispetto alla prima versione dell'Aprile 2012, quella a seguito della quale è stato rilasciato da parte dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno il parere favorevole n. 4118 del 09/10/2012, una modifica per alcuni versi sostanziale; tale modifica è stata apportata a seguito del contributo dell'Ufficio del Genio Civile di Siena quale parere preliminare espresso in risposta alla richiesta di collaborazione presenta dal Comune di Poggibonsi con nota n. 29559 del 27/11/2012, nel quale si sottolineava l'esigenza di ritoccare alcuni aspetti delle modellazioni idrauliche in particolare per il Fiume Elsa ed il Torrente Staggia in ambito urbano (introduzione di tombini e altri collegamenti idraulici aperti lungo i tratti arginati, adozione di coefficienti di scabrezza più cautelativi e altri aspetti minori), che hanno determinato una variazione nei risultati e quindi delle classificazioni di pericolosità.

Come anticipato verbalmente nell'incontro anzidetto, e come facilmente riscontrabile dalla cartografia aggiornata del P.A.I., dette variazioni rendono adesso maggiormente cautelative le perimetrazioni della Pericolosità Idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53R/2011, pertanto le "incoerenze" richiamate sono solo frutto di successivi approfondimenti chiesti da Codesto Spettabile Ufficio e non comportano sottostime della pericolosità idraulica, anzi risultano assai più prudenziali.

E' in ogni caso intenzione dell'Amministrazione Comunale, una volta completato l'iter del nuovo Piano Strutturale, procedere ad un adeguamento del Quadro Conoscitivo ai sensi del P.A.I.

Per quanto attiene i tratti di corsi d'acqua che risultano intubati, in recepimento di quanto richiesto, sono stati adesso identificati con apposito "buffer" in pericolosità idraulica I.3.

I tratti dei corsi d'acqua così individuati sono il Borro delle Pancole, o di Paterna, che è tombato per un lungo tratto in ambito urbano, in prossimità dello stadio, il Borro di Melachecca (corso d'acqua studiato nelle verifiche idrauliche), che è intubato a partire dal rilevato del raccordo autostradale Firenze-Siena fino alla confluenza con il Torrente Staggia, ed alcuni corsi d'acqua minori che attraversano l'area industriale Foci e l'abitato di Staggia.

Nella precedente versione della Carta della Pericolosità Idraulica erano individuati alcuni tratti, anche piuttosto estesi, di corsi d'acqua classificati a pericolosità idraulica I.4.

Dette classificazioni, per quanto non confortate da specifiche notizie storiche di esondazione, erano state riprese dalla Carta della Pericolosità Idraulica del "vecchio" Piano Strutturale, di cui

non sono noti i criteri di perimetrazione; si era ritenuto comunque opportuno confermare quelle classificazioni in quanto maggiormente cautelative rispetto ai soli dati del P.A.I. o della carta delle aree inondabili della Regione Toscana.

Però adesso, come espressamente richiesto, si è proceduto a recepire le indicazioni dell'Ufficio del Genio Civile di Siena e quindi a rivedere integralmente le classificazioni di pericolosità idraulica lungo i corsi d'acqua non oggetto di verifica idrologico-idraulica.

Pertanto si è proceduto con l'acquisizione dei dati di notizie storiche provenienti dalla citata carta delle aree inondabili della Regione Toscana e del P.A.I. (in questo caso coincidenti).

Questi perimetri, in quanto tracciati entrambi su base cartografica 1:25.000, sono stati localmente adattati alla base cartografica 1:10.000, mantenendone l'estensione; ciò si è reso necessario poiché, per esempio, in alcuni tratti i corsi d'acqua sul 25.000 risultano quasi rettilinei mentre nel 10.000, o addirittura nel 2.000, si osservano curve o anse del corso d'acqua.

A questi perimetri è stata assegnata la classe di pericolosità idraulica I.4 laddove, oltre alla notizia storica, sussisteva la condizione di "basso morfologico" (zone comprese entro la quota di 2 m a partire dal ciglio di sponda o il piede dell'argine dei corsi d'acqua considerati), oppure la classe di pericolosità idraulica I.3 laddove vi fosse la notizia storica ma una quota superiore ai 2 m rispetto al ciglio di sponda o il piede dell'argine.

Considerato che la carta delle aree inondabili della Regione Toscana non riporta notizie storiche per i medesimi corsi d'acqua che nella precedente versione erano classificati a pericolosità idraulica I.4, per i rimanenti tratti si è proceduto ad assegnare la pericolosità idraulica I.3 sempre secondo il criterio geomorfologico.

Inoltre è stato tenuto conto, laddove se ne è avuto riscontro, di quanto avvenuto, in termini di aree allagate, in occasione dell'evento del 21 Ottobre 2013.

La modifica più rilevante in questi termini è stata apportata lungo il Drove di Cinciano in prossimità dei fabbricati artigianali posti in sinistra idraulica a monte dello svincolo di Drove, in cui si è verificata esondazione nonostante la verifica idraulica non lo prevedesse; ciò è dovuto al fatto che la verifica idraulica ha inizio proprio a cavallo di questi fabbricati, pertanto con essa non è possibile valutare l'eventualità di allagamento per effetto di un trasferimento extra-alveo di volumi idrici esondati più a monte, come effettivamente accaduto; è stato eseguito quindi il raccordo con le perimetrazioni geomorfologiche di monte assegnando a queste aree pericolosità idraulica I.3.

Infine, come indicato nell'ultimo punto della richiesta di integrazioni inerente la Carta della Pericolosità Idraulica, si è proceduto ad integrare il reticolo classificato con ulteriori tratti di corsi d'acqua rispetto a quelli classificati nella precedente versione.

La scelta dei corsi d'acqua da classificare è stata compiuta in funzione della significatività degli stessi rispetto al territorio, ed in particolare sono stati inseriti i corsi d'acqua minori che risultano interferire con centri abitati o semplici nuclei edificati.

In questo caso la pericolosità idraulica I.3 è stata assegnata o mediante criterio geomorfologico, laddove il fondovalle è risultato maggiormente ampio e quindi è apparso ragionevole applicare il principio dei 2 m rispetto al ciglio di sponda, o semplicemente mediante il tracciamento di un "buffer", in caso di corsi d'acqua incassati.

Laddove sono stati individuate pericolosità I.3 mediante "buffer", cautelativamente è stata assegnata un'ampiezza della fascia a ridosso del corso d'acqua pari a 20 metri (10 m per sponda).

Ad integrazione del reticolo studiato, è stata ampliata ed in parte modificata anche l'area esondabile e/o soggetta a ristagno in Loc. Salceto, in cui sono presenti numerosi fabbricati posti a quota inferiore rispetto al piano campagna o dotati di parti interrato; è stato esteso il perimetro di I.3 coerentemente con la cartografia 1:2.000 e con le aree effettivamente più depresse.

Al di là di tutte queste modifiche, la Carta della Pericolosità Idraulica conferma le precedenti assegnazioni per quanto riguarda le zone studiate mediante modellazione idrologico-idraulica, ovvero alle aree con TR=30 anni è stata attribuita la classe di pericolosità I.4 (pericolosità idraulica molto elevata), mentre alle aree con TR=100 anni e TR=200 anni è stata attribuita la classe di pericolosità I.3 (pericolosità idraulica elevata). Infine alle aree con TR=500 anni è stata data pericolosità I.2 (pericolosità media).

Allo stesso modo alle aree esterne rispetto a quelle classificate I.4 e/o I.3 ma poste sui fondovalle alluvionali (in genere corrispondenti ai depositi alluvionali recenti o non terrazzati della carta geologica) è stata attribuita una pericolosità idraulica media (I.2).

A tutte le altre aree del territorio comunale (zone collinari in posizione morfologica favorevole rispetto ai corsi d'acqua) è stata attribuita una pericolosità idraulica bassa (I.1).

Nella tabella degli attributi del file *.shp che sta alla base della Carta della Pericolosità Idraulica sono state indicate: perimetro (in metri) e superficie (in mq) di ogni area, la classe di pericolosità, l'origine delle varie perimetrazioni (studio idraulico, carta aree inondabili, carta geologica, criterio geomorfologico, notizie storiche), il tempo di ritorno (per le sole aree derivanti dagli studi).