TECNE stp a r.l.
Via Tien An Men n.9 - scala D
41049 Sassuolo (MO)
tel. 0536/803850
fax. 0536/800735
tecne@tecnestp.com

regione	EMILIA ROMAGNA
provincia	MODENA
comune	SASSUOLO
via	via EMILIA ROMAGNA-via REGINA PACIS
zona urbanistica	MOB.A
committente	**FONDAZIONE MULLER** **EDECO srl**
progettista	ASCARI ing. VITTORIO albo ingegneri di Modena n.1092
collaboratori	Arch. Anna Billato, Arch. Chiara tedeschi Arch. Leila Marsili, Ing. Piero Ferrari
intervento	AUTOPORTO - 3°stralcio - sub.comparto EST VARIANTE AL P.P. DI INIZIATIVA PUBBLICA approvato con Del. G.C. n.20 del 27/02/1995 CON VALENZA DI PUA
titolo	**RELAZIONE IDRAULICA**
tavola	17
scala	-
data	febbraio 2020
operatore	65
file	EDECO srl-FOND. MULLER-201923-Autoporto est- Var. piano- Tav. 17 - Planim.n. 117

COMUNE DI SASSUOLO

Provincia di Modena

SUBCOMPARTI EST ED OVEST
AUTOPORTO SASSUOLO

RELAZIONE TECNICA IDRAULICA

COMMITTENTE: Tecne Stp a.r.l.

REDATTO da:

Ing. Lorenzo Corti

Vicolo Santa Lucia 7/2

40010 Bentivoglio (BO)

Modena, Novembre 2019

Sommario

1 Premessa 4

2 Normativa di riferimento 5

2.1 DGR 1300/2016 - PRIME DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI NEL SETTORE URBANISTICO – “DOCUMENTO TECNICO” 6

3 Inquadramento generale 11

3.1 Reticolo Principale 11

3.2 Reticolo Minore 11

3.2.1 Condotto VALLONA 12

3.2.2 Condotto RISORGENTI ALTO 12

3.2.3 Condotto VERZAGLIA 12

3.3 Quote di progetto del piano di calpestio 12

4 Cartografia tematica di riferimento 23

4.1 PGRA – PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI 23

4.2 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo secondario di pianura 24

4.2.1 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo naturale principale e secondario – PERICOLOSITA’ IDRAULICA 26

4.2.2 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo secondario di pianura – PERICOLOSITA’ IDRAULICA 30

4.2.3 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo naturale principale e secondario – RISCHIO IDRAULICO 32

4.2.4 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo secondario di pianura – RISCHIO IDRAULICO 33

4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) 35

5 Analisi idrauliche 37

5.1 Canale Maestro 37

5.2 Reticolo principale – Fiume Secchia 43

5.2.1 Analisi allagamento di dettaglio del Fiume Secchia 56

6 Conclusioni e proposta di manufatti di mitigazione del rischio idraulico 58

1 Premessa

Nel presente documento si illustra lo **studio idraulico** *adeguato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali,* così come previsto nelle "Disposizioni specifiche" di cui al punto 5.2 dell'Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016.

Lo studio idraulico è relativo ai **subcomparti EST ed OVEST** autoporto Sassuolo.

A seguito dell’approvazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) con deliberazione della Giunta Regionale n. 1300 del 01/08/2016 è stato approvato un documento tecnico contenente le prime indicazione e indirizzi di carattere generale nell’ambito dell’attuazione delle previsioni della pianificazione di emergenza, territoriale ed urbanistica e relative l’attuazione del PGRA.

In particolare, l’approccio metodologico prevede di trovare soluzioni che riducano il RISCHIO IDRAULICO dell'area di interesse (espresso come prodotto della pericolosità idraulica e della vulnerabilità del territorio in oggetto) individuato con le nuove mappe del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA).

Il PGRA (approvato con Deliberazione n.2/2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po) è stato elaborato sulla base di valutazioni di criticità condotte utilizzando *Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni* redatte utilizzando conoscenze e studi idraulici disponibili presso l'Autorità di Bacino, le Regioni e i Comuni che, al momento dell'avvio della procedura (2010) avevano già predisposto studi idraulici per l'adeguamento degli strumenti urbanistici al *Piano per l'Assetto Idrogeologico* (PAI).

2 Normativa di riferimento

A seguito dell'entrata in vigore delle seguenti normative:

- Deliberazione n. 5 del 17 dicembre 2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po è adottato il "Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino fiume Po (PAI) - Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione) e al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) - Integrazioni all'Elaborato 5 (Norme di Attuazione), pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 16.02.2016 (data di decorrenza delle misure di salvaguardia);
- **D.G.R. n. 1300 del 01/08/2016 "** Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione del rischio di alluvione nel settore urbanistico, ai sensi dell'art.58 elaborato n.7 (norme di attuazione) e dell'art.22 elaborato n. 5 (norme di attuazione) del progetto di variante al PAI e al PAI delta adottato dal comitato istituzionale Autorita' di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 5/2015";

Si ricorda che, ai fini del rilascio del Permesso di Costruire o dell'efficacia della Segnalazione Certificata di Inizio Attività inerente gli immobili interessati da interventi edilizi in quanto ricadenti in area interessata dal Reticolo Secondario di Pianura (RSP), occorre prendere in considerazione le "Disposizioni specifiche" di cui al punto 5.2 dell'Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016 e predisporre la documentazione tecnica prevista all'ultimo capoverso di tali Disposizioni consistente in una "valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione".

2.1 DGR 1300/2016 - PRIME DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI NEL SETTORE URBANISTICO – “DOCUMENTO TECNICO”

Nel seguito si riporta un breve stralcio della Delibera Regionale 1300/2016.

5. Reticolo Secondario di Pianura (RSP)

5.1 Ambito di riferimento

Il Reticolo secondario di pianura (RSP) è costituito dai corsi d’acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio - bassa pianura padana. La perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata effettuata con riferimento agli scenari di alluvione frequente (P3) e poco frequente (P2) previsti dalla Direttiva. Il metodo di individuazione delle aree soggette ad alluvioni è stato di tipo prevalentemente storico - inventariale e si è basato sugli effetti di eventi avvenuti generalmente negli ultimi 20-30 anni in quanto ritenuti maggiormente rappresentativi delle condizioni di pericolosità connesse con l’attuale assetto del reticolo di bonifica e del territorio. A questa tipologia di aree si aggiungono limitate zone individuate mediante modelli idrologico – idraulici e aree delimitate sulla base del giudizio esperto degli enti gestori in relazione alla incapacità, più volte riscontrata, del reticolo a far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da tempi di ritorno superiori (in media) a 50 anni (individuato come tempo di ritorno massimo relativo allo scenario P3). Stante le caratteristiche proprie del reticolo, nello scenario di alluvione poco frequente (P2), l’inviluppo delle aree potenzialmente allagabili, coincidente con gran parte dei settori di pianura dei bacini idrografici, ha carattere indicativo e necessita di ulteriori approfondimenti di tipo conoscitivo. Ne deriva che l’estensione delle aree interessate da alluvioni rare (P1) è ricompresa, di fatto, nello scenario P2. Le alluvioni dovute ad esondazione del reticolo artificiale di bonifica, seppure caratterizzate da alta frequenza, presentano tiranti e velocità esigui che danno origine a condizioni di rischio medio (R2) e moderato/nullo (R1) e in casi limitati, prevalentemente situati in zone urbanizzate e insediate interessate da alluvioni frequenti, a condizioni di rischio elevato (R3). La mitigazione delle condizioni di rischio per il patrimonio edilizio esistente si fonda

su azioni di protezione civile ed eventualmente di autoprotezione e di protezione passiva. Per quanto riguarda gli interventi edilizi nel seguito dettagliati si fa riferimento alle disposizioni specifiche sotto riportate.

Disposizioni specifiche

In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell’ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;

- di misure volte al rispetto del principio dell’invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Le successive indicazioni operative vanno considerate per il rilascio dei titoli edilizi relativi ai seguenti interventi edilizi definiti ai sensi delle vigenti leggi:

a) ristrutturazione edilizia;

b) interventi di nuova costruzione;

c) mutamento di destinazione d’uso con opere.

Nelle aree urbanizzabili/urbanizzate e da riqualificare soggette a POC/PUA ubicate nelle aree P3 e P2, nell’ambito della procedura di VALSAT di cui alla L.R. 20/2000 e s.m.i., la documentazione tecnica di supporto ai Piani operativi/attuativi deve comprendere uno studio idraulico adeguato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l’intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

Nell'ambito dei procedimenti inerenti richiesta/rilascio di permesso di costruire e/o segnalazione certificata di inizio attività, si riportano di seguito, a titolo di esempio e senza pretesa di esaustività, alcuni dei possibili accorgimenti che devono essere utilizzati per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione al fine di

garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento, demandando alle Amministrazioni Comunali la verifica del rispetto delle presenti indicazioni in sede di rilascio del titolo edilizio.

a. Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture:

a.1. la quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all’altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;

a.2. é da evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione, quali ad esempio:

- le pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d’acqua;

- vengano previste scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell’edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;

- gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell’impianto anche in caso di allagamento;

- le aperture siano a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;

- le rampe di accesso siano provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, etc);

- siano previsti sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.

Si precisa che in tali locali sono consentiti unicamente usi accessori alla funzione principale.

a.3. favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l’accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

La documentazione tecnica di supporto alla procedura abilitativa deve comprendere una valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l’intervento

compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione.

Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP)

3.1 Ambito di riferimento

Il Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) è costituito dall’asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari.

Le disposizioni specifiche di cui al successivo punto si applicano alle aree P1, P2, P3 potenzialmente allagabili non ricomprese nella delimitazione di cui alle lettere a, b, c del precedente paragrafo 2.

3.2 Disposizioni specifiche

Per tale ambito specifico e per le corrispondenti aree a diversa pericolosità (P3, P2 e P1) rappresentate nella cartografia, il Progetto di Variante fornisce già riferimenti normativi precisi negli art. 58 (PAI) e 22 (PAI Delta). In coerenza con tali riferimenti, nelle more della definizione delle disposizioni regionali complete, che potranno eventualmente dettagliare

ulteriormente specifici casi e situazioni, ad integrazione delle norme già assunte in sede di intesa PAI – PTCP e di adeguamento dello strumento urbanistico, si chiarisce che:

*- **nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3),** si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A delle norme del Titolo II del PAI e PAI Delta, ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate;*

*- **nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2)**, si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B delle norme del Titolo II del PAI e PAI Delta, ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate;*

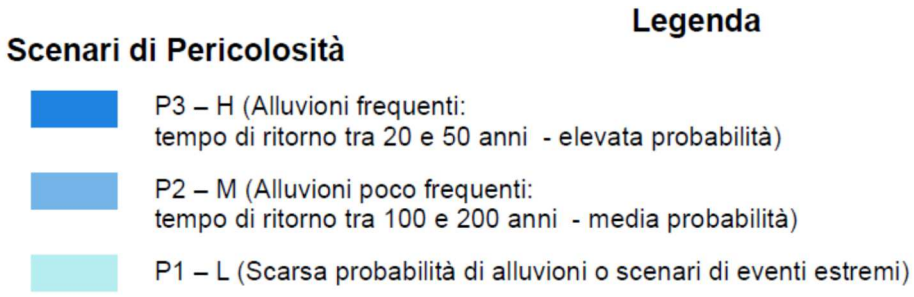
*- **nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1),** si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia C delle norme del Titolo II del PAI (art. 31) e PAI Delta*

(articoli 11, 11bis, 11quater), ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate.

A completamento di quanto indicato si richiamano anche l’art. 39 del PAI “Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica” e 11bis del PAI Delta “Disposizioni in materia di attività edilizia nelle Fasce A, B e C1”, relativi ai territori delle fasce A e B ricadenti all’interno dei centri edificati ovvero dei territori urbanizzati.

Nelle more di adozione delle Varianti al PAI relative alle fasce fluviali previste nel PGRA secondo il programma predisposto dall’Autorità di Bacino del fiume Po da realizzare prioritariamente in quei sottobacini idrografici dove i quadri conoscitivi sono maggiormente aggiornati e completi o dove si sono verificati recenti eventi alluvionali (per le aste dei fiumi Secchia, Trebbia, Arda, Parma e Baganza, Nure), per le aree P3 e P2 ricadenti nei territori di pianura non già ricomprese nelle fasce fluviali A e B del PAI vigente ovvero dei PTCP aventi valore e effetto di PAI si applicano le norme dell’art. 31, c. 4 e 5 del PAI, ovvero le equivalenti norme dei PTCP.

In tali casi, nelle aree urbanizzabili e da riqualificare soggette a POC/PUA ubicate nelle ***aree P3 e P2****, nell’ambito della procedura di VALSAT di cui alla L.R. 20/2000 e s.m.i., la documentazione tecnica di supporto ai Piani operativi/attuativi deve comprendere uno studio idraulico di dettaglio che consenta di definire la compatibilità o meno della previsione con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.*



3 Inquadramento generale

Il comparto in oggetto è sito nel comune di Sassuolo in prossimità dell’Autoporto Esistente.

Per quanto riguarda l’inquadramento idraulico il **comparto EST**:

- è posto in destra idraulica del **FIUME SECCHIA** e dista 1000 m dall’alveo principale;
- è delimitato dal **CONDOTTO VERZAGLIA** lungo il confine est;
- a 450 m dal confine est scorre il **CANALE MAESTRO**;
- a nord del comparto è presente il **CONDOTTO VALLONA**;
- a 350 m ovest corre il **CONDOTTO RISORGENTI ALTO;**

Per quanto riguarda l’inquadramento idraulico il **comparto OVEST**:

- è posto in destra idraulica del **FIUME SECCHIA** e dista 750 m dall’alveo principale;
- a 750 m dal confine est scorre il **CANALE MAESTRO**;
- a nord del comparto è presente il **CONDOTTO VALLONA**;
- lungo il confine OVEST del comparto corre il **CONDOTTO RISORGENTI ALTO;**
- a 270 m dal confine EST corre il **CONDOTTO VERZAGLIA.**

3.1 Reticolo Principale

Il comparto è posto in destra idraulica a circa 1 km m dal Secchia nel tratto posto a valle della briglia di Villalunga.

3.2 Reticolo Minore

Gli elementi principali del reticolo minore, elencati in precedenza sono:

- Il CONDOTTO “RISORGENTI ALTO”. Secondo le tavole allegate al PSC tale canale ha un uso promiscuo prevalente di scolo. Il canale fa parte della rete secondaria di bonifica.
- Il CONDOTTO “VALLONA” il cui uso prevalente è come scolo. Il canale fa parte della rete secondaria di bonifica. Il canale è definito a dismissione idraulica nella specifica tavola del PSC relativa al reticolo bonifica da riutilizzare;
- Il CONDOTTO VERZAGLIA; il cui uso prevalente è come scolo. Il canale fa parte della rete secondaria di bonifica.

- Il CANALE MAESTRO. Il tratto di Canale prossimo al comparto è delimitato a monte dall’attraversamento/ponte di Via Emilia Ramogna mentre a valle è posta la confluenza nel Fossa.

Per quanto riguarda il Canale Maestro si ricorda che è stato recentemente oggetto di interventi tesi (nel tratto a monte del centro abitato) alla realizzazione di uno scolmatore di piena con scarico nel fiume Secchia per ridurre la portata in ingresso al centro di Sassuolo.

3.2.1 Condotto VALLONA

Il Condotto in oggetto ha origine dal Canale Maestro 100 metri a monte del ponte di Via Emilia-Romagna.

3.2.2 Condotto RISORGENTI ALTO

Il Condotto ha origine in prossimità della Rotonda di Via Martiri 11 Settembre.

3.2.3 Condotto VERZAGLIA

Il Condotto ha origine in prossimità di Via Regina Pacis altezza Via Moro.

In corrispondenza della rotonda tra Via Emilia-Romagna e Via Regina Pacis esiste un pozzetto di ispezione in cui si presume confluiscano i due condotti Vallona e Verzaglia.

3.3 Quote di progetto del piano di calpestio

Il progetto prevede una quota media delle strade interne ai comparti pari a 99.0 m s.l.m.

Pertanto, nelle condizioni di progetto si ha che la quota di ingresso dei capannoni(uffici) pari a 99 m s.l.m. sarà mediamente posto a + 50 cm dal livello stradale di Via Regina Pacis e Via Emilia-Romagna.

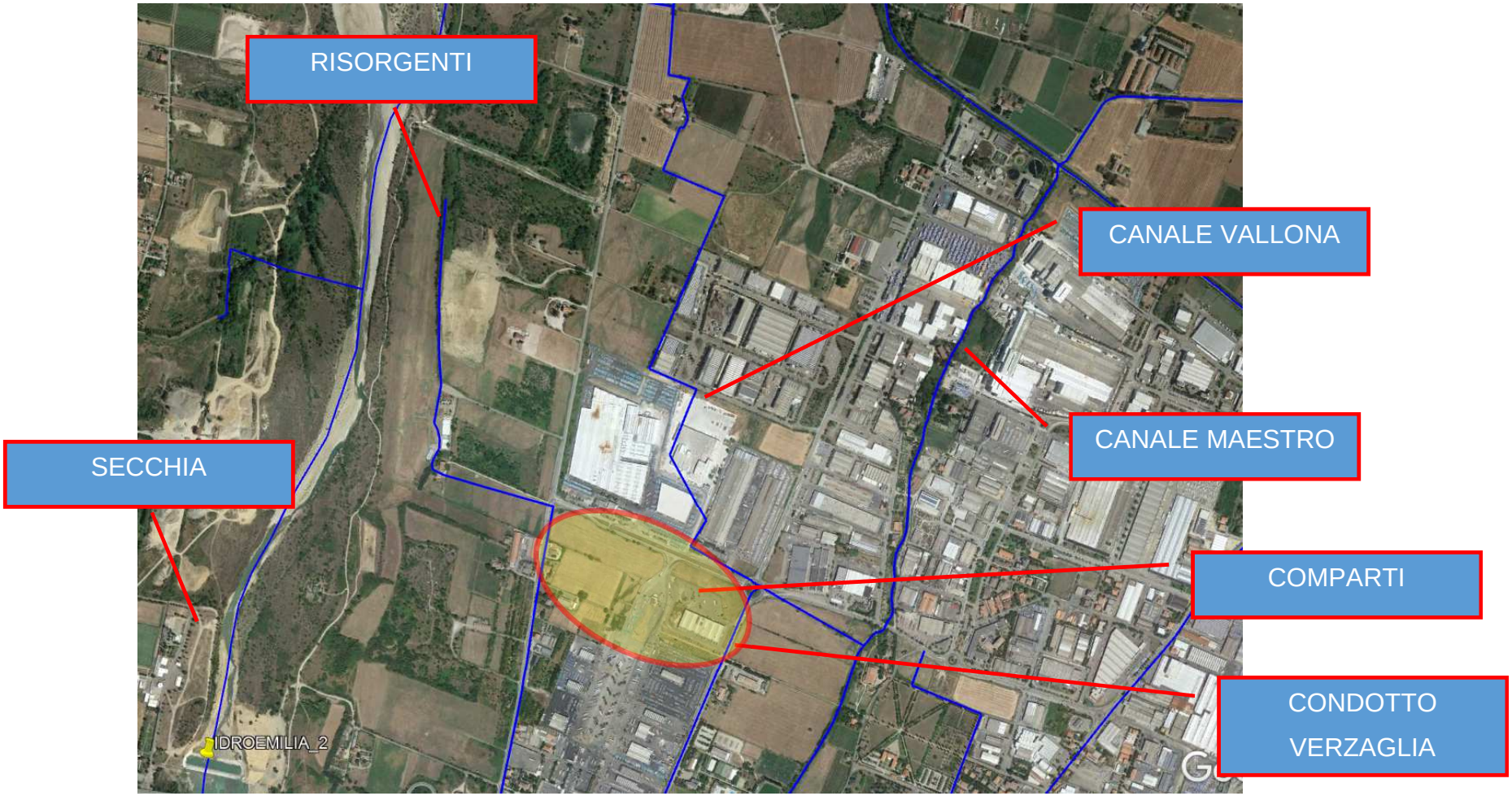


Figura 1: planimetria di inquadramento “elementi idraulici” (nel poligono rosso ricade il comparto)

Figura 2: planimetria di inquadramento “elementi idraulici” (nel poligono rosso ricade il comparto)

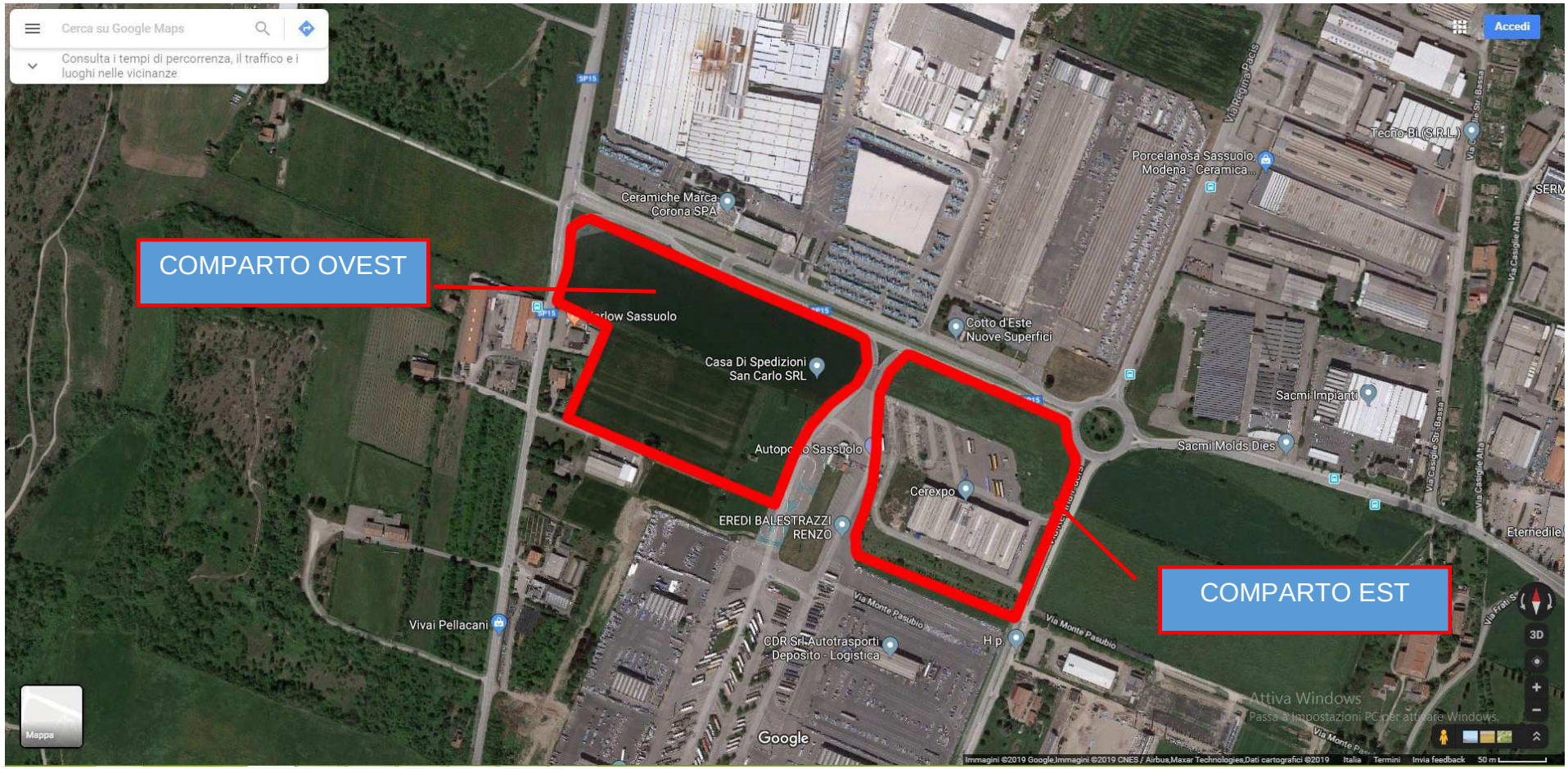


Figura 3: planimetria di inquadramento

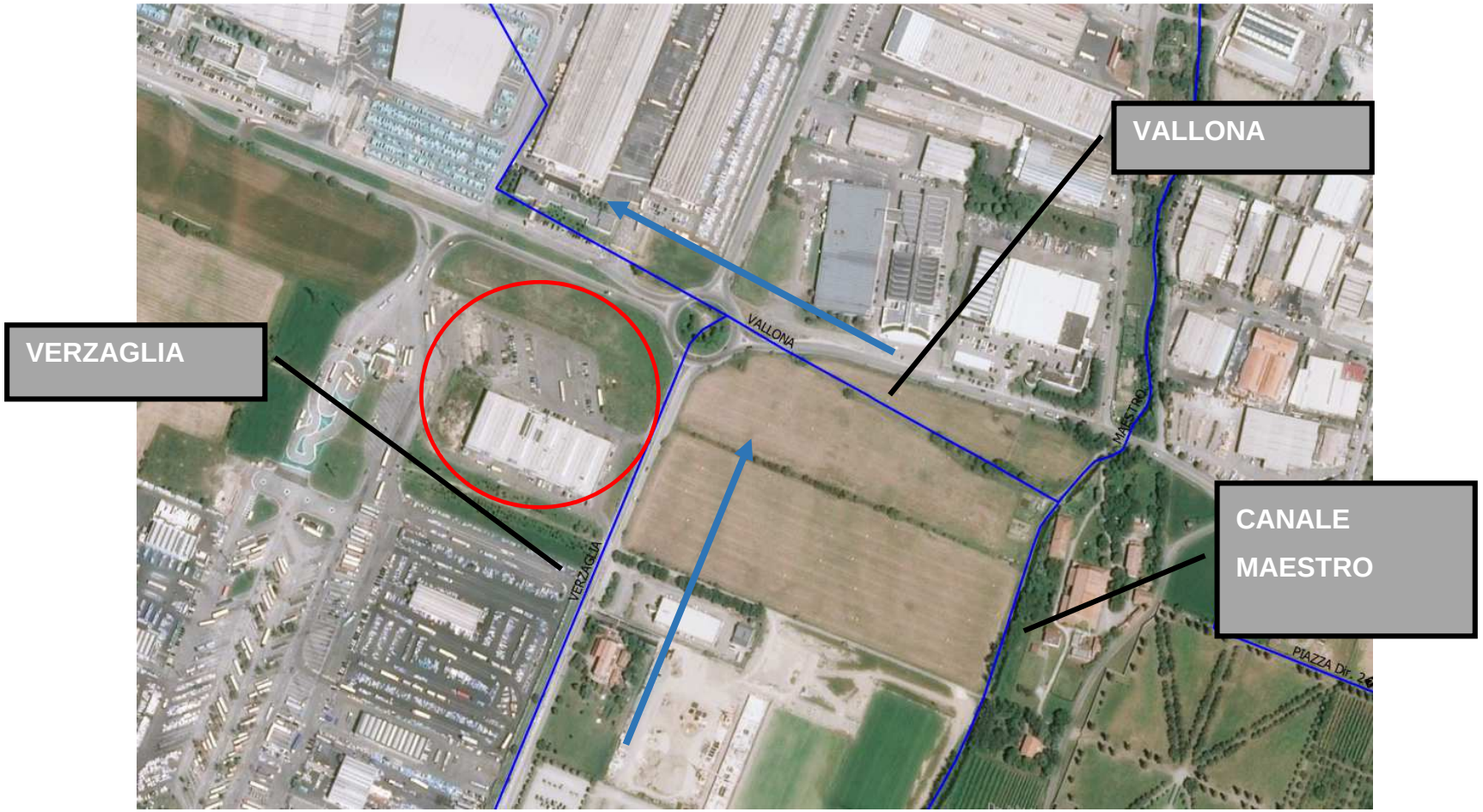


Figura 4: planimetria di inquadramento “elementi idraulici” -COMPARTO EST

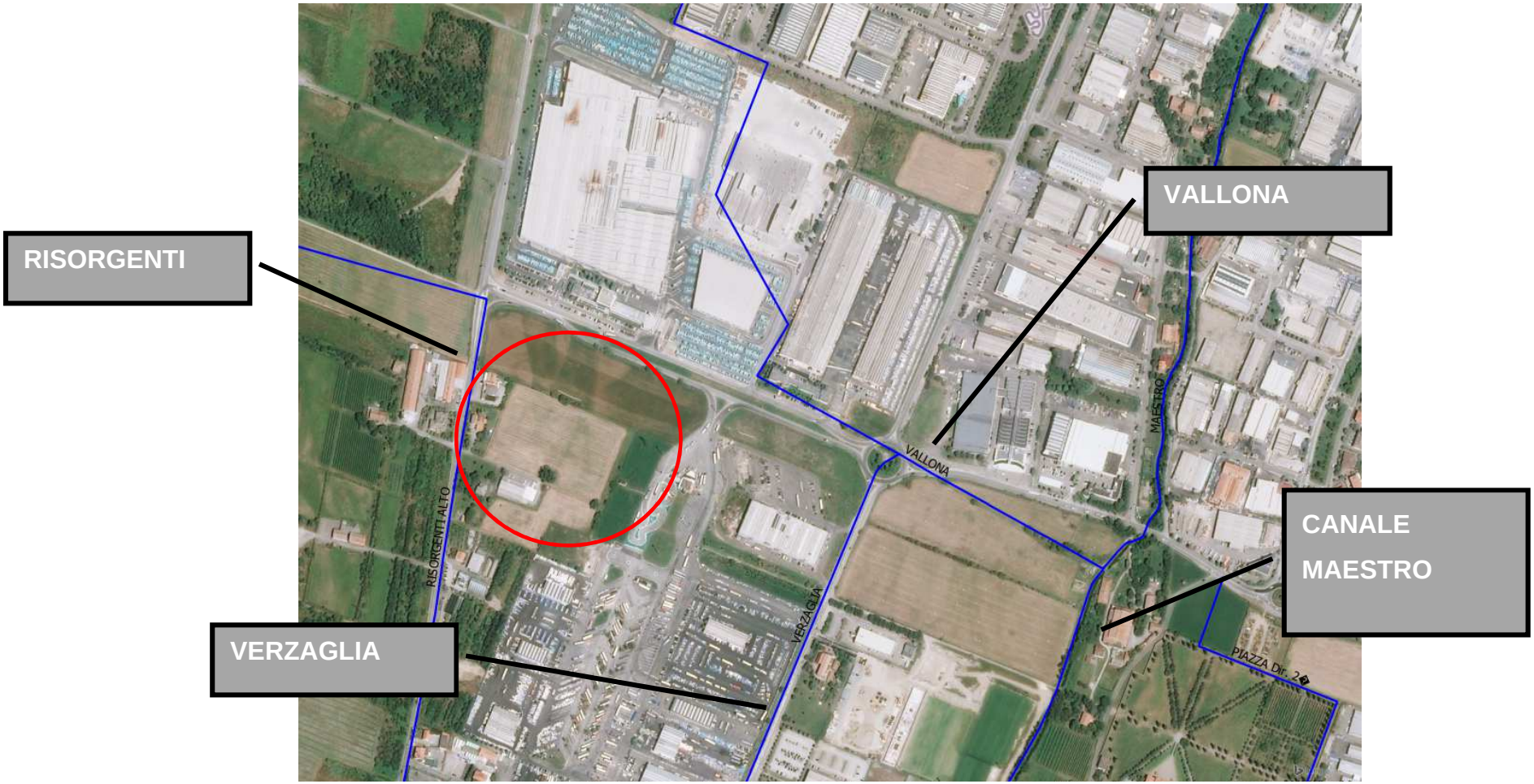


Figura 5: planimetria di inquadramento “elementi idraulici” – COMPARTO OVEST

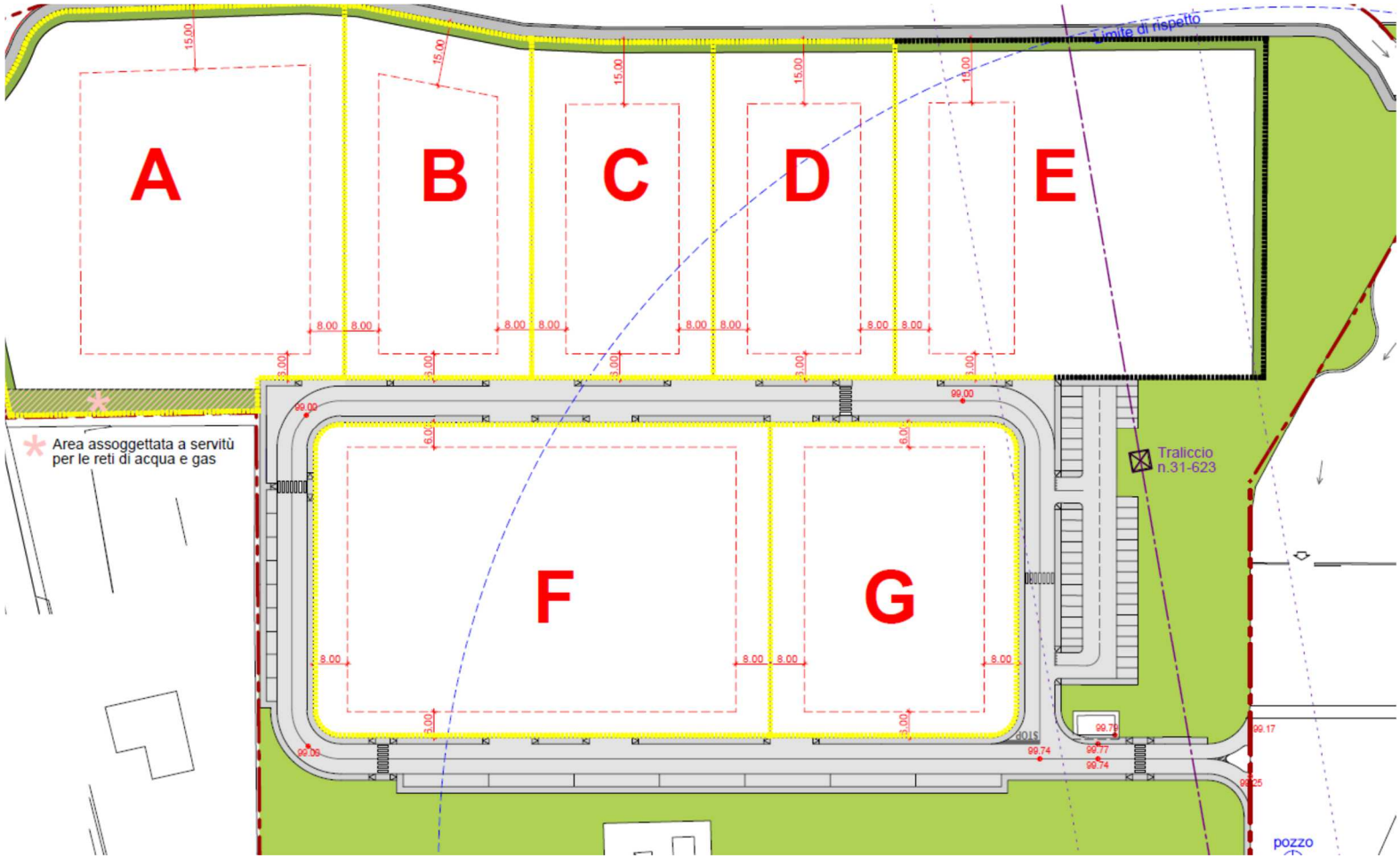


Figura 6: planimetria di progetto – COMPARTO OVEST

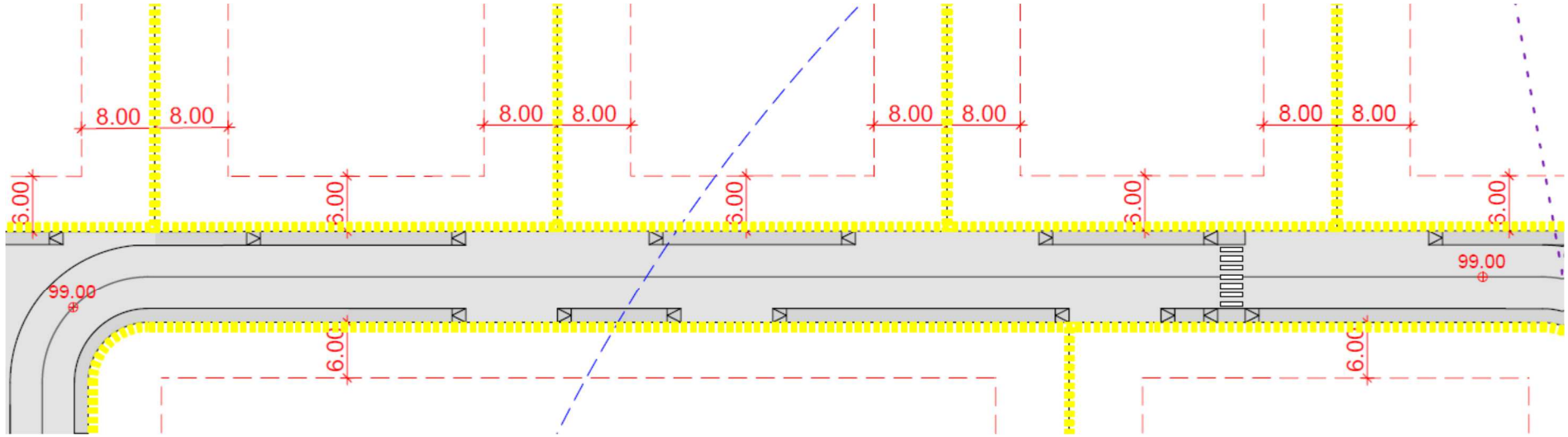


Figura 7: planimetria di progetto – COMPARTO OVEST

COMPARTO OVEST

QUOTA DI PROGETTO MEDIA PIANO STRADALE 99.00 m slm

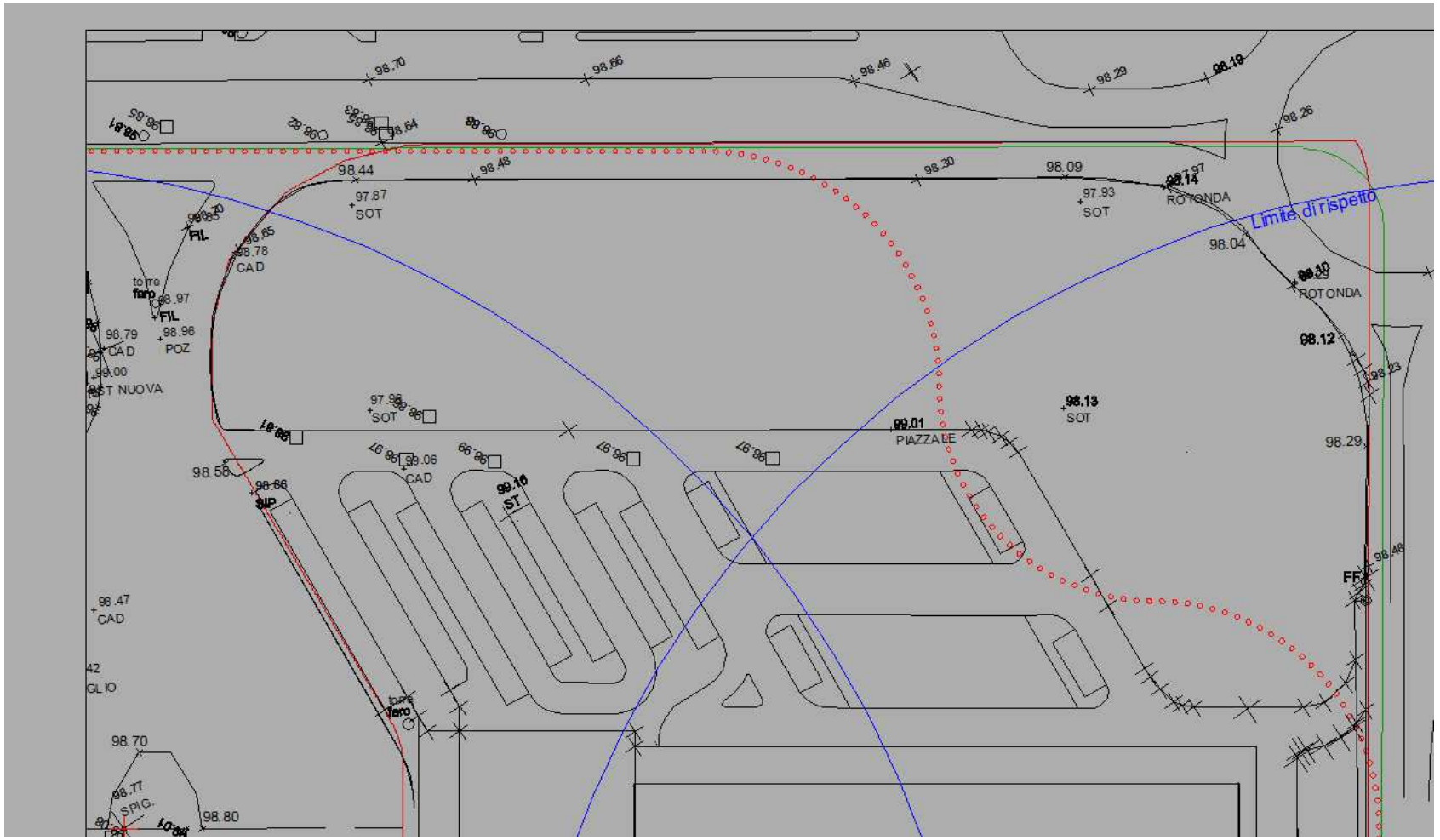


Figura 8: COMPARTO EST – QUOTA MEDIA PIAZZALE ESISTENTE 99 M SLM

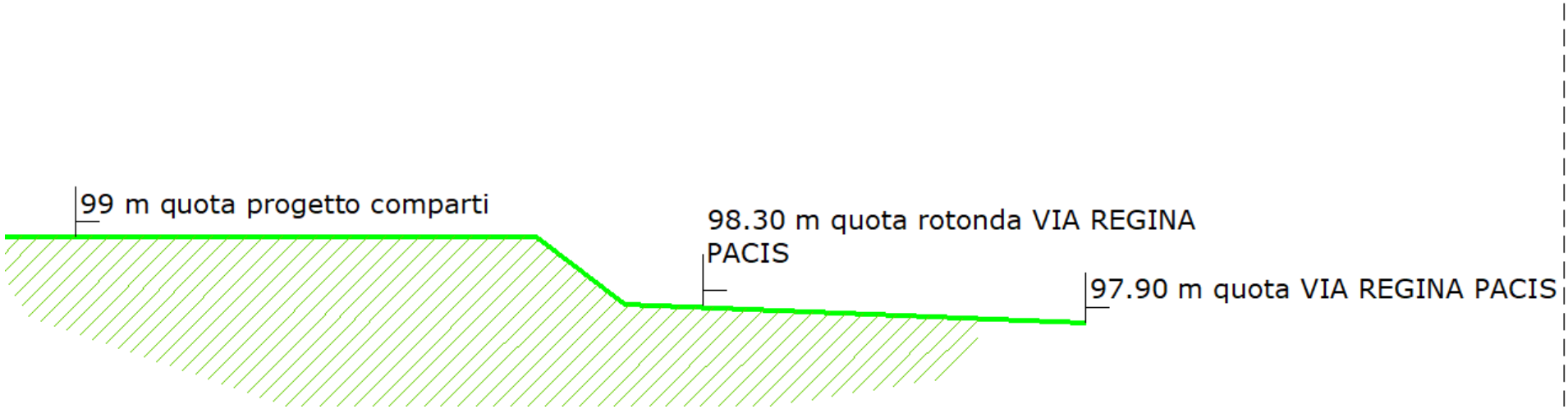


Figura 9: SEZIONE LUNGO VIA REGINA PACIS

Il progetto prevede una quota media delle strade interne ai comparti pari a 99.0 m s.l.m.

Pertanto, nelle condizioni di progetto si ha che la quota di ingresso dei capannoni(uffici) pari a 99 m s.l.m. sarà mediamente posto a + 50 cm dal livello stradale di Via Regina Pacis e Via Emilia Romagna.

In corrispondenza della rotonda stradale tra Via Regina Pacis e Via Emilia Romagna il delta altimetrico medio è pari a 70 cm.

Figura 10: opera di presa del Canale Vallona sul Canale Maestro

Figura 11: ponte a monte dell’attraversamento del Canale Maestro su Via Emilia Romagna

Figura 12: pozzetto ispezione Condotta Verzaglia – rotonda Via Regina Pacis

4 Cartografia tematica di riferimento

4.1 PGRA – PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

Nel presente paragrafo si riassumono le informazioni deducibili dall’analisi della cartografia tematica relativa alla pericolosità ed al rischio idraulico prodotta nell’ambito del Piano Gestione Rischio Alluvioni redatto da ADB Po. La cartografia fa riferimento al reticolo principale ed al reticolo secondario di pianura.

Si rimanda alla consultazione degli allegati grafici.

Da quanto mostrato nel seguito si deduce che i comparti in oggetto ricadono in:

- RETICOLO PRINCIPALE
    - AREA PERICOLOSITA’ P3 – L alluvioni eventi estremi (Tr 500 anni)

- RETICOLO SECONDARIO
    - Area P2 - M alluvioni poco frequenti Tr 200 anni

La cartografia consiste nel quadro conoscitivo della pericolosità di alluvioni relativa al reticolo secondario di pianura artificiale (canali di bonifica) e degli elementi potenzialmente esposti, predisposto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. 49/2010. I dati hanno valenza informativa e non giuridica e sono propedeutici alla elaborazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni. La perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata effettuata con riferimento a due scenari: alluvioni frequenti (per tempi di ritorno fino a 50 anni) e alluvioni poco frequenti (per tempi di ritorno fino a 200 anni). In ragione dell’elevata estensione del reticolo, della complessità del sistema e della presenza di zone morfologicamente depresse il metodo di informazioni sugli eventi avvenuti orientativamente in epoca successiva al 1990 censiti dai Consorzi di bonifica in quanti ritenuti maggiormente compatibili con l’attuale scenario di bonifica ed uso del suolo. A questa tipologia di aree si aggiungono limitate zone individuate mediante modelli idrologico-idraulici (metodo completo) e aree determinate sulla base del giudizio esperto degli enti gestori (metodo conoscitivo) in relazione alla generale incapacità del reticolo di far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da Tr superiori in media ai 50 anni: in questo caso (alluvioni poco frequenti) le aree perimetrate coincidono con gran parte dei settori di pianura dei bacini idrografici.

Le mappe di pericolosità non tengono conto della possibilità che si verifichino rotture arginale o malfunzionamento degli impianti di sollevamento delle opere di gestione delle piene (chiaviche…).

4.2 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo secondario di pianura

La cartografia rappresentata consiste nella mappatura del rischio di alluvioni, predisposta in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010. In particolare, l’art. 6 comma 5 del D.Lgs. 49/2010 recita: “Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell’ambito degli scenari di cui al comma 2 e prevedono le 4 classi di rischio di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29 settembre 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 3 del 5 gennaio 1999 [..]”.

Il D.P.C.M. 29.09.98 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e del D.L. 11.06.98, n. 180”, richiamato nel D.Lgs. 49/2010, definisce quattro classi di rischio:

- **R4 (rischio molto elevato)**: per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
- **R3 (rischio elevato)**: per il quale sono possibili problemi per l’incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- **R2 (rischio medio):** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **R1 (rischio moderato o nullo)**: per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Ai fini dell’attuazione del D.Lgs. 49/2010, le mappe del rischio sono state elaborate seguendo le indicazioni di cui al documento “Indirizzi operativi per l’attuazione della direttiva 2007/60/ce relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni”, (MATTM, aprile 2013:

in base ai quali la definizione del concetto di rischio si basa sulla seguente formula:

$R = P \times E \times V = P \times Dp$ dove:

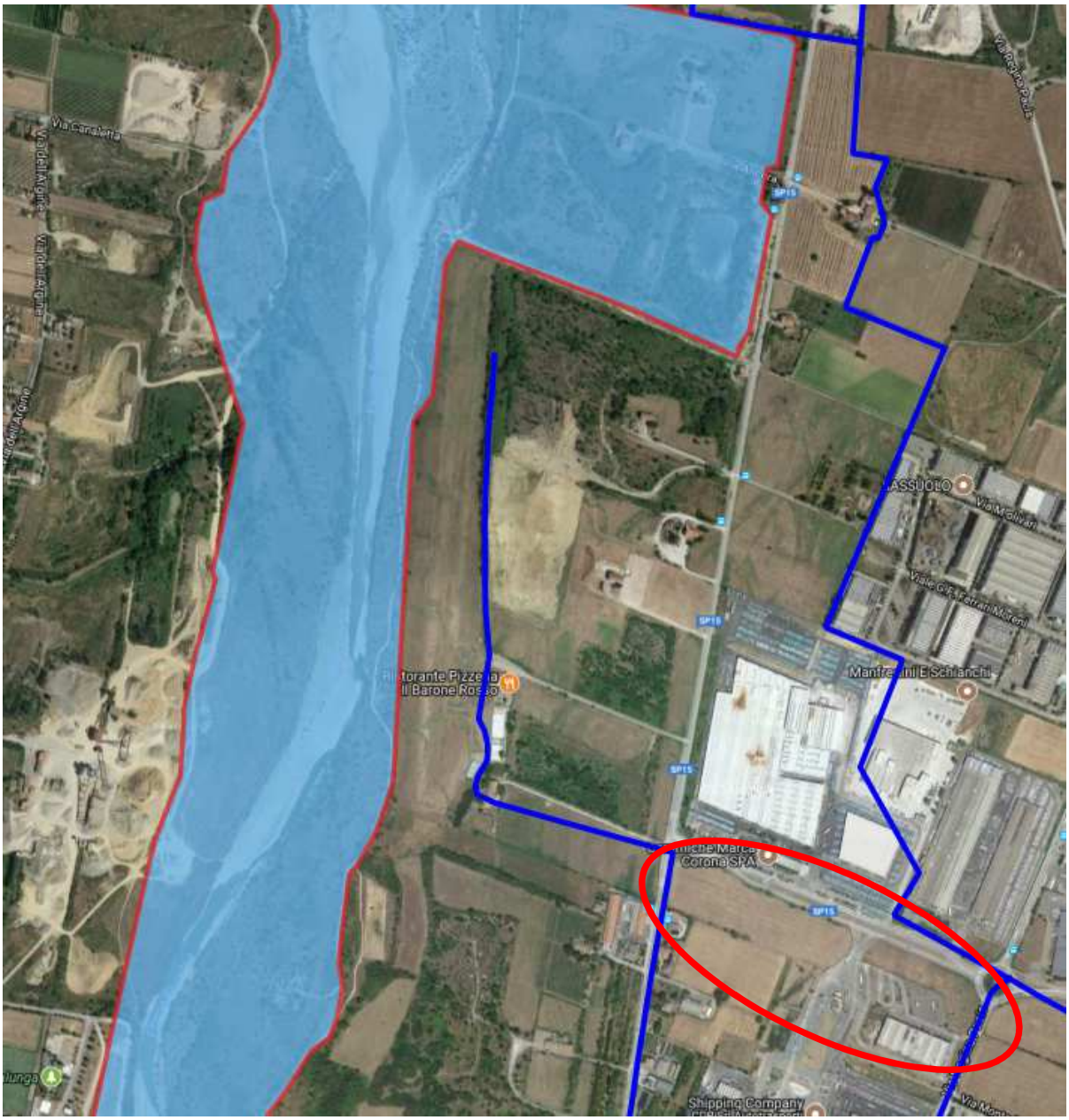
- P (pericolosità): probabilità di accadimento, all’interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;
- E (elementi esposti): persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;
- V (vulnerabilità): grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all’evento naturale;

- Dp (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell’elemento esposto;
- R (rischio): numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.

L’analisi del rischio è stata svolta, pertanto, sovrapponendo, mediante procedure automatizzate su piattaforma GIS – Arcmap, alle mappe della pericolosità di alluvioni la cartografia degli elementi esposti distinti in 4 classi di danno potenziale (da D4 a D1), utilizzando l’algoritmo definito dagli “Indirizzi operativi” del MATTM, in particolare mediante la elaborazione di una matrice generale (Figura 1) che associa le classi di pericolosità P1, P2, P3 alle classi di danno D1, D2, D3 e D4, declinata in funzione della specificità e dell’intensità dei processi attesi.

4.2.1 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo naturale principale e secondario – PERICOLOSITA’ IDRAULICA

Nel presente paragrafo si riassumono, a titolo esemplificativo, le evidenze deducibili dall’analisi della cartografia del rischio idraulico associata al reticolo naturale principale e secondario.



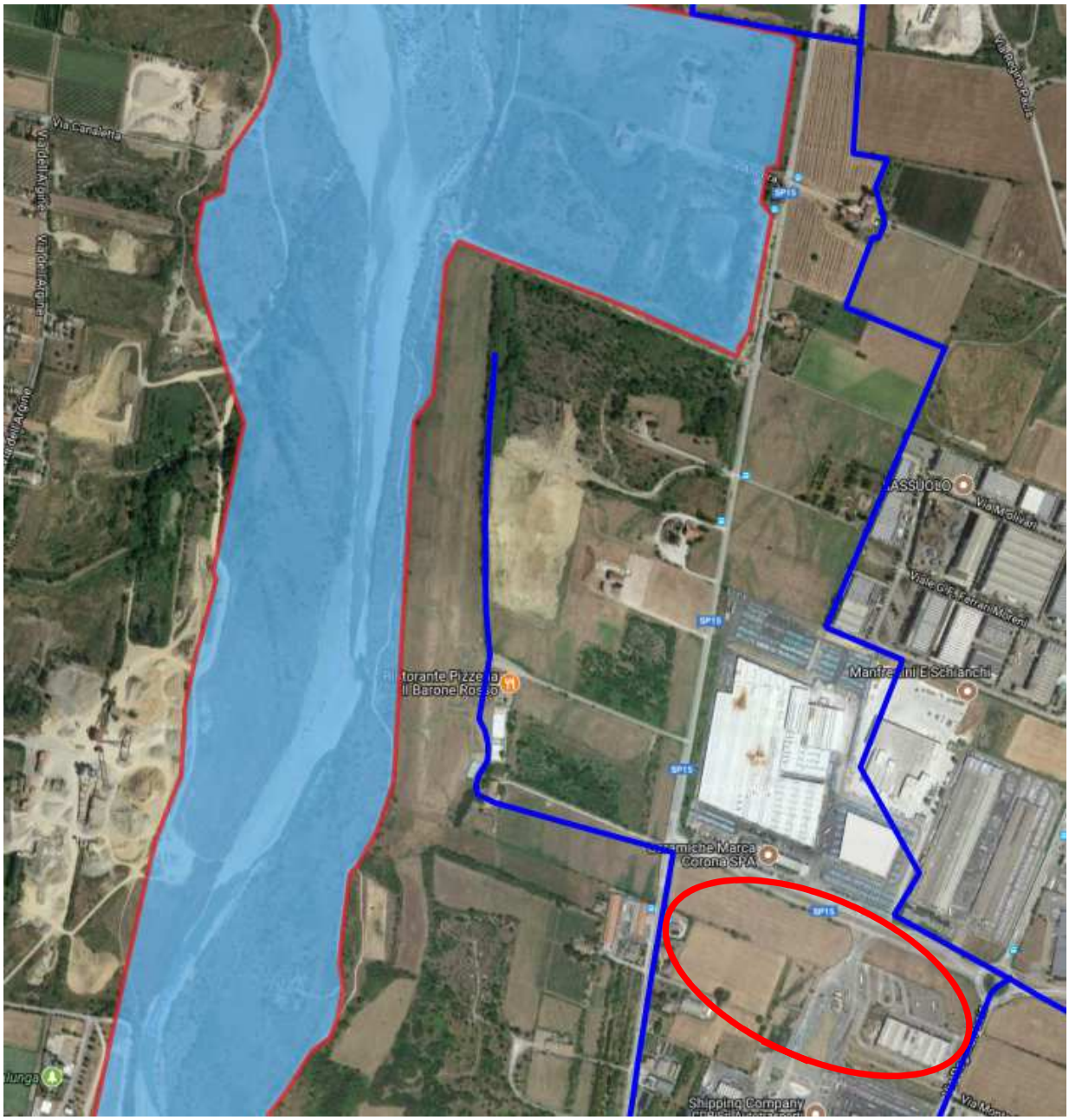
CARTA PERICOLOSITA’ - PGRA

RETICOLO PRINCIPALE

P3 – H ALLUVIONI FREQUENTI – TR 20 , 50 ANNI

I COMPARTI NON RICADONO NELL’AREA SOGGETTA A PERICOLOSITA’

Figura 13: mappa della pericolosità idraulica – reticolo principale – alluvioni frequenti (nel cerchio rosso ricade il comparto)



CARTA PERICOLOSITA’ - PGRA

RETICOLO PRINCIPALE – FIUME SECCHIA

P2 – M ALLUVIONI POCO FREQUENTI – TR 100 , 200 ANNI

I COMPARTI NON RICADONO NELL’AREA SOGGETTA A PERICOLOSITA’

Figura 14: mappa della pericolosità idraulica – reticolo principale – alluvioni poco frequenti(nel cerchio rosso ricade il comparto)

CARTA PERICOLOSITA’ - PGRA

RETICOLO PRINCIPALE – FIUME SECCHIA

P1 – L SCENARI EVENTI ESTREMO (TR 500)

I COMPARTI RICADONO NELL’AREA SOGGETTA A PERICOLOSITA’ L

Figura 15: mappa della pericolosità idraulica – reticolo principale – eventi estremi (Tr 500) (il comparto è indicato con il cerchio di colore rosso)

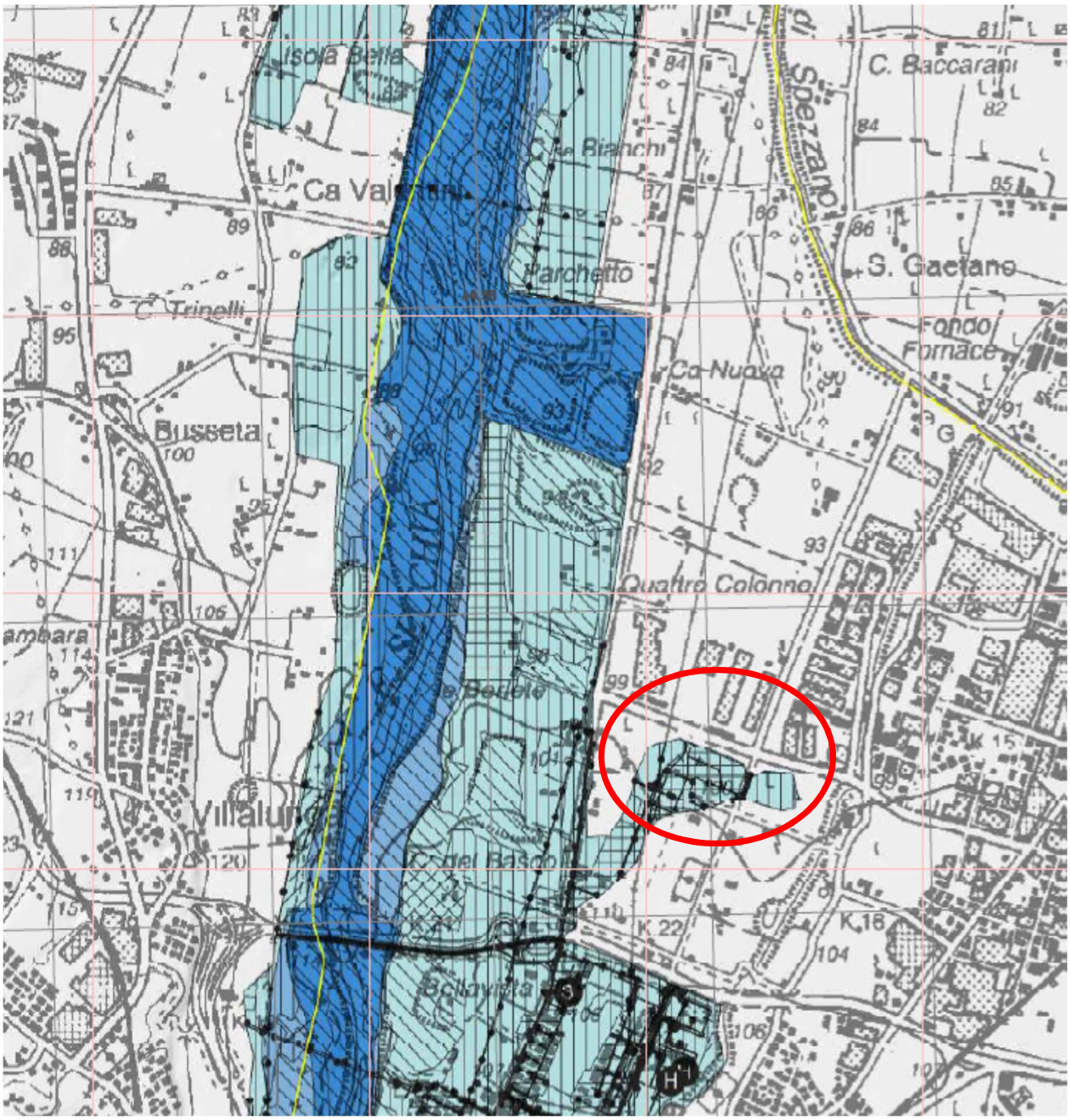
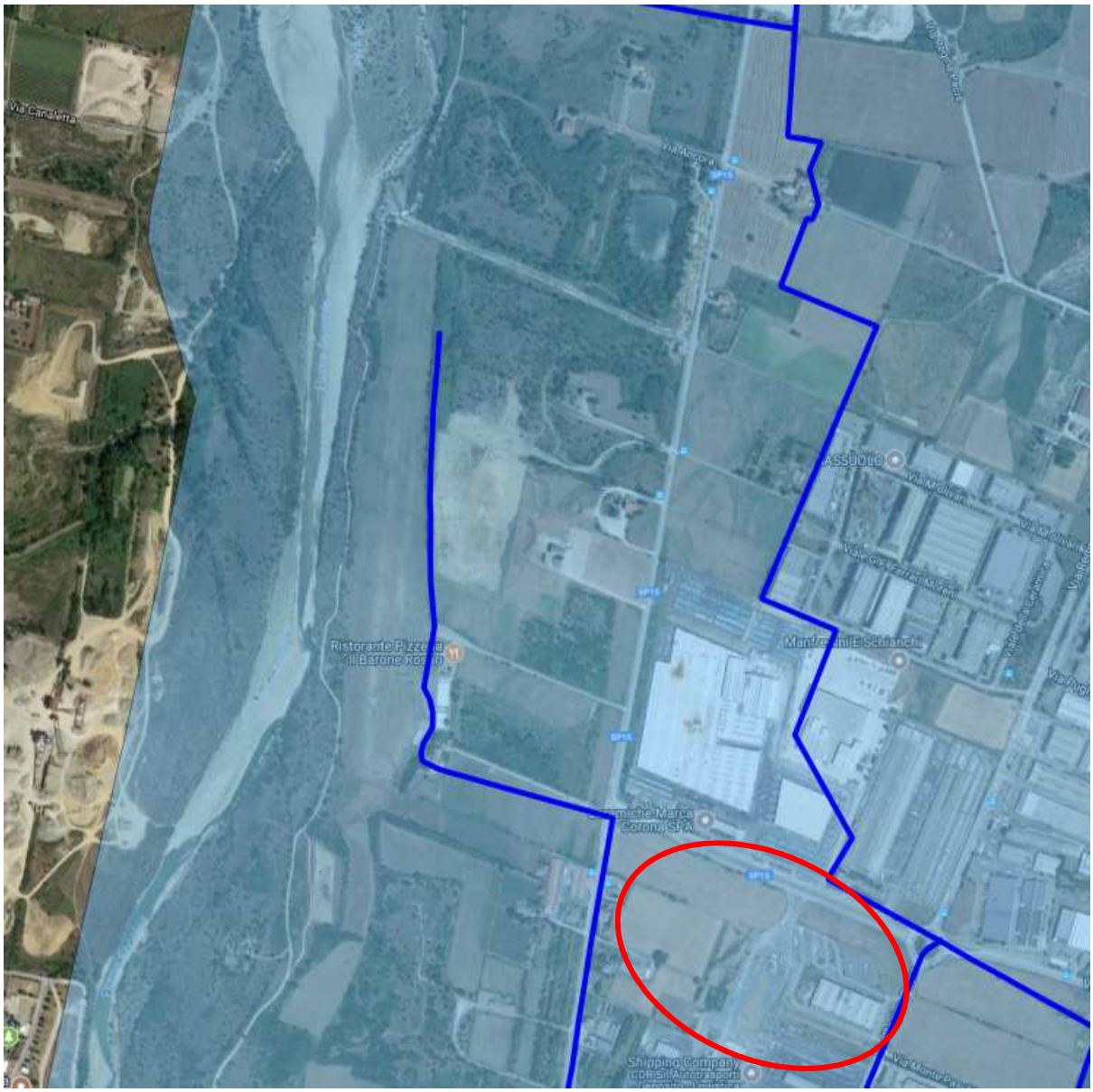


Figura 16: mappa della pericolosità idraulica – reticolo principale

4.2.2 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo secondario di pianura – PERICOLOSITA’ IDRAULICA

Nel presente paragrafo si riassumono, a titolo esemplificativo, le evidenze deducibili dall’analisi della cartografia del rischio idraulico associata al reticolo secondario di pianura.

I comparti ricadono in area P2



CARTA PERICOLOSITA’ - PGRA

RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA - RSP

P2 – M SCENARI DI MEDIA PROBABILITA’

I COMPARTI RICADONO TOTALMENTE IN AREA P2

Figura 17: mappa della pericolosità idraulica – reticolo secondario – eventi estremi (Tr 100-200) (nel cerchio rosso ricade il comparto)

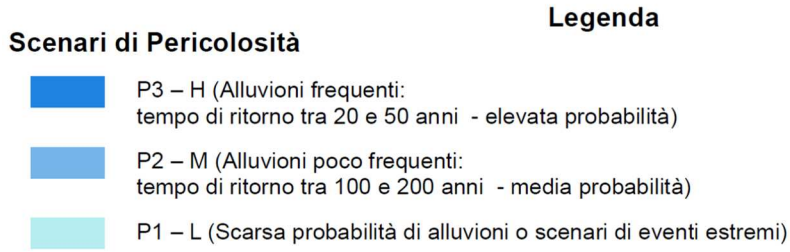


Figura 18: estratto mappa pericolosità – PGRA – reticolo principale

4.2.3 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo naturale principale e secondario – RISCHIO IDRAULICO

Nel seguito si mostra la mappatura del rischio associato al reticolo principale. Il comparto nello stato di fatto ricade in area R1 (rischio moderato o nullo) ed R2 (rischio medio).

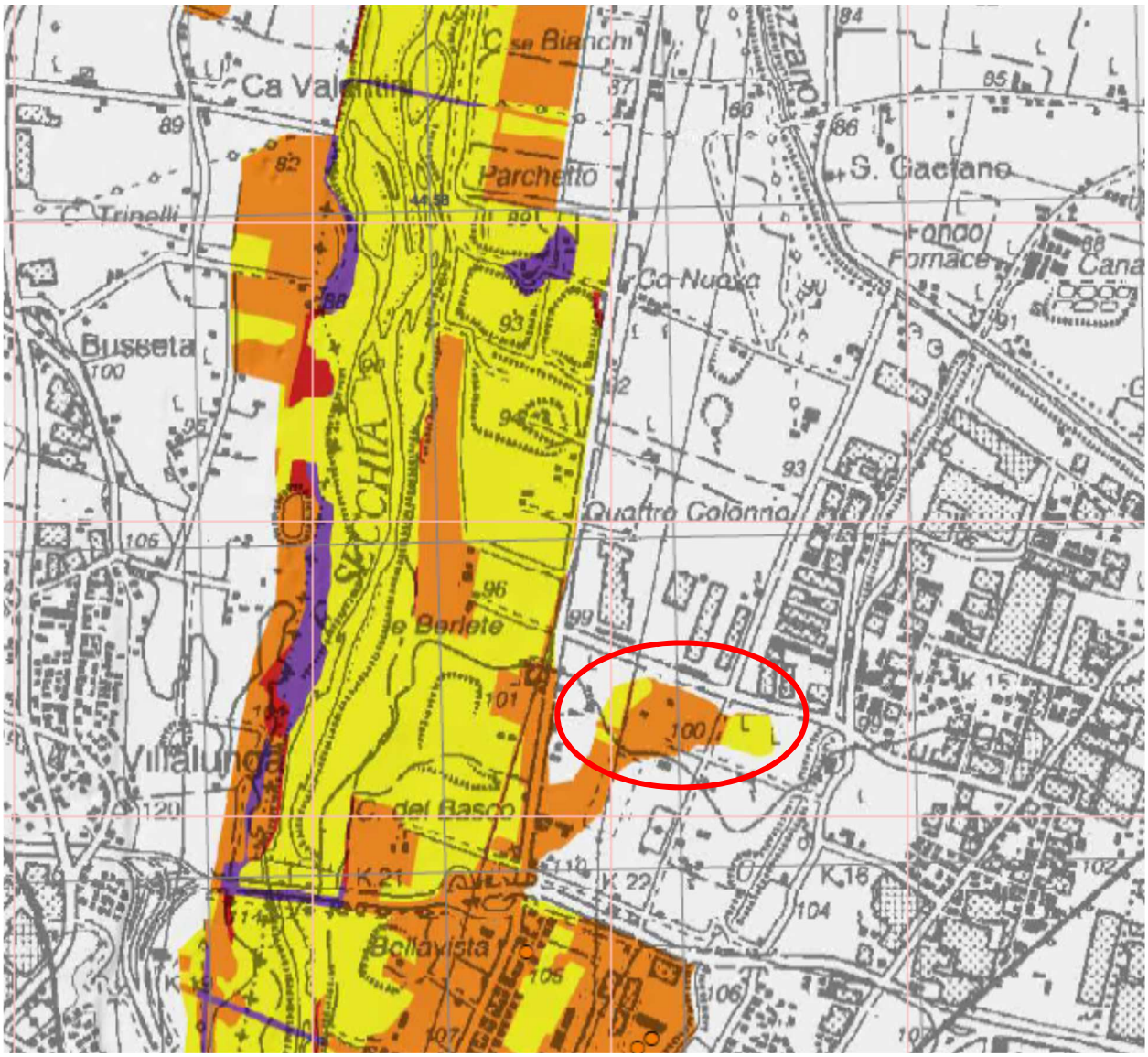


Figura 19: carta del rischio – reticolo principale (nel cerchio ricade il comparto)

4.2.4 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo secondario di pianura – RISCHIO IDRAULICO

Nel seguito si mostra la mappatura del rischio associato al reticolo principale. Il comparto nello stato di fatto ricade in area R1 (rischio moderato o nullo) ed R2 (rischio medio).

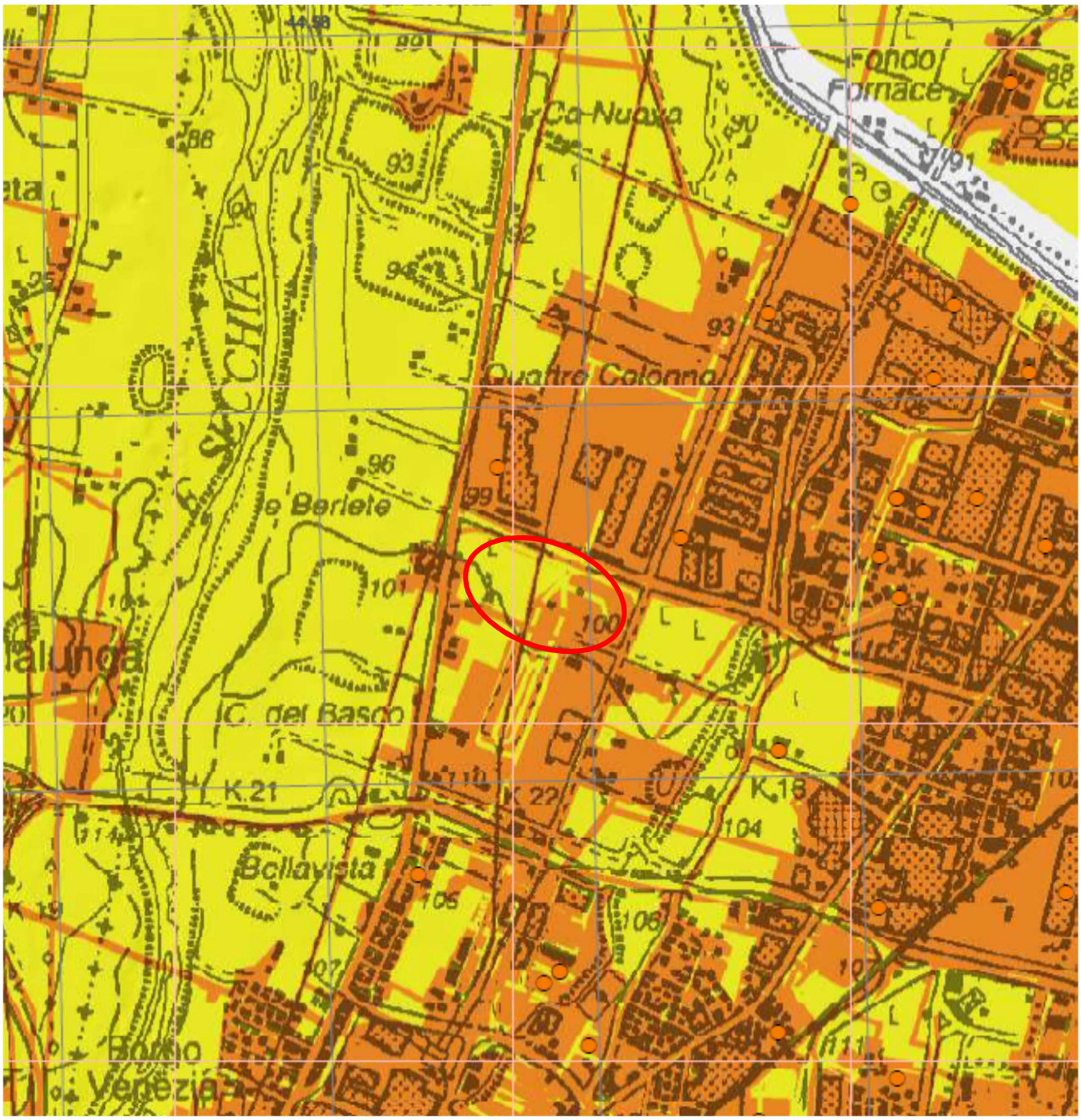


Figura 20: carta del rischio – reticolo secondario di pianura (nel cerchio ricade il comparto)

CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
CLASSI DI DANNO	P3	P2	P1
D4	R4	R4 R3	R2
D3	R4 R3	R3	R2 R1
D2	R3 R2	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 1 – Matrice del rischio (Indirizzi Operativi MATTM)

CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
CLASSI DI DANNO	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R2
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 2 – Matrice del rischio di tipo A

Figura 21: carta del rischio - legenda

4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Nel presente paragrafo si riportano le informazioni deducibili dalla cartografia relativa alle criticità idrauliche del territorio Modenese redatta nell’ambito del PTCP provinciale. Si fa riferimento in particolare alla Tavola “Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica”. Da quanto mostrato nella tavola in oggetto, di cui si riporta uno stralcio nella figura successiva, il comparto ricade in area soggetta a criticità idraulica. Si veda ART 11 delle norme del PTCP.

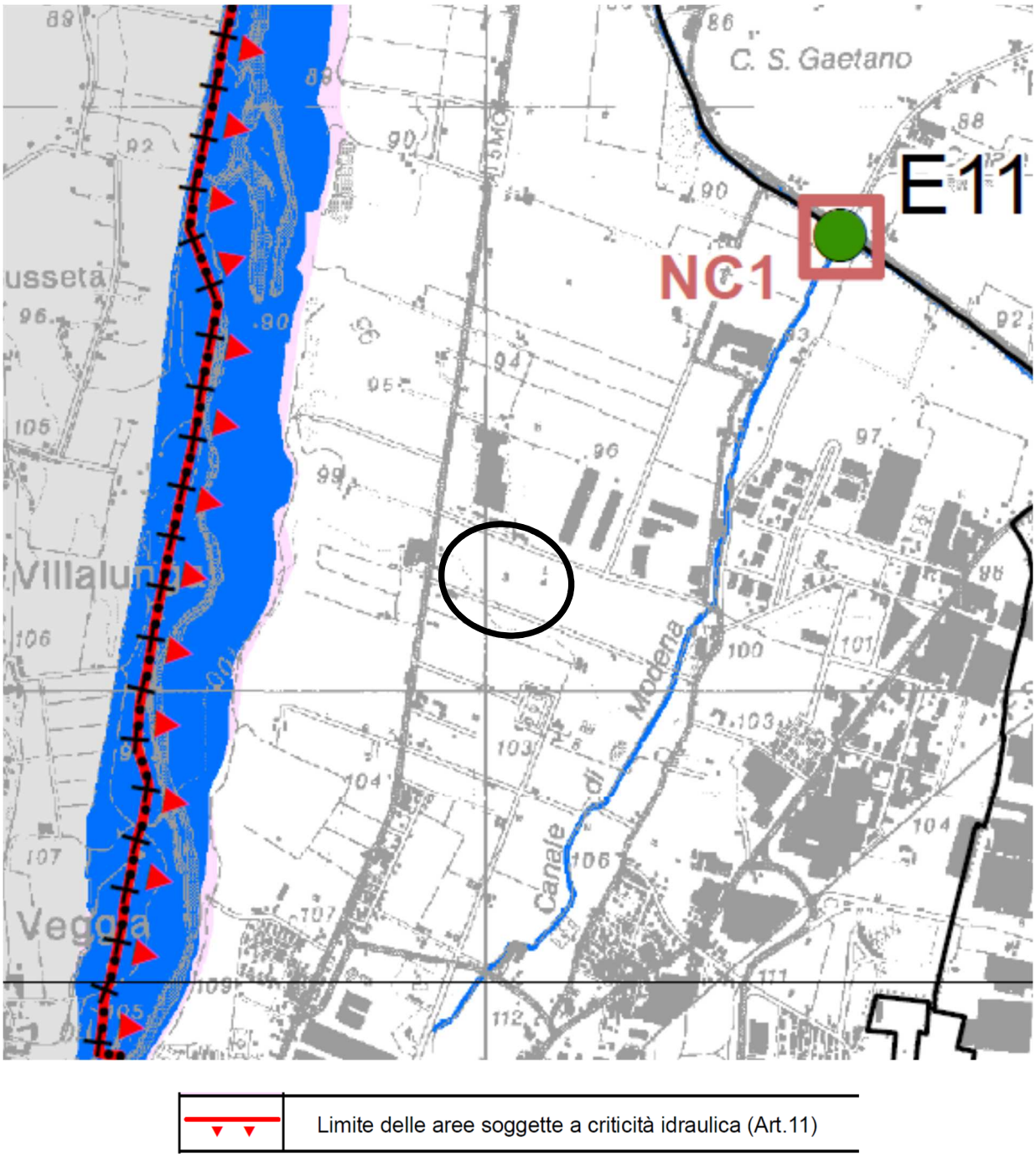


Figura 22: carta criticità idraulica – PTCP Modena

5 Analisi idrauliche

Nel presente paragrafo si riassumono le analisi idrauliche tese alla definizione delle dei tiranti di eventuale allagamento negli areali interessati dal progetto, parametro il tirante fondamentale per valutare quali eventuali accorgimenti si rendono necessari al fine di ridurre la vulnerabilità del comparto.

Le analisi idrauliche sono condotte per il Canale Maestro e Fiume Secchia.

I condotti Vallona, Verzaglia e Risorgenti sono regolati dalle opere di regimazione/presa di monte e non sono in grado di generare allagamenti diffusi tali da indurre delle criticità alle opere in progetto.

5.1 Canale Maestro

L’analisi idraulica è stata condotta secondo la seguente procedura:

- si ipotizza una insufficienza idraulica dell’attraversamento del Canale Maestro lungo Via Emilia-Romagna che induca un tirante idrico pari a **+ 15 cm** medio rispetto la sommità del canale per una lunghezza di 60 m.
- applicando la formula dello stramazzo a larga soglia otteniamo la portata di esondazione massima:
    - $Q = 1.7\ L\ h^{3/2}$ in cui L corrisponde a 50 m ed h a 15 cm;
- la **portata calcolata pari a 6 mc/s** è la portata che “esonda” dal Canale Maestro invadendo l’area verde posta in sinistra idraulica limitrofa ai comparti di progetto;
- è stato implementato un **modello bidimensionale in ambiente HEC RAS** per valutare le dinamiche di allagamento indotte dall’esondazione precedentemente descritta.
    - è stato valutato uno **scenario di stato di fatto** considerando le quote fornite da LIDAR;
    - è stato valutato uno **scenario di progetto** considerando le quote di progetto dei comparti pari a 99 m come descritto in precedenza;
    - il modello prevede
        - condizione al contorno di monte un idrogramma triangolare di durata 3 ore e con picco 6 mc/s;

  - condizione al contorno di valle il moto uniforme con pendenza dello 0.2%;
  - la differenziazione della scabrezza superficiale per le aree stradali e per le aree verdi;
- il modello digitale del terreno è il LIDAR disponibile on line sul geoportale regionale;

Il modello bidimensionale consente di determinare le aree di allagamento e i tiranti massimi di allagamento.

Nelle successive figure si riassume quanto desunto.

In particolare, possiamo concludere che:

- l’allagamento indotto dall’eventuale esondazione del Canale Maestro si propaga (nelle condizioni altimetriche di **stato di fatto**) solo sino al comparto EST;
- l’allagamento interessa la depressione presente tra il piazzale esistente a quota 99 m e la Via Emilia-Romagna;
- l’allagamento non interessa il piazzale esistente prossimo al comparto di progetto EST posto a 99 m s.l.m. Pertanto, la quota massima raggiunta dall’allagamento è sempre inferiore a 99 m;
- il comparto OVEST non è soggetto ad allagamento indotto dal Canale Maestro; si ricorda comunque che la quota di progetto di calpestio del comparto OVEST è pari a 99 m;
- il tirante massimo (stato di fatto) in corrispondenza della rotonda è pari a 25 cm;
- le acque esondate dal Canale Maestro sono prevalentemente incanalate lungo Via Regina Pacis a valle della rotonda stradale; Via Regina Pacis è quindi il naturale sfogo delle acque in arrivo dal Canale Maestro,
- nelle condizioni di progetto (vedasi Figura 27) il comparto EST non si allaga se non una porzione di aree verde compresa tra la banchina di Via Emilia-Romagna e il comparto EST medesimo. La portata di esondazione defluisce verso Via Regina Pacis.

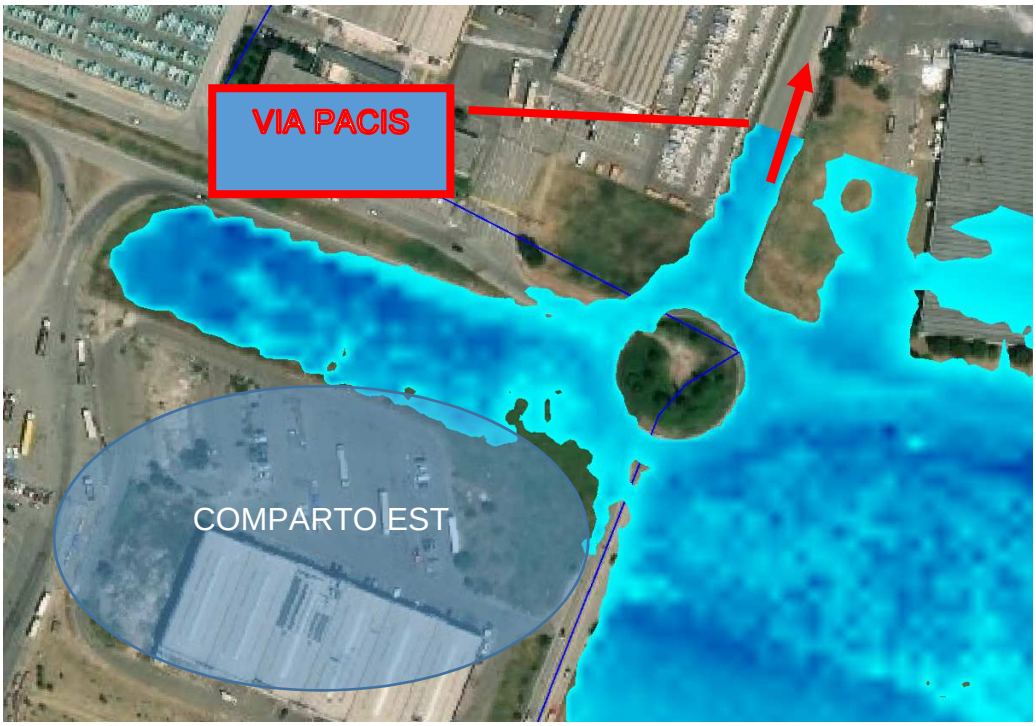


Figura 23: allagamento massimo – COMPARTO EST- STATO DI FATTO

Figura 24: fase iniziale di allagamento della depressione – COMPARTO EST - STATO DI FATTO

Figura 25: fase intermedia di allagamento della depressione – COMPARTO EST - STATO DI FATTO

Figura 26: vettore velocità - STATO DI FATTO

Figura 27: allagamento massimo – COMPARTO EST- PROGETTO

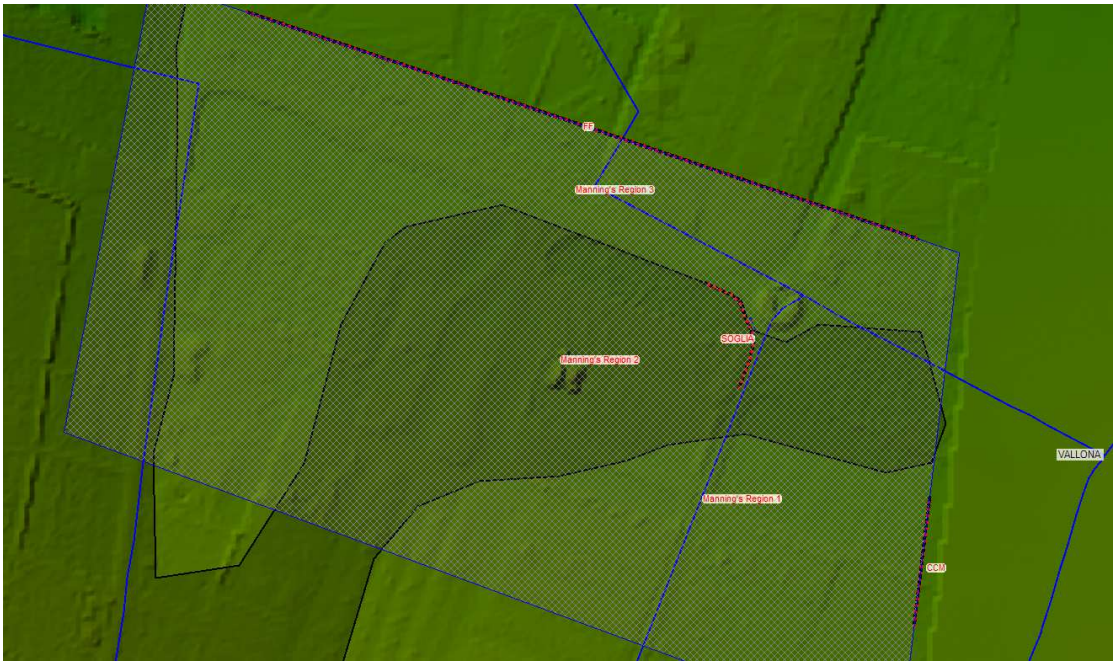


Figura 28: planimetria rappresentativa del dominio di calcolo del modello bidimensionale

Nella successiva figura si mostra il profilo longitudinale del tratto di carreggiata stradale di Via Emilia-Romagna compreso tra la rotonda di Via Regina Pacis e Via Ancora.

Le quote sono dedotte dal rilievo condotto dalla committenza.

Il grafico mette a confronto l’andamento altimetrico della strada e la quota di progetto dei comparti e dell’ingresso esistente dell’autoporto.

Da quanto mostrato si deduce che, in caso di allagamento proveniente dal canale Maestro (considerando realistico un tirante di 20/30 cm), prima che le acque raggiungano il piano di calpestio di progetto posto a 99 m esse defluiscono verso Via Ancora (posta a -60 cm) e lungo questa defluiscono verso nord.

Non è quindi possibile che l’allagamento possa interessare i comparti di progetto.

In caso di esondazione del Canale Maestro risulterà eventualmente allagata la Via Emilia Romagna ma non i comparti di progetto posti a sud di essa.

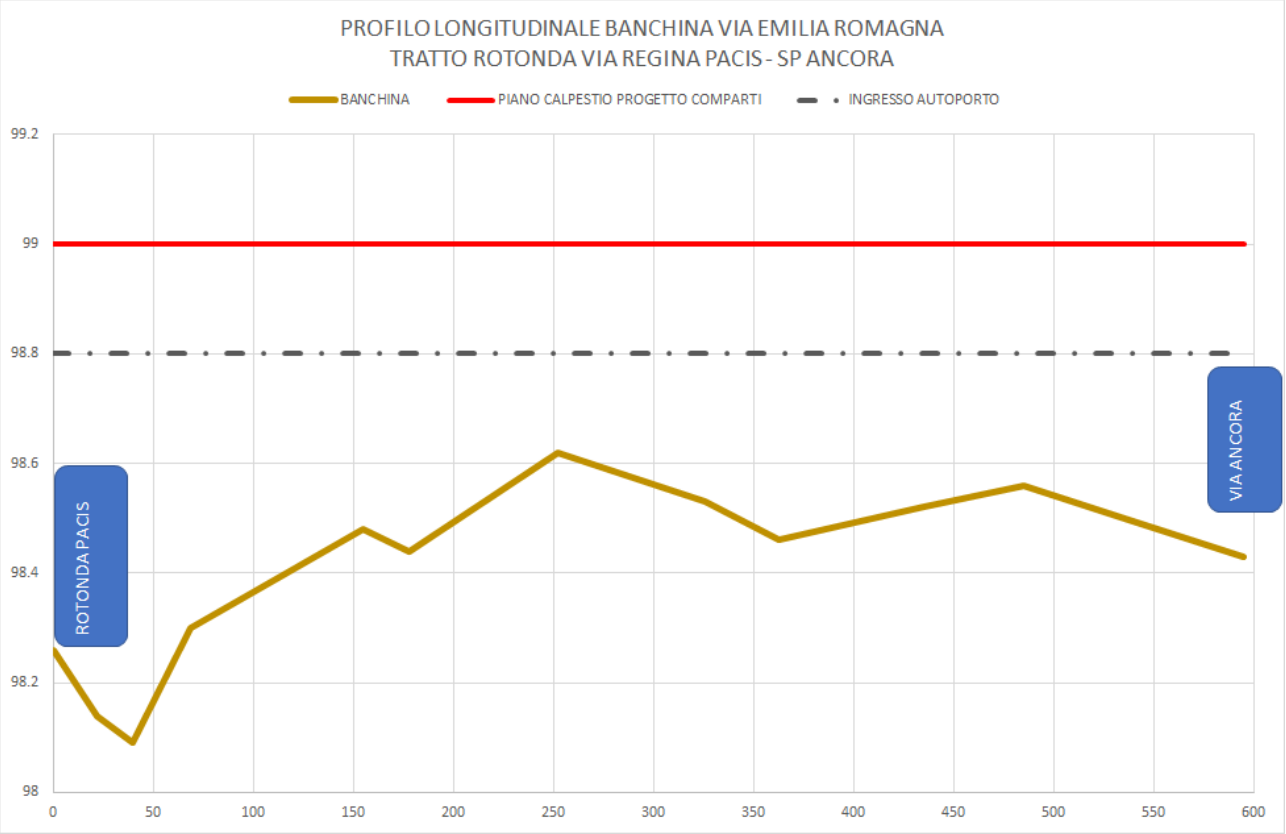


Figura 29: profilo longitudinale VIA EMILIA ROMAGNA. TRATTO ROTANDA VIA REGINA PACIS - VIA ANCORA

5.2 Reticolo principale – Fiume Secchia

Come ricordato in precedenza, i due comparti oggetto della presente analisi ricadono nell’area soggetta a pericolosità relativa a scenari di eventi estremi associati ad un tempo di ritorno pari a 500 anni indotta dal reticolo principale (Fiume Secchia).

Si è condotta una prima verifica confrontando i massimi livelli di piena Tr 200 e 500 pubblicati da AIPO in sede di PGRA (profili piena 2016) con le quote del terreno delle sezioni del fiume Secchia prossime ai comparti. L’analisi è tesa alla verifica se il massimo livello è superiore alla massima quota arginale di destra idraulica. Da quanto mostrato nelle figure successive si deduce che i livelli di piena per tutti gli eventi considerati sono contenuti nelle sezioni fluviali rilevate prossime al comparto.

Pertanto, si è approfondita l’analisi pervenendo alla seguente analisi della dinamica di allagamento riportata nella cartografia PGRA.

- la zona dei comparti di progetto è soggetta ad un allagamento per eventi estremi (Tr 500 anni) proveniente da monte;
- la perimetrazione non è del tutto congruente con le quote altimetriche desumibili da LIDAR. Infatti, l’areale coinvolge solo una piccola porzione della depressione presente tra la Cabina ENEL e Via Emilia-Romagna. Più plausibile che l’intera area depressa citata venga riempita dalle acque provenienti da monte; si rimanda a quanto indicato nelle successive Figura 37 e Figura 38;
- la strada di ingresso all’autoporto e’ più bassa del piazzale esistente prossimo al comparto EST di progetto. Pertanto, l’allagamento interessa solo la strada di ingresso all’autoporto per defluire in Via Emilia-Romagna senza interessare il piazzale esistente posto a quota 99 m slm;
- l’allagamento della zona urbana di Sassuolo ha inizio in corrispondenza di Viale Palestro /Via Indipendenza e prosegue verso valle andando ad interessare una superficie territoriale di larghezza pari a circa 1 km;
- in corrispondenza del sottopasso ferroviario di Via Palestro le acque proseguono verso valle;
- in corrispondenza del sottopasso della SP15 con la SP467 (Via Ancora) le acque proseguono verso valle girando verso destra in direzione autoporto;

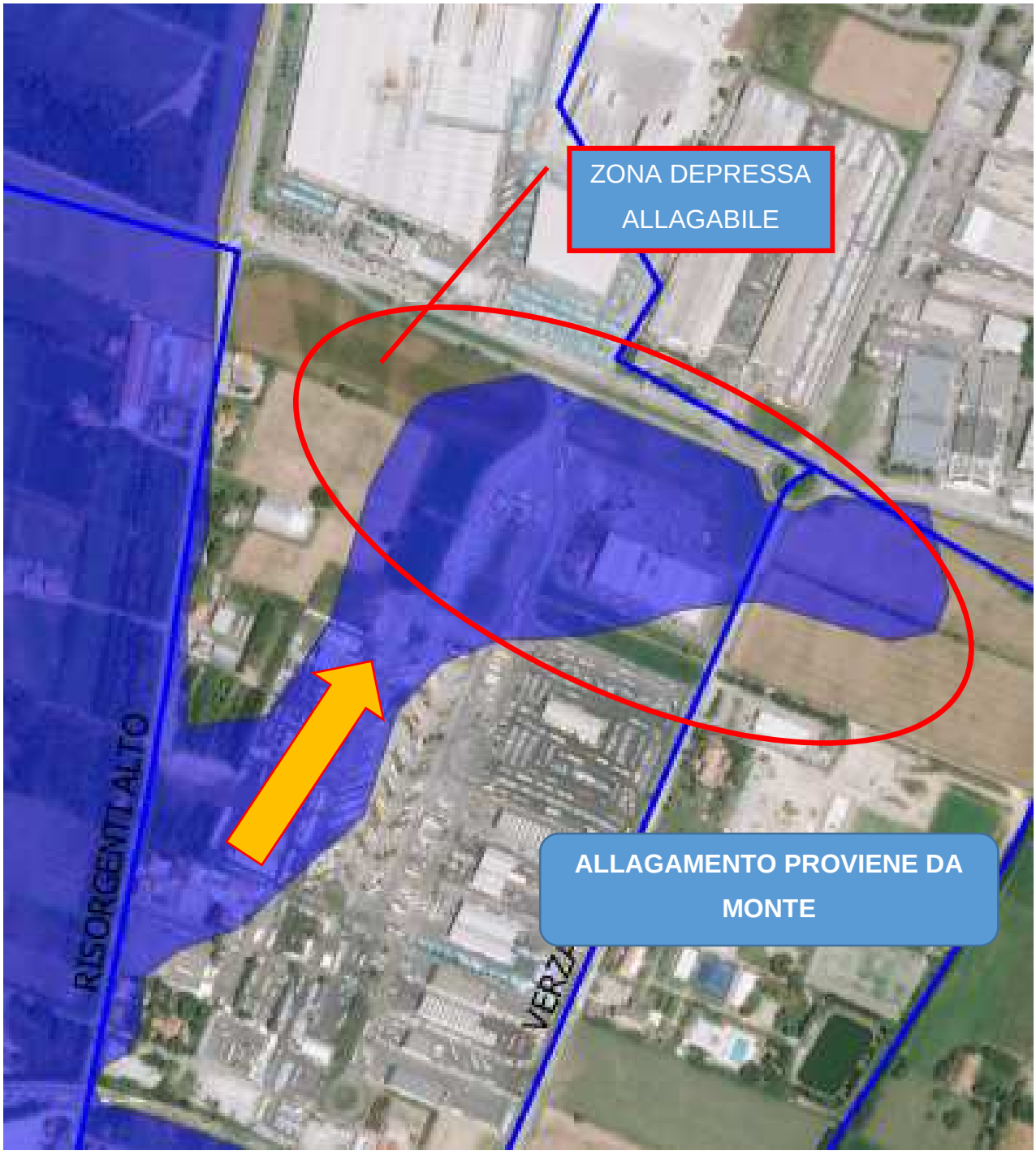


Figura 30: ALLAGAMENTO RETICOLO PRINCIPALE

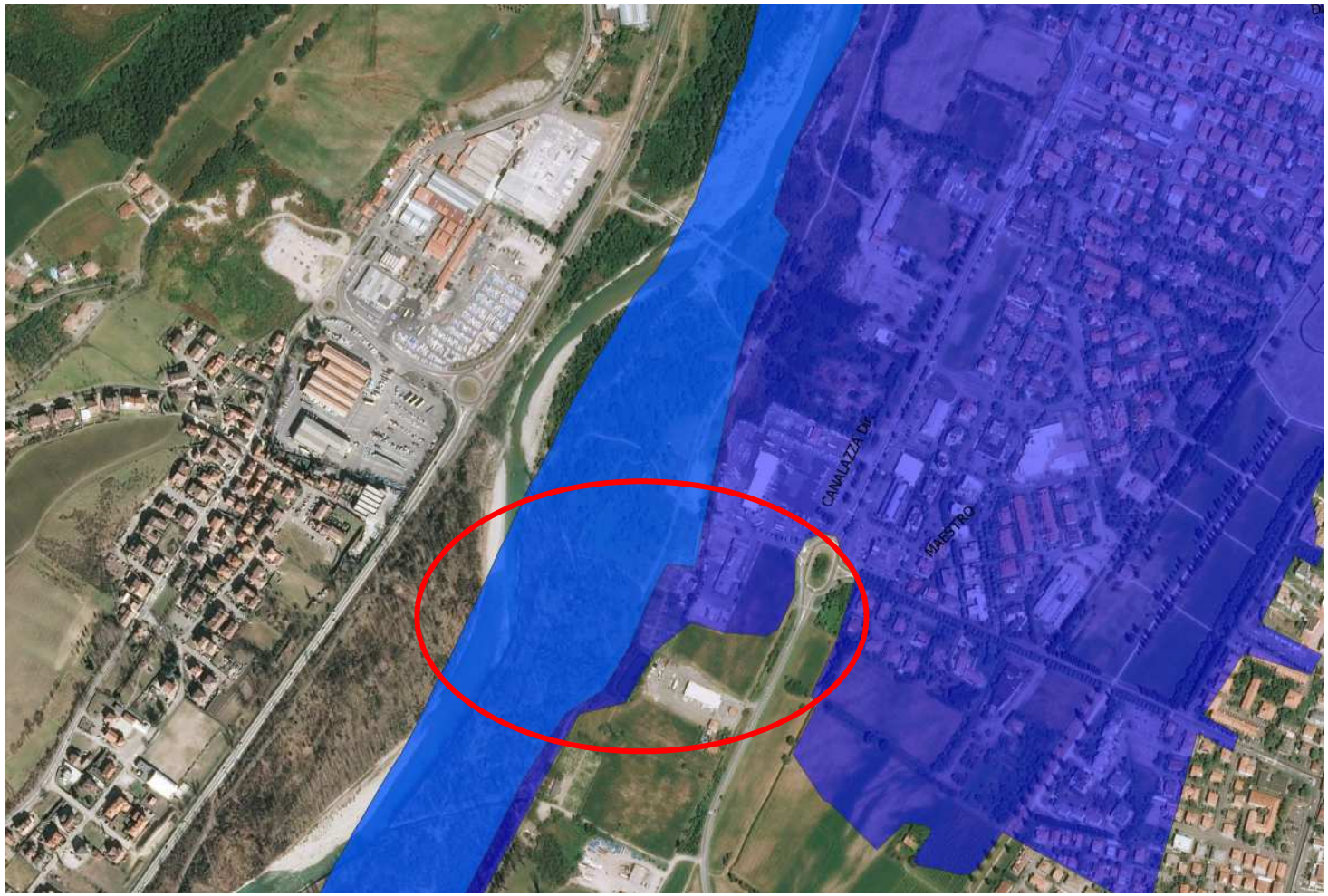


Figura 31: sezione iniziale allagamento urbano

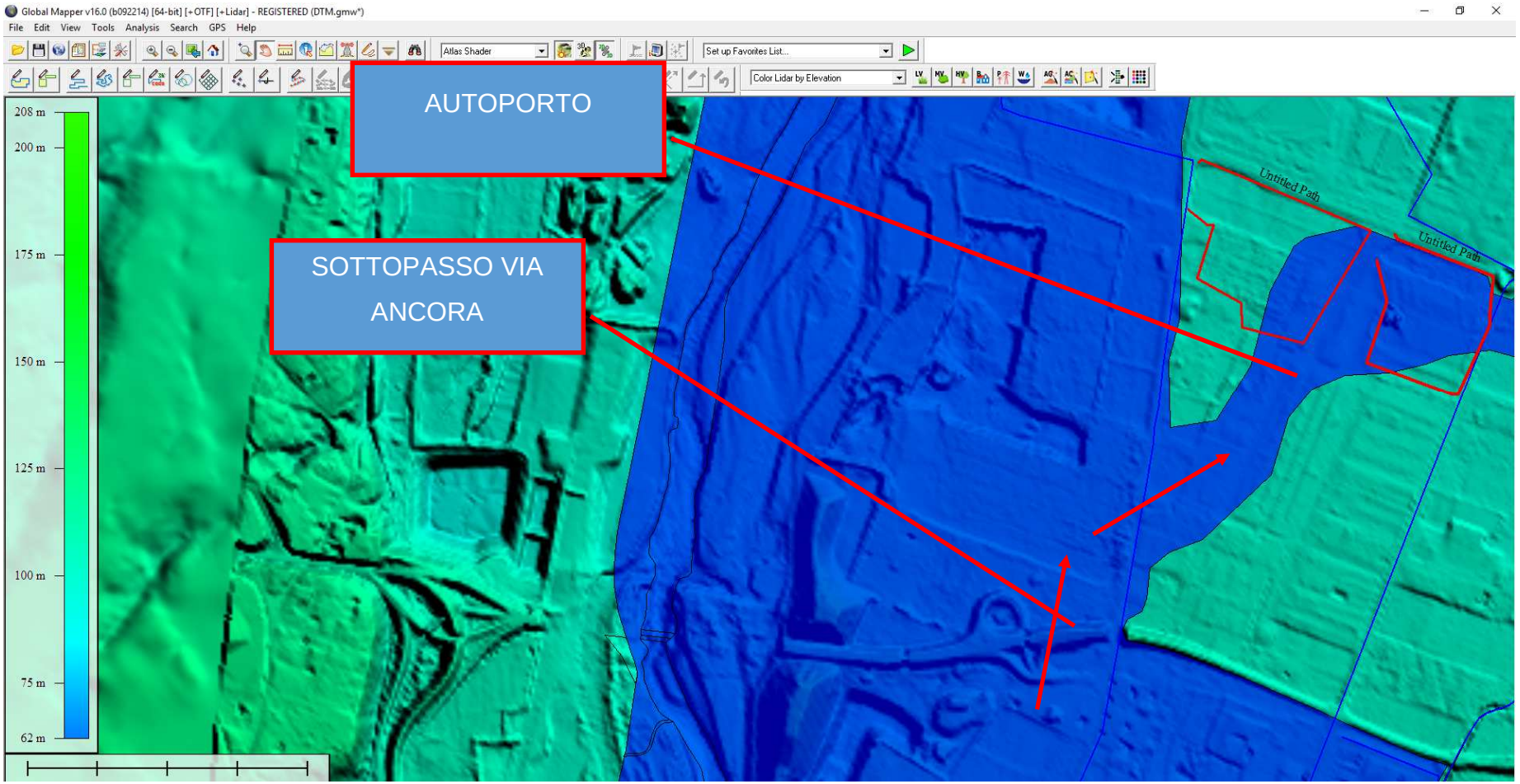


Figura 32: dinamica di allagamento – analisi LIDAR

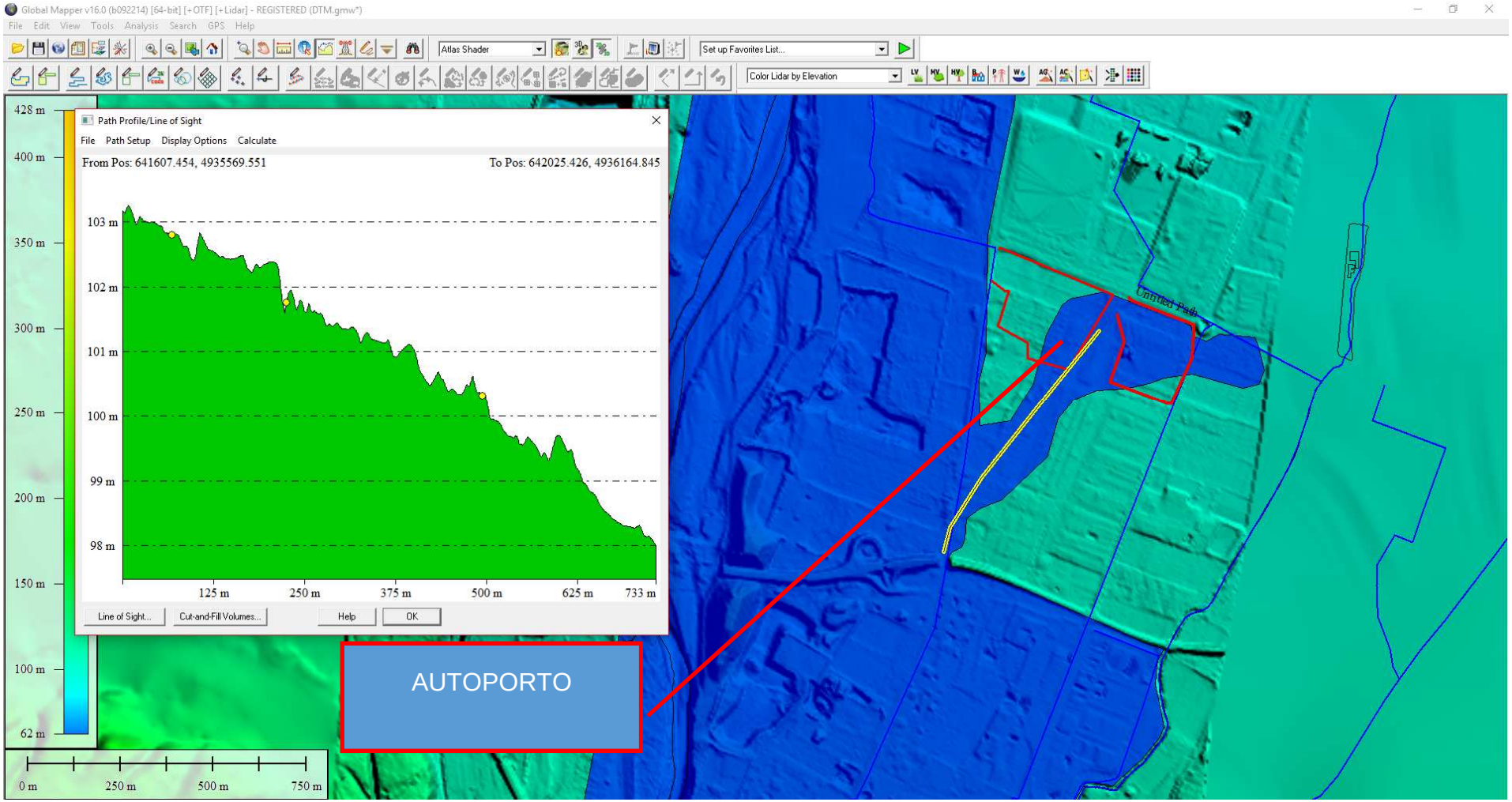


Figura 33: dinamica di allagamento – analisi LIDAR – (linea di colore giallo)

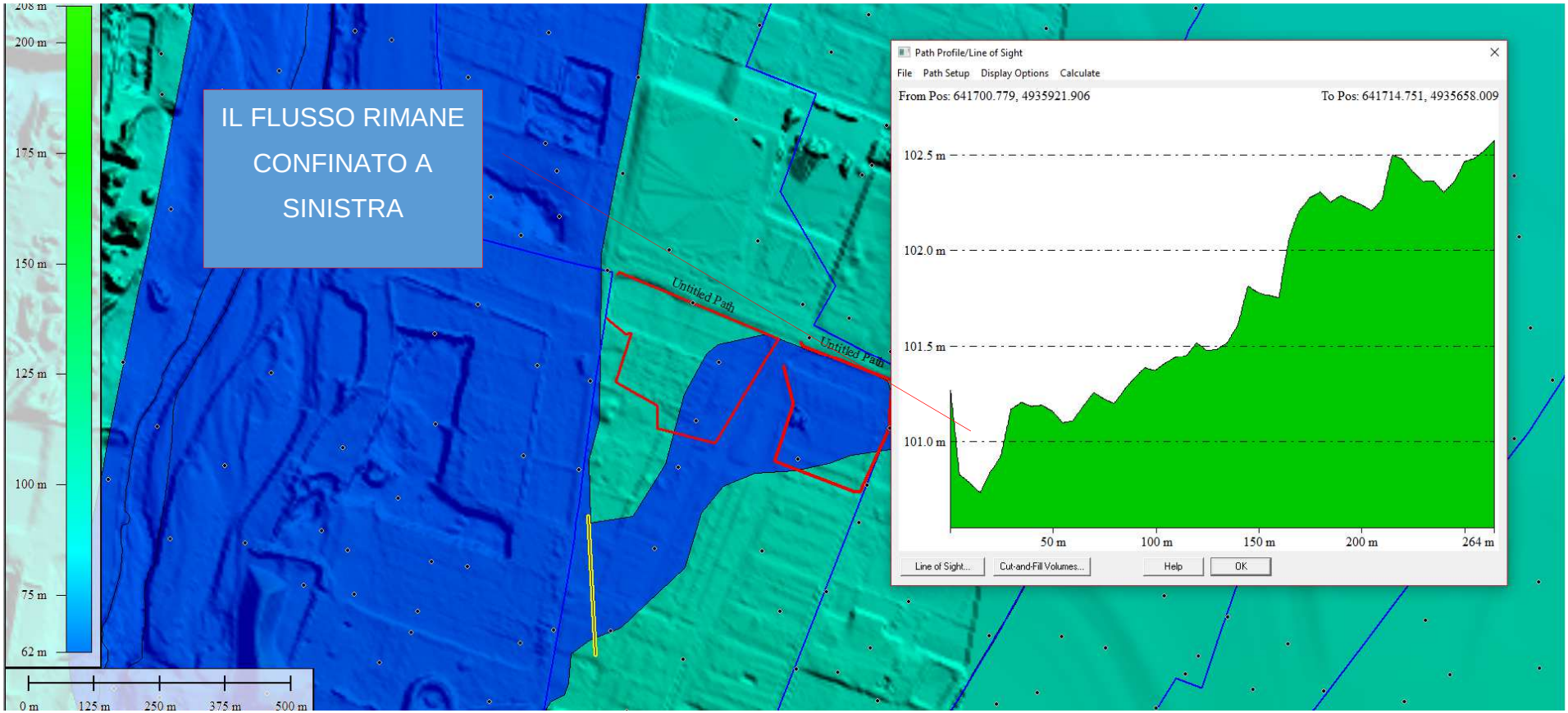


Figura 34: SEZIONE LIDAR – (linea di colore giallo)

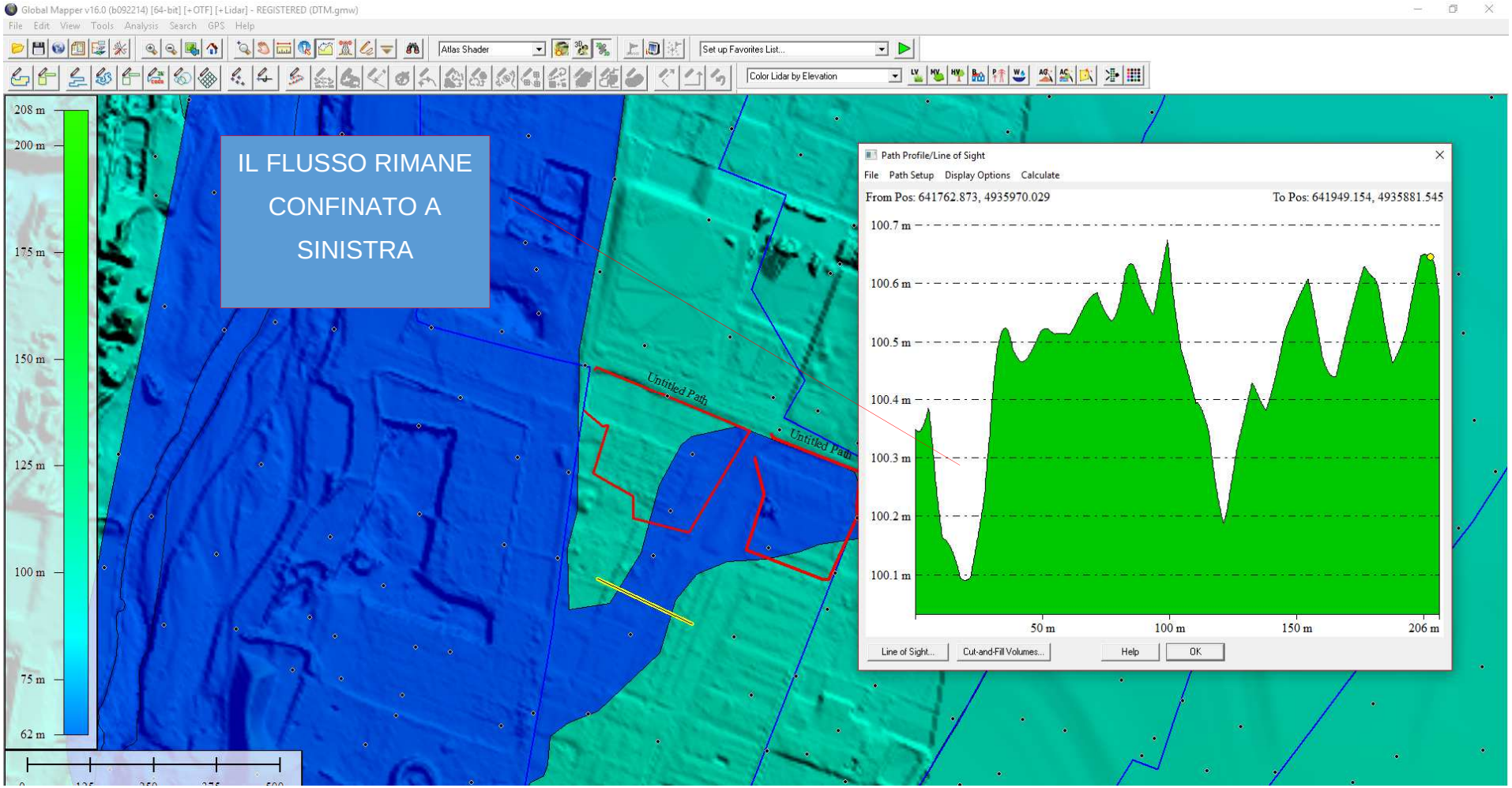


Figura 35: SEZIONE LIDAR

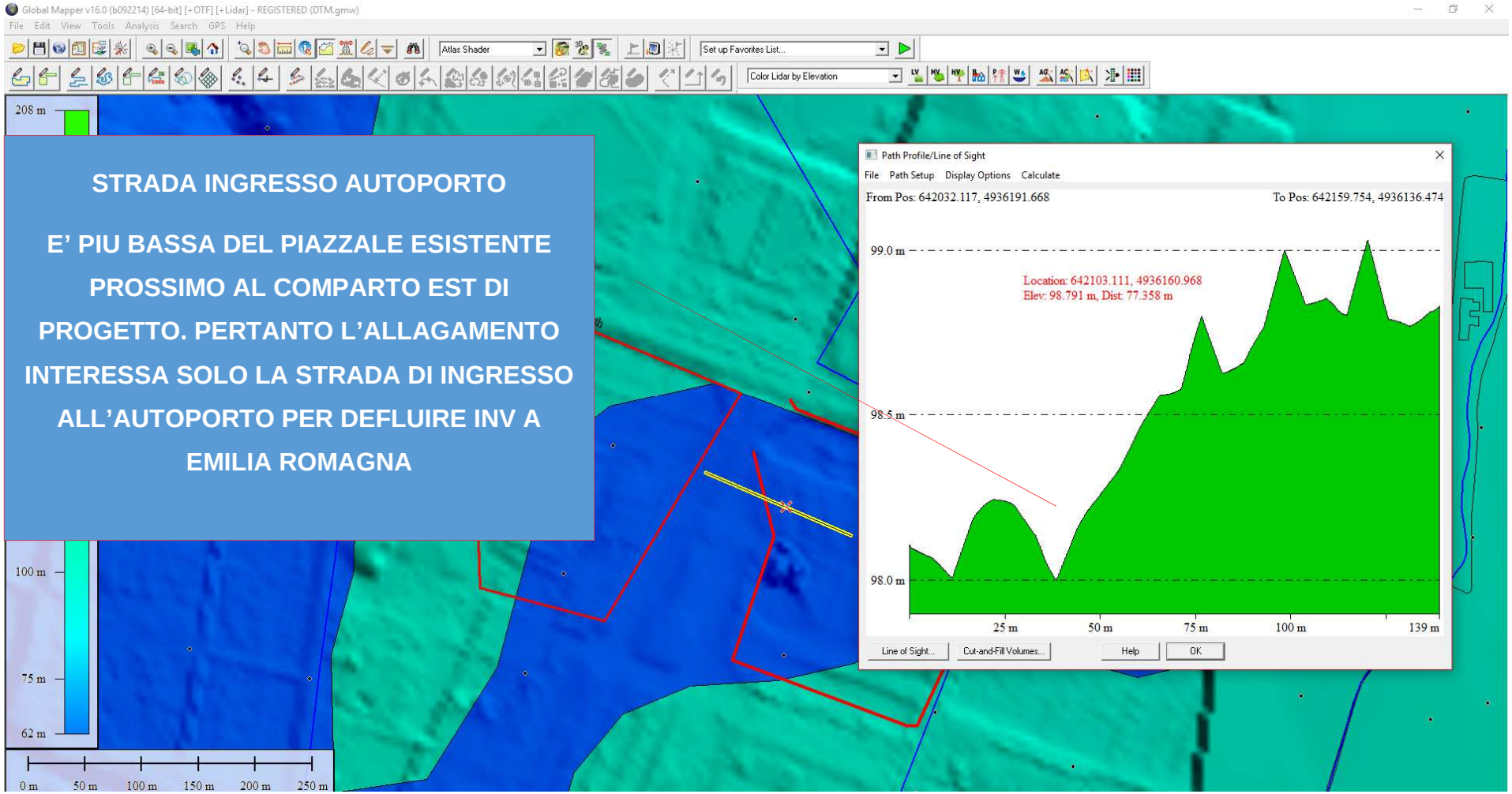


Figura 36: SEZIONE LIDAR

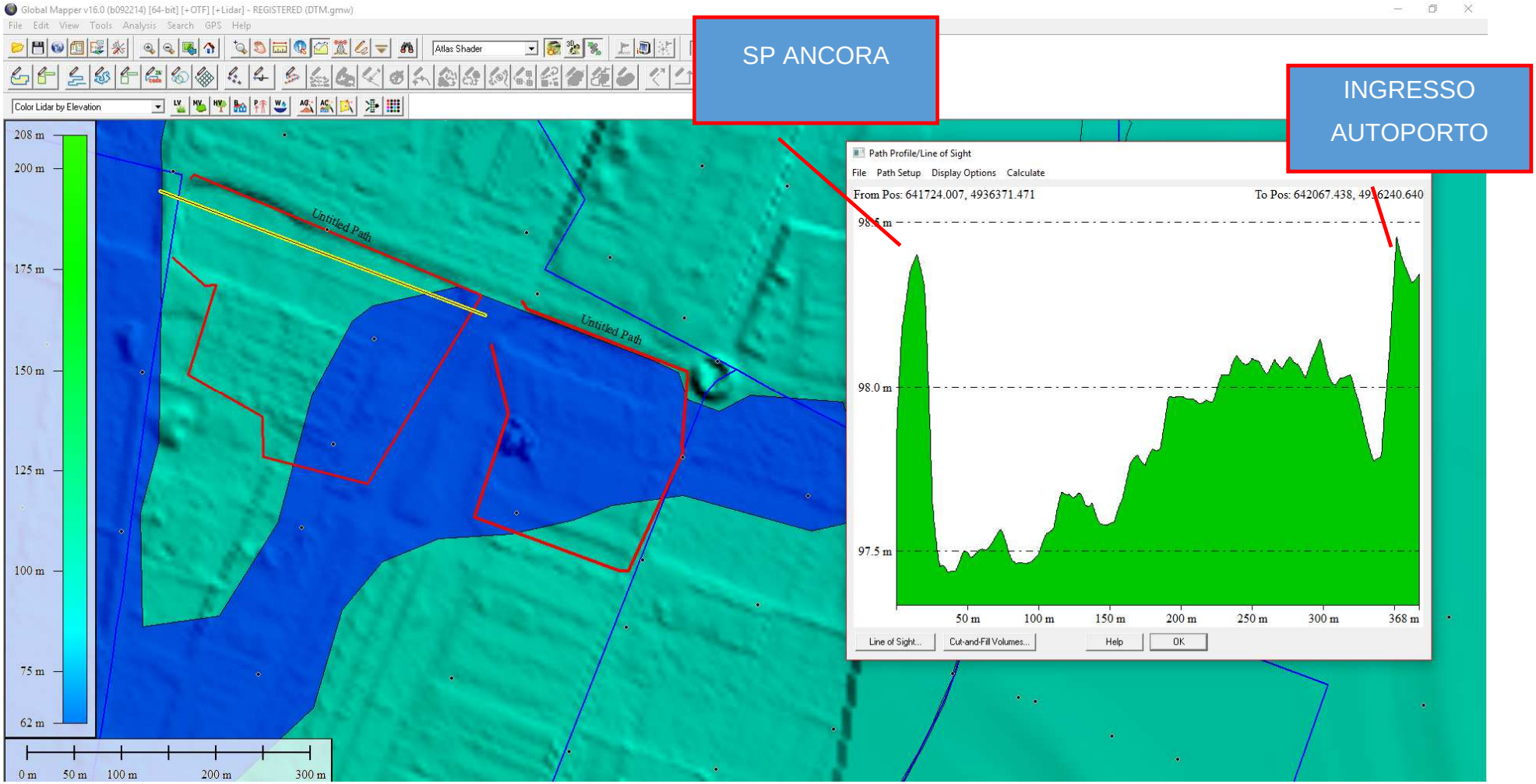


Figura 37: profilo depressione

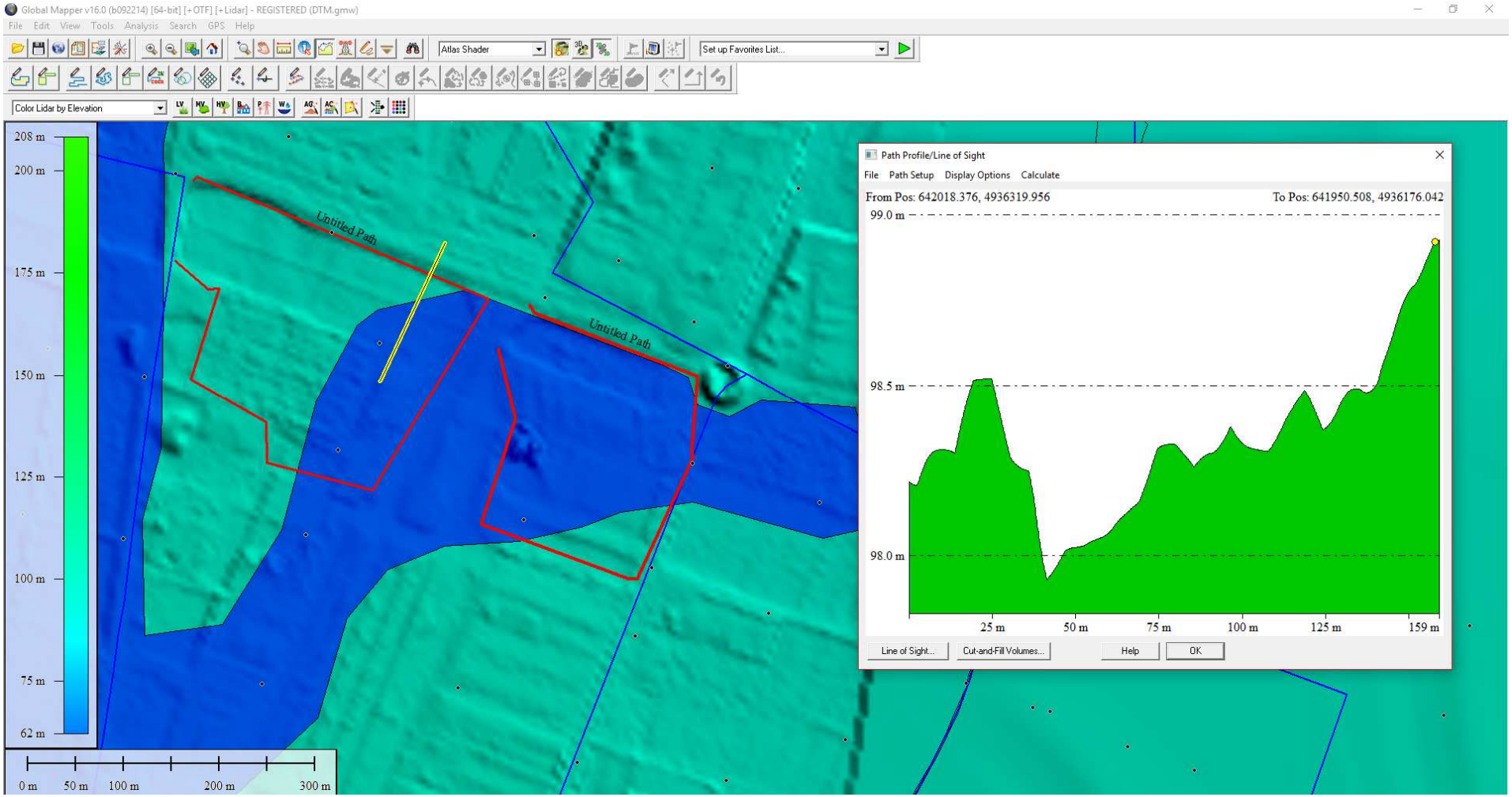
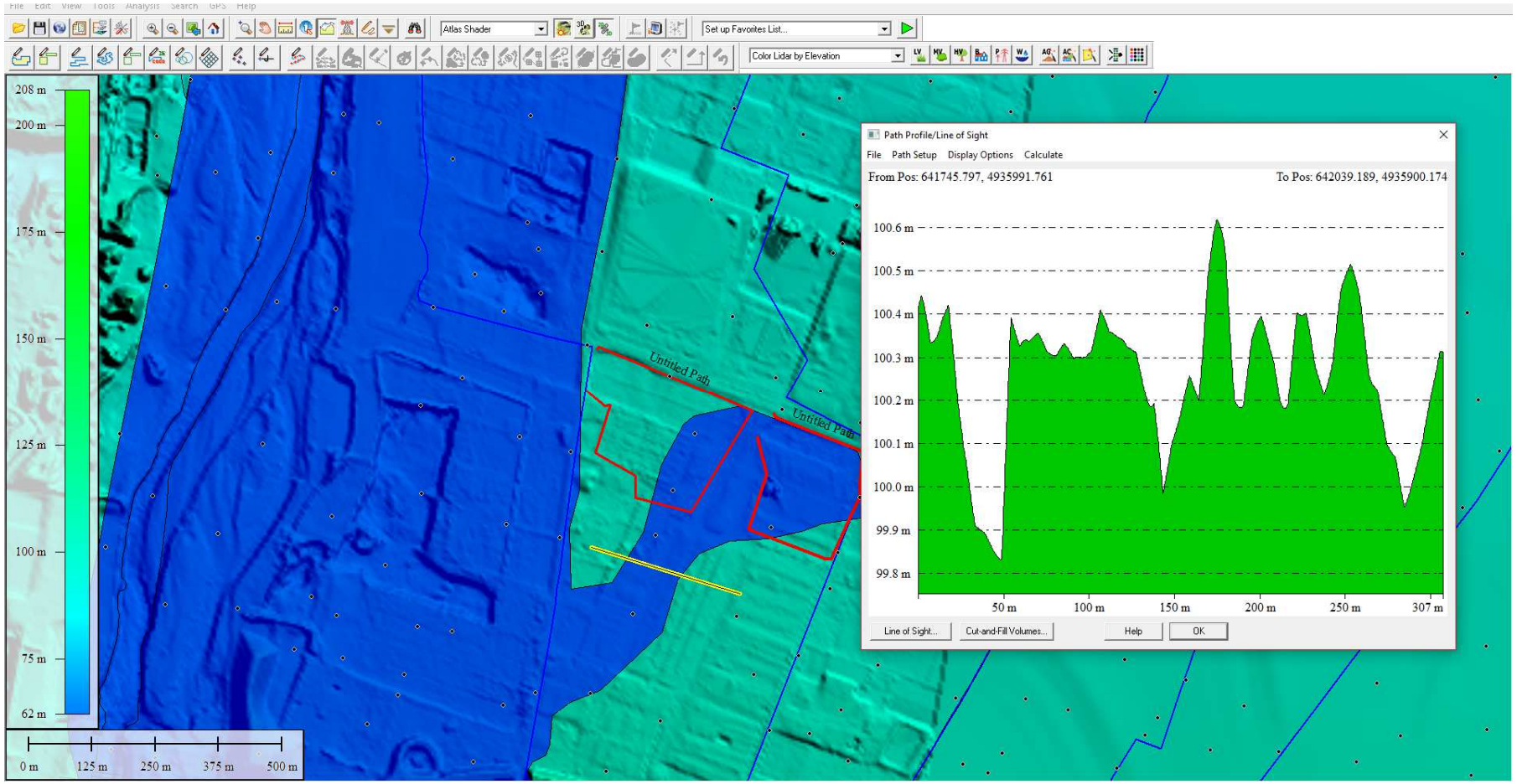


Figura 38: profilo depressione


Atlas Shader
Set up Favorites List...
Color Lidar by Elevation
208 m
200 m
175 m
150 m
125 m
100 m
75 m
62 m
0 m
125 m
250 m
375 m
500 m
Untitled Path
Untitled Path
Path Profile/Line of Sight
File
Path Setup
Display Options
Calculate
From Pos: 641745.797, 4935991.761
To Pos: 642039.189, 4935900.174
100.6 m
100.5 m
100.4 m
100.3 m
100.2 m
100.1 m
100.0 m
99.9 m
99.8 m
50 m
100 m
150 m
200 m
250 m
307 m
Line of Sight...
Cut-and-Fill Volumes...
Help
OK

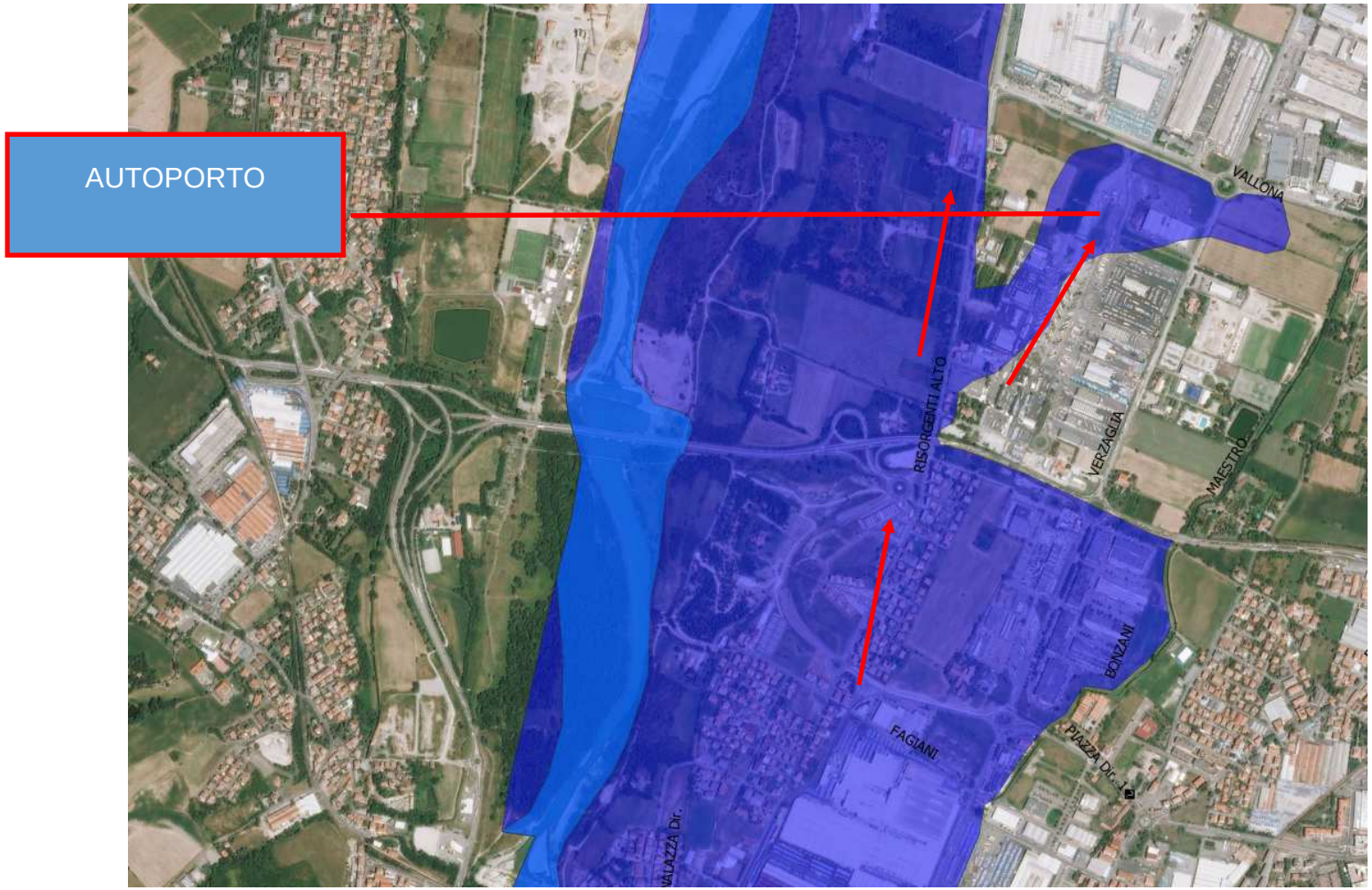


Figura 39: dinamica di allagamento

Figura 40: dinamica di allagamento – sottopasso

5.2.1 Analisi allagamento di dettaglio del Fiume Secchia

Si è inoltre condotta una analisi dell’allagamento adottando un modello 2D che adotta come modello geometrico il volo LIDAR.

La procedura nel dettaglio è la seguente:

- è stato implementato un **modello bidimensionale in ambiente HEC RAS** per valutare le dinamiche di allagamento indotte dall’esondazione precedentemente descritta.
    - è stato valutato uno **scenario di stato di fatto** considerando le quote fornite da LIDAR per analizzare la dinamica di allagamento e l’estensione dello stesso; in funzione dei risultati si prevede il progetto delle opere di mitigazione del rischio idraulico;
    - il modello prevede:
        - come condizione al contorno di monte un idrogramma triangolare di durata 3 ore e con picco **3 mc/s**; la portata è stata calcolata assumendo un fronte di allagamento largo 100 m, un tirante medio di 10 cm ed una velocità media di deflusso di 0.25 m/s;
        - come condizione al contorno di valle il moto uniforme con pendenza dello 0.2%;
        - la differenziazione della scabrezza superficiale per le aree stradali e per le aree verdi;

Nelle successive figure si riassume quanto desunto.

In particolare, possiamo concludere che:

- l’allagamento interessa solo l’areale in cui verrà realizzato il comparto OVEST;
- l’allagamento investe frontalmente l’area del comparto OVEST. E’ necessario quindi prevedere delle opere di mitigazione del rischio idraulico;
- l’allagamento interessa la depressione presente tra la zona della Cabina ENEL(Comparto OVEST) esistente e Via Emilia Romagna;

SCENARIO STATO DI FATTO

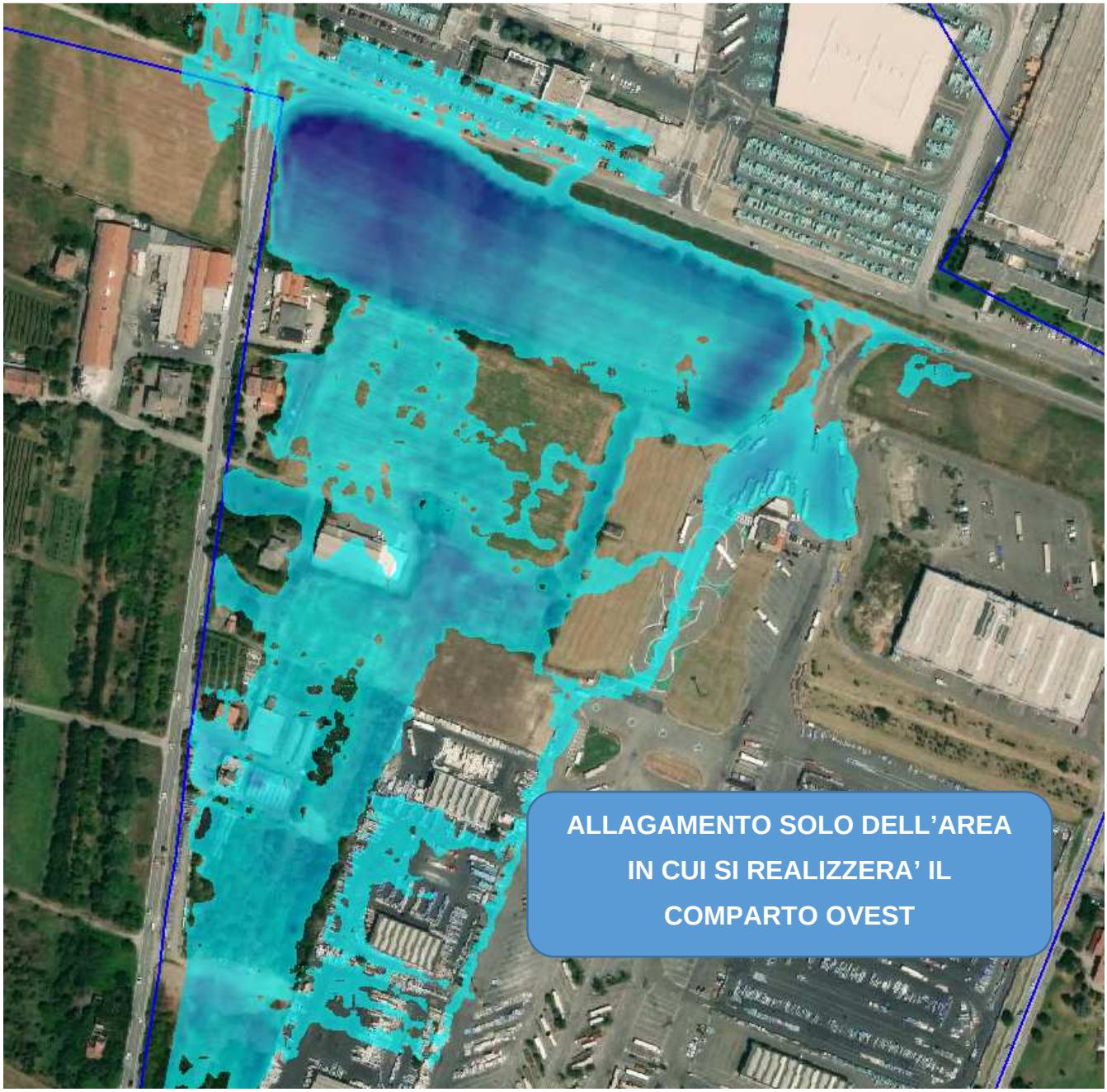


Figura 41: planimetria tiranti idrici massimi – modello idraulico 2D – STATO DI FATTO

6 Conclusioni e proposta di manufatti di mitigazione del rischio idraulico

L’analisi idraulica ha permesso di desumerne le seguenti considerazioni:

- **il Canale di Modena** non genera allagamenti in grado di raggiungere le quote di progetto di ingresso degli edifici posti a 99 m s.l.m. Da quanto mostrato si deduce che, in caso di eventuale allagamento proveniente dal canale Maestro (considerando realistico un tirante di 20 cm), prima che le acque raggiungano il piano di calpestio di progetto posto a 99 m esse prima defluiscono verso Via Ancora (posta a -60 cm) e lungo questa defluiscono verso nord. Non è quindi possibile che l’allagamento possa interessare i comparti di progetto. In caso di esondazione del Canale Maestro risulterà eventualmente allagata la Via Emilia-Romagna ma non i comparti di progetto posti a sud di essa.
- i **condotti Vallona, Verzaglia e Risorgenti** sono regolati dalle opere di regimazione/presa di monte e non sono in grado di generare allagamenti diffusi tali da indurre delle criticità alle opere in progetto.
- i comparti sono oggetto ad allagamento per scenario estremo (Tr 500 anni) indotto dal Fiume Secchia. L’allagamento proviene da monte in particolare dalla zona a monte del centro urbano di Sassuolo. E’ stata condotta un’analisi di dettaglio avvalendosi dei dati altimetrici LIDAR ed un modello idraulico bidimensionale che hanno permesso di verificare che il solo comparto OVEST è soggetto ad allagamento. Pertanto, per tale comparto occorre prevedere dei manufatti atti a ridurne il rischio. Tali manufatti sono descritti nel seguito.

Al fine di preservare il comparto OVEST da rischio di allagamento si prevede la realizzazione di:

- un argine di altezza + 50 cm dalla quota di progetto in terra che corre lungo il confine sud del comparto OVEST come indicato schematicamente nella successiva figura;
- al piede dell’arginello si prevede di realizzare un piccolo fosso in terra con pendenza verso l’Autoporto. Nel fosso confluiscono le acque intercettate frontalmente dall’arginello. Attraverso il fosso le acque defluiscono verso l’area

verde (leggermente ribassata rispetto a 99 m slm) posta ad EST del comparto mediante una tubazione che consenta l’attraversamento della strada di accesso al comparto;

- un muretto perimetrale di altezza + 30 cm dalla quota di che corre lungo il confine OVEST del comparto OVEST; il muretto può essere sostituito da un argine di altezza 30/50 cm; si rimanda a quanto indicato nella figura successiva riassuntiva degli interventi;
- un ulteriore protezione del comparto mediante un muretto di + 30/50 cm anche del lato del comparto lungo Via Emilia-Romagna eventualmente sostituibile con arginello di altezza 30/50 cm.

Per la riduzione della vulnerabilità del comparto si propongono anche i seguenti accorgimenti e/o prescrizioni:

- gli accessi carrabili e pedonali ai comparti siano provvisti di dossi di altezza 5 cm;

- che le pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d’acqua;

- che gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell’impianto anche in caso di allagamento;

- di installare una valvola antiriflusso ispezionabile all’uscita delle acque luride/bianche per evitare il ritorno di queste all’interno dell’edificio.

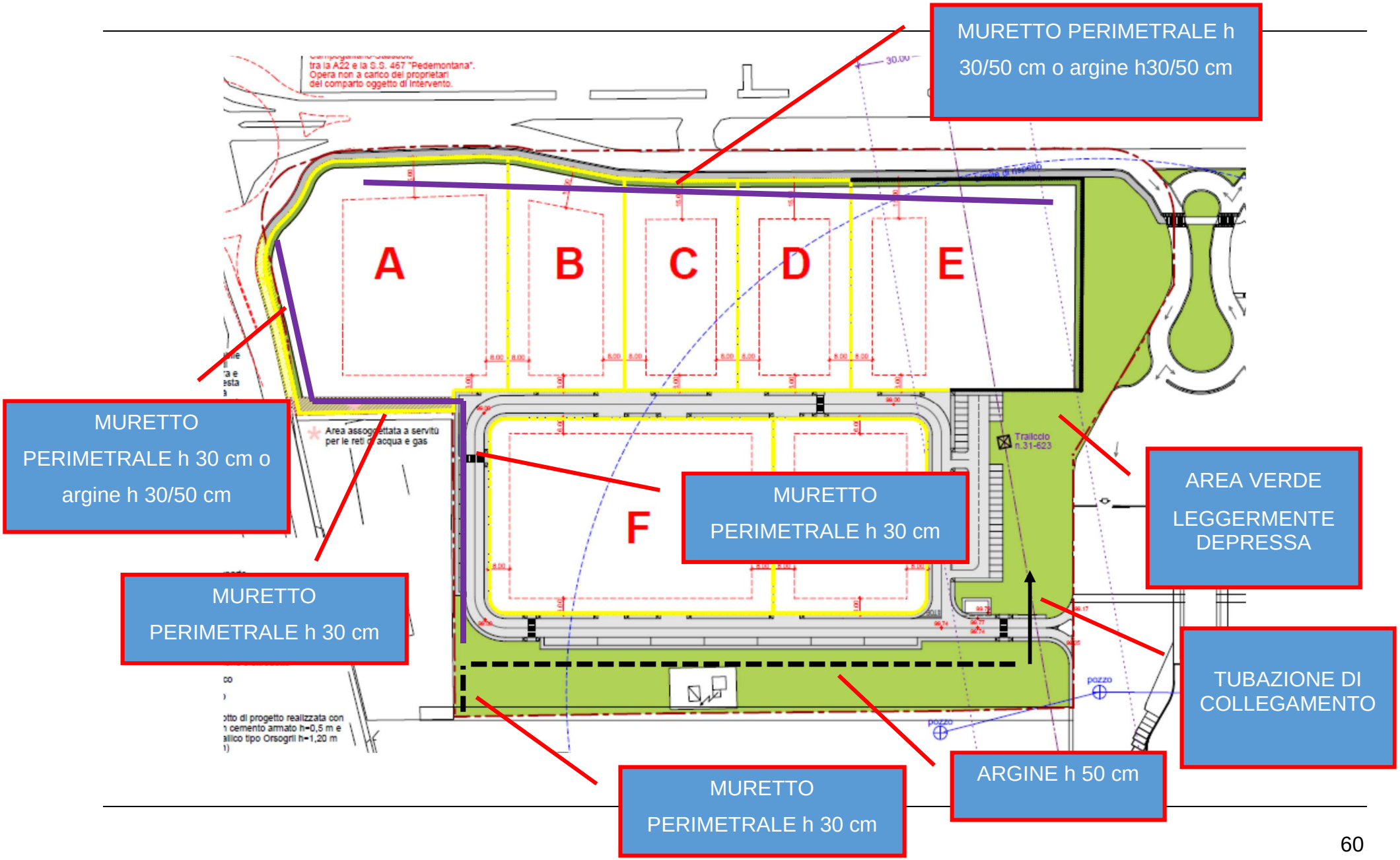
- gli impianti di condizionamento/riscaldamento (caldaie) siano sopraelevati ad una quota superiore a quella di piena precedentemente calcolata o collocati in vani a tenuta d’ acqua.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE mitigazione del rischio idraulico _ COMPARTO EST

L'analisi idraulica ha permesso di desumerne le seguenti considerazioni:

- **il Canale di Modena** non genera allagamenti in grado di raggiungere le quote di progetto di ingresso degli edifici posti a 99 m s.l.m. Da quanto mostrato si deduce che, in caso di eventuale allagamento proveniente dal canale Maestro (considerando realistico un tirante di 20 cm), prima che le acque raggiungano il piano di calpestio di progetto posto a 99 m esse prima defluiscono verso Via Ancora (posta a -60 cm) e lungo questa defluiscono verso nord. Non è quindi possibile che l'allagamento possa interessare i comparti di progetto. In caso di esondazione del Canale Maestro risulterà eventualmente allagata la Via Emilia-Romagna ma non i comparti di progetto posti a sud di essa.
- i **condotti Vallona, Verzaglia e Risorgenti** sono regolati dalle opere di regimazione/presa di monte e non sono in grado di generare allagamenti diffusi tali da indurre delle criticità alle opere in progetto.
- i comparti sono oggetto ad allagamento per scenario estremo (Tr 500 anni) indotto dal Fiume Secchia. L'allagamento proviene da monte in particolare dalla zona a monte del centro urbano di Sassuolo. E' stata condotta un'analisi di dettaglio avvalendosi dei dati altimetrici LIDAR ed un modello idraulico bidimensionale che hanno permesso di verificare che **il solo comparto OVEST** è soggetto ad allagamento. Pertanto, per tale comparto occorre prevedere dei manufatti atti a ridurne il rischio. Tali manufatti sono descritti nel seguito.

Si può concludere che il **comparto EST** non è soggetto ad esondazione. Le eventuali acque provenienti da monte per effetto delle esondazioni del Fiume Secchia (evento estremo con tempo di ritorno 500 anni) sono incanalate nella strada di accesso all'Autoporto e si riversano in Via Emilia Romagna senza interessare il comparto EST.


MURETTO PERIMETRALE h 30/50 cm o argine h30/50 cm
MURETTO PERIMETRALE h 30 cm o argine h 30/50 cm
MURETTO PERIMETRALE h 30 cm
MURETTO PERIMETRALE h 30 cm
AREA VERDE LEGGERMENTE DEPRESSA
TUBAZIONE DI COLLEGAMENTO
ARGINE h 50 cm
MURETTO PERIMETRALE h 30 cm
A
B
C
D
E
F
Area assoggettata a servitù per le reti di acqua e gas
Traliccio n.31-623
pozzo
pozzo

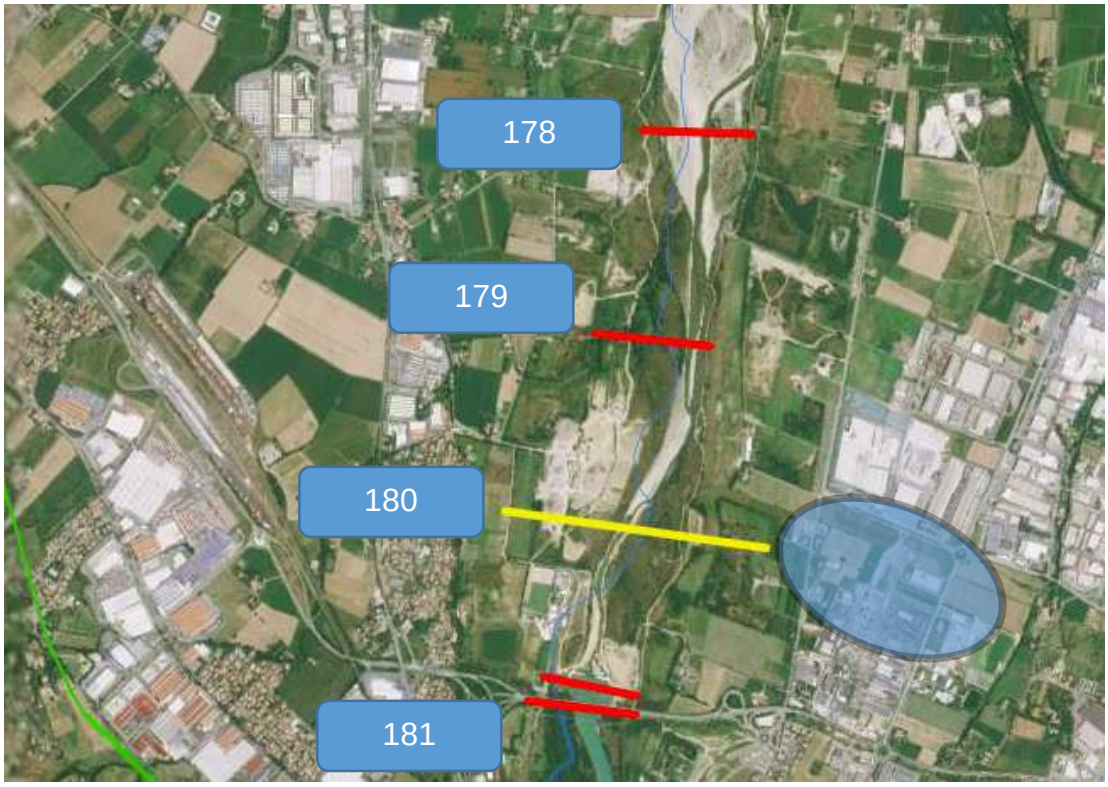


Figura 42: inquadramento planimetrico sezioni AIPO– Fiume Secchia

Figura 43: inquadramento planimetrico sezione AIPO n.182 – Fiume Secchia

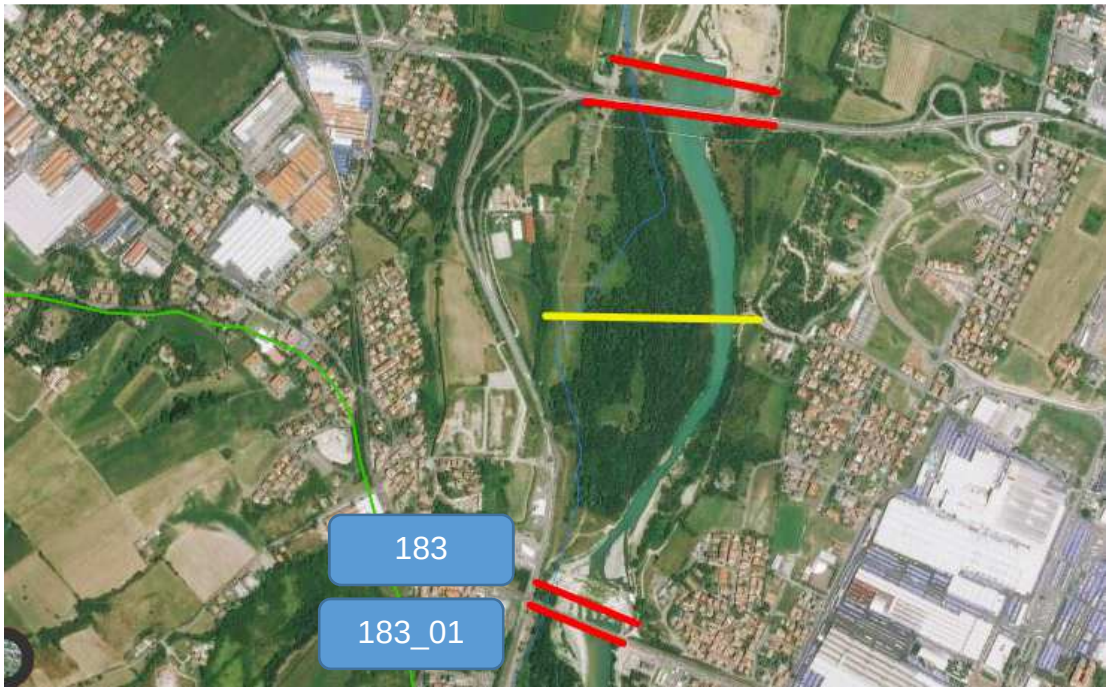


Figura 44: inquadramento planimetrico sezione AIPO n.183 – Fiume Secchia

Sez.	Progr. (km)	T = 20 anni Quota idrica (m s.m.)	T = 200 anni Quota idrica (m s.m.)	T = 500 anni Quota idrica (m s.m.)
183_i1_P (v)	64.771	112.76	113.41	113.64
183_B (m)	64.856	112.85	113.55	113.81
183_B (v)	64.856	106.18	107.29	107.75
182_i1	65.132	105.61	106.45	106.87
182	65.547	103.70	104.66	104.91
181_01_P (m)	65.982	101.95	103.02	103.35
181_01_P (v)	65.982	101.83	102.94	103.27
181_P	66.013	101.75	102.88	103.20
181_01_i1_P	66.033	100.49	100.98	101.20
180_S1	66.107	99.76	99.94	100.19
180_01	66.117	96.18	97.36	97.75
180_i1	66.429	95.45	96.12	96.39
180	66.778	93.81	94.65	94.92
179_i1	67.159	92.05	92.91	93.16
179	67.564	89.75	90.52	90.79
178_i1	67.994	86.09	86.56	86.76
178	68.424	82.91	83.42	83.60
177_i1	68.779	80.66	81.16	81.35
177	69.191	77.72	78.27	78.46
176_i1	69.524	75.35	75.85	76.03
176	69.885	73.12	73.75	73.98
175_i1	70.335	70.81	71.54	71.82
175	70.773	68.29	68.89	69.12
174_i1	71.224	65.95	66.58	66.81
174	71.706	63.96	64.57	64.79

Figura 45: profili di piena – PGRA – Marzo 2016

Tab. 4.36: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Secchia (Secchia, Tresinaro)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie	Q20	Q200	Q500	Idrometro
		Progr. (km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Secchia	Tresinaro	0.695	30	Ca' de' Caroli	144	160	280	310	Tresinatro a Ca' de' Caroli
Secchia	Tresinaro	6.323	17	Arceto	205	200	350	400	
Secchia	Tresinaro	9.187	12	Corticella	209	210	360	400	
Secchia	Tresinaro	13.124	4	Rubiera	229	210	370	410	Treisnaro a Rubiera
Secchia	Secchia		217	Lugo (monte confl. Rossenna)	685	900	1500	1750	Secchia a Lugo
Secchia	Secchia	47.076	215	Lugo (valle confl. Rossenna)	871	1090	1740	2000	
Secchia	Secchia	58.671	191	Castellarano	976	1090	1740	2000	
Secchia	Secchia	64.856	183_B	Sassuolo	1011	1090	1740	2000	Secchia a Ponte Veggia
Secchia	Secchia	76.036	168	Rubiera (monte confl. Tresinaro)	1112	1150	1830	2090	
Secchia	Secchia	76.844	166_02_P	Rubiera (valle confl. Tresinaro)	1341	1330	2010	2270	Secchia a Rubiera SS9

Figura 46: portate di piena Fiume Secchia – PGRA (Marzo 2016)

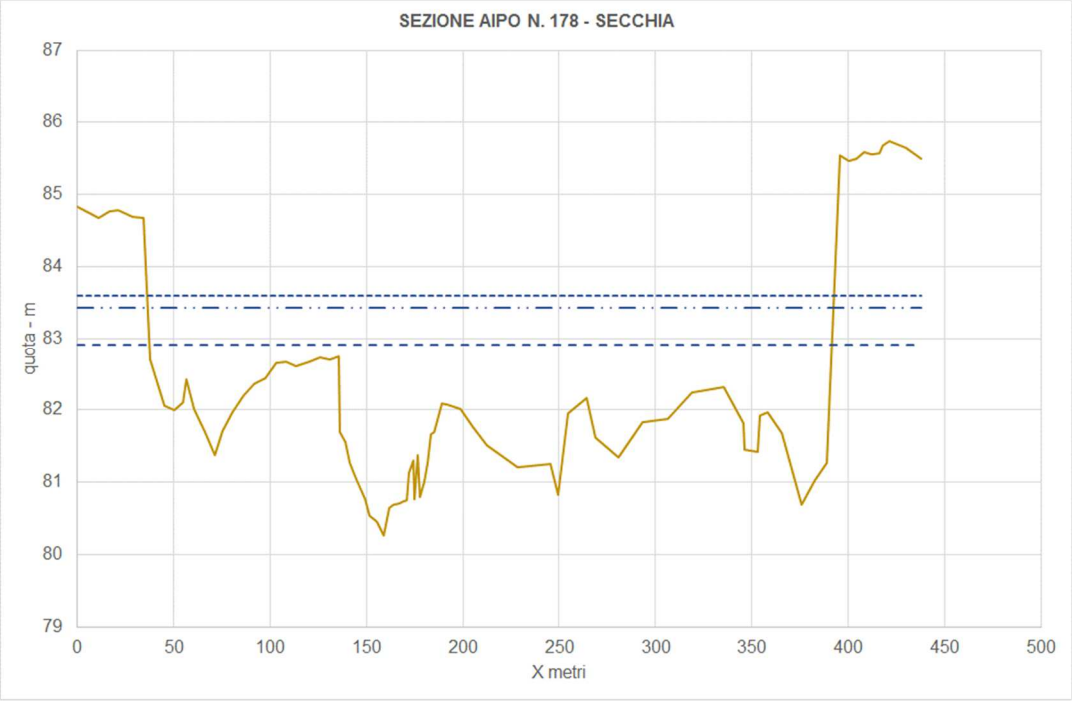


Figura 47: sezione Fiume Secchia n. 178 – in blu i livelli per Tr 20, 200 e 500

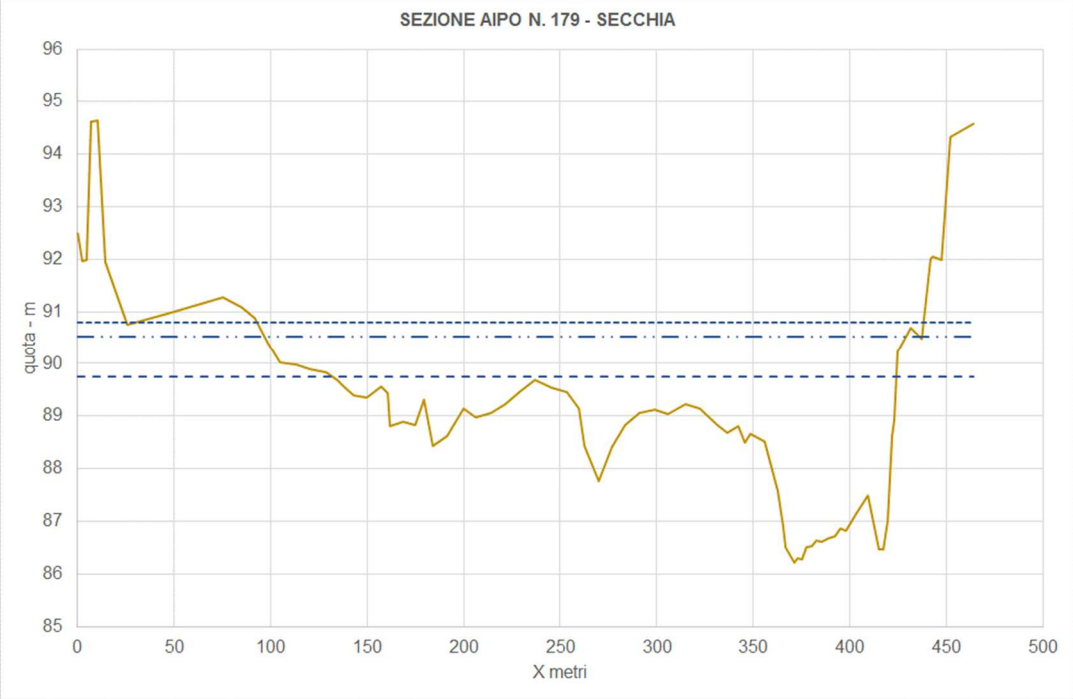


Figura 48: sezione Fiume Secchia n. 179 – in blu i livelli per Tr 20, 200 e 500

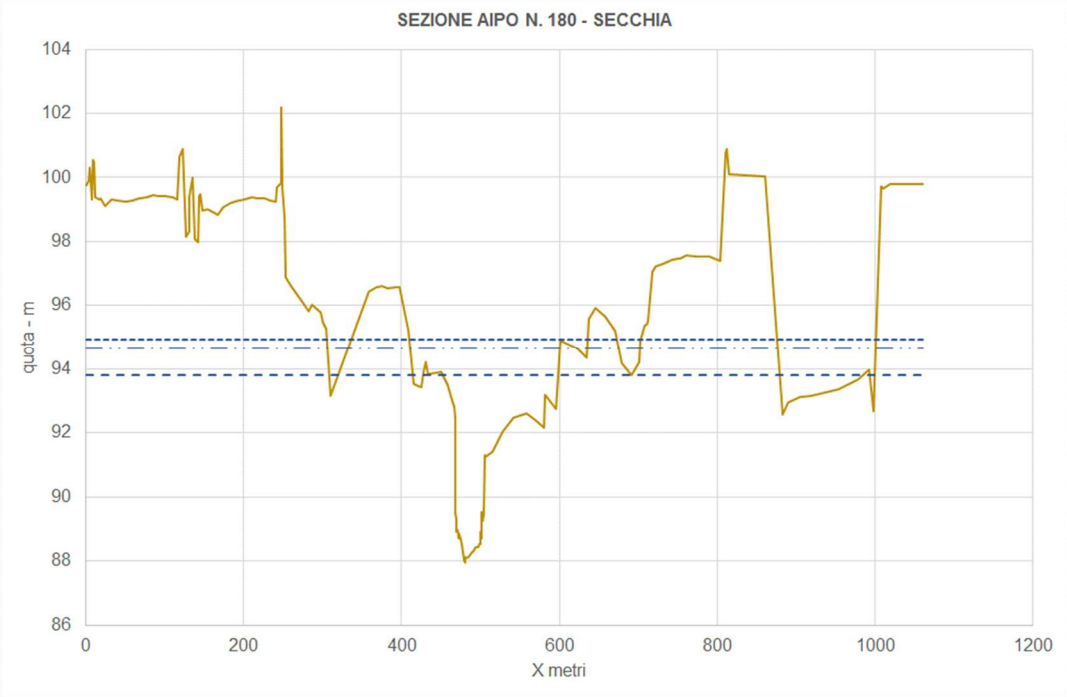


Figura 49: sezione Fiume Secchia n. 180 – in blu i livelli per Tr 20, 200 e 500

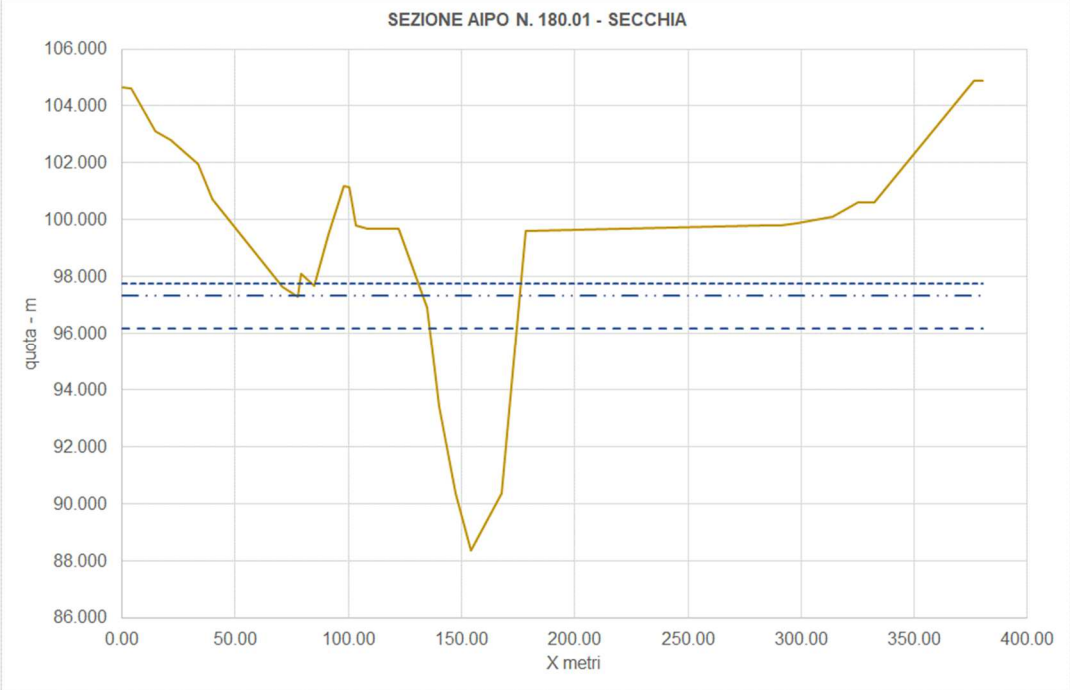


Figura 50: sezione Fiume Secchia n. 180.01 – in blu i livelli per Tr 20, 200 e 500

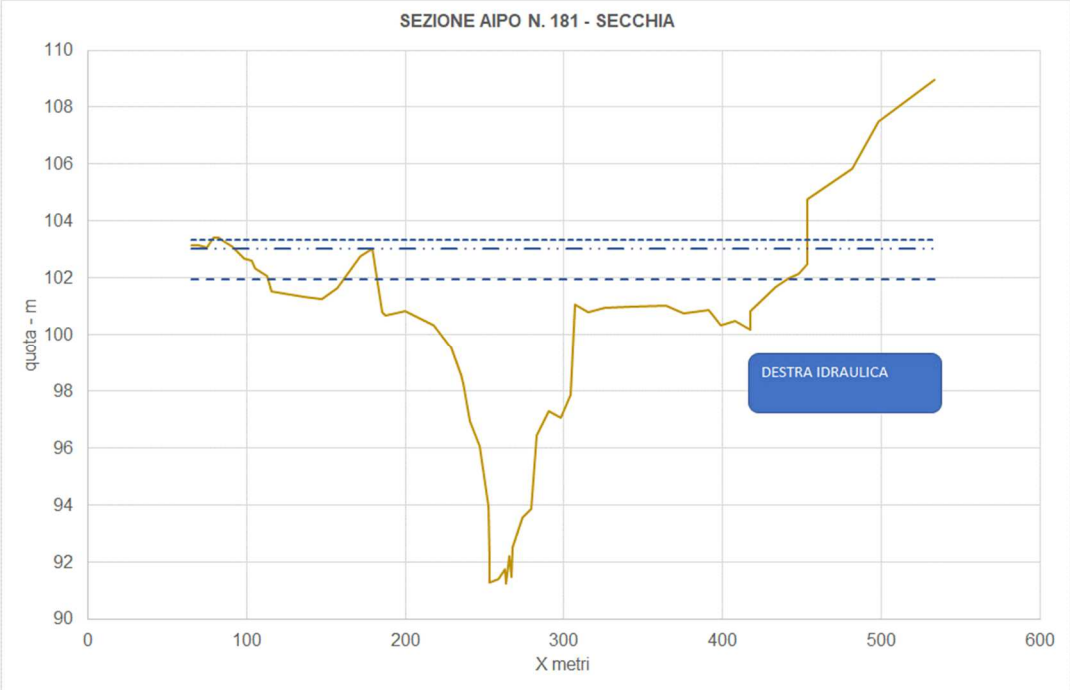
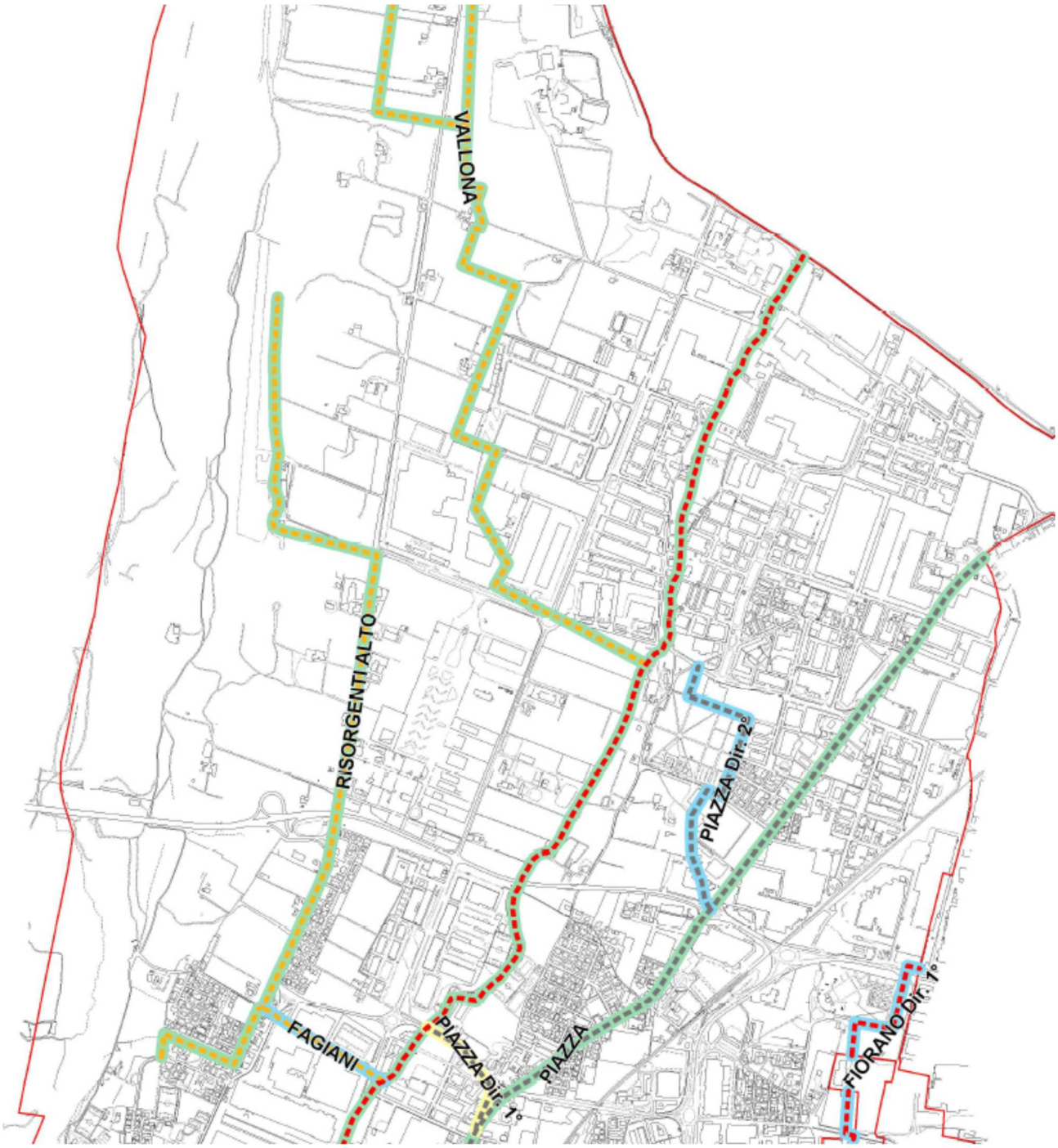
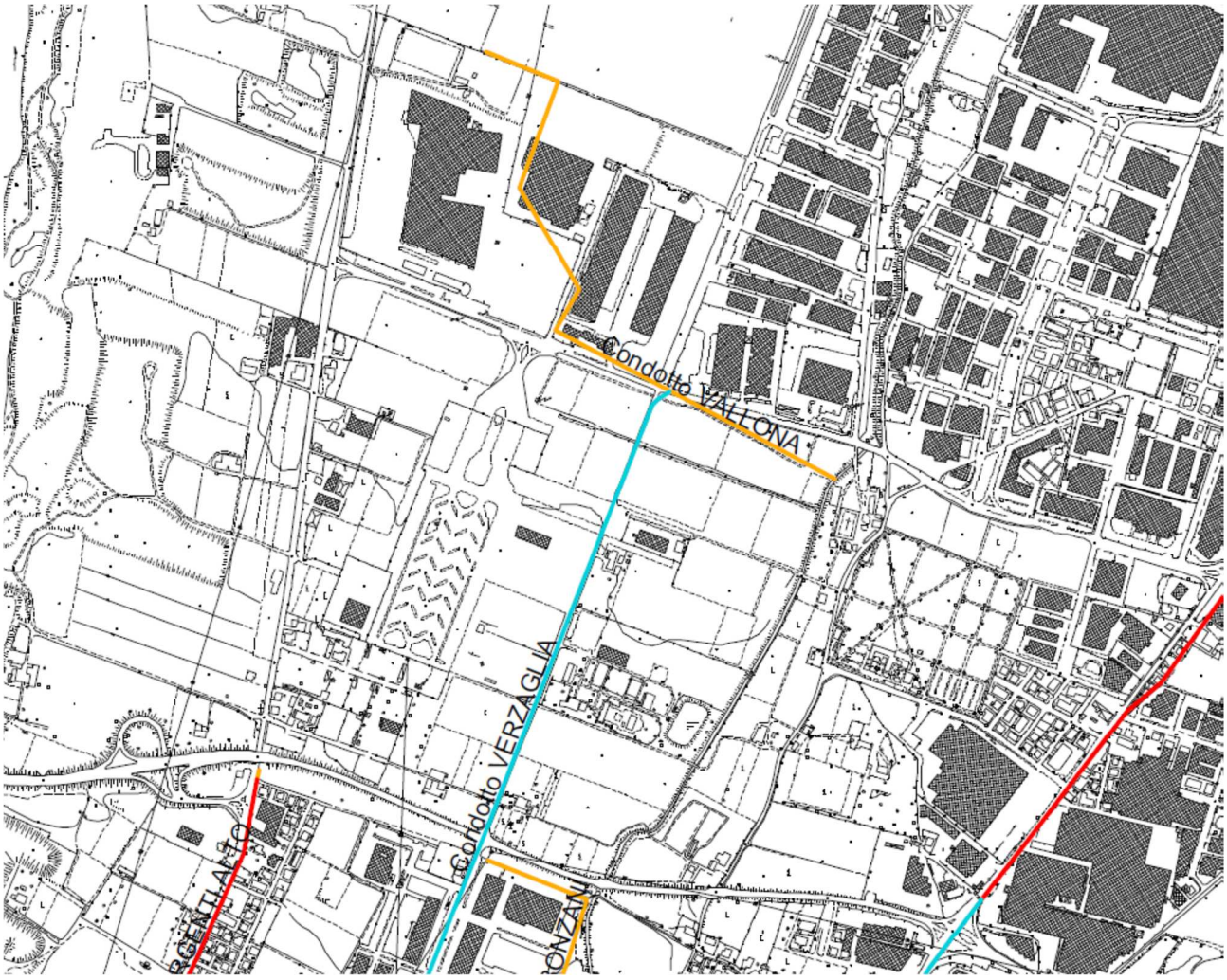


Figura 51: sezione Fiume Secchia n. 181 – in blu i livelli per Tr 20, 200 e 500

Figura 52: sezione Fiume Secchia n. 182 – in blu i livelli per Tr 20, 200 e 500

TAVOLA PSC SASSUOLO


VALLONA
RISORGENTI ALTO
PIAZZA Dir. 2°
FAGIANI
PIAZZA Dir. 1°
PIAZZA
FIORANO Dir. 1°


Condotto VALLONA
Condotto VERZAGLIA

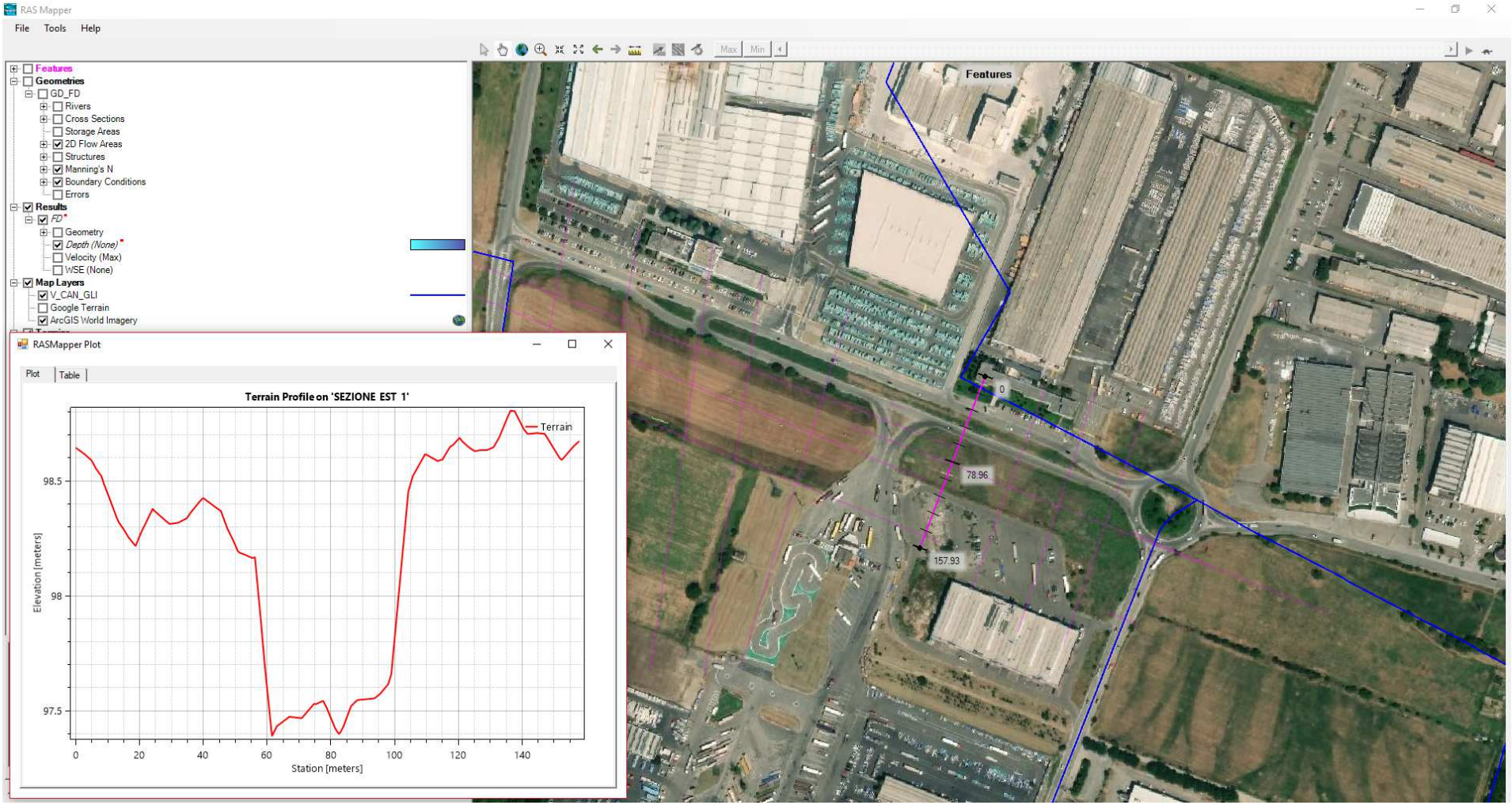
SEZIONI TERRENO

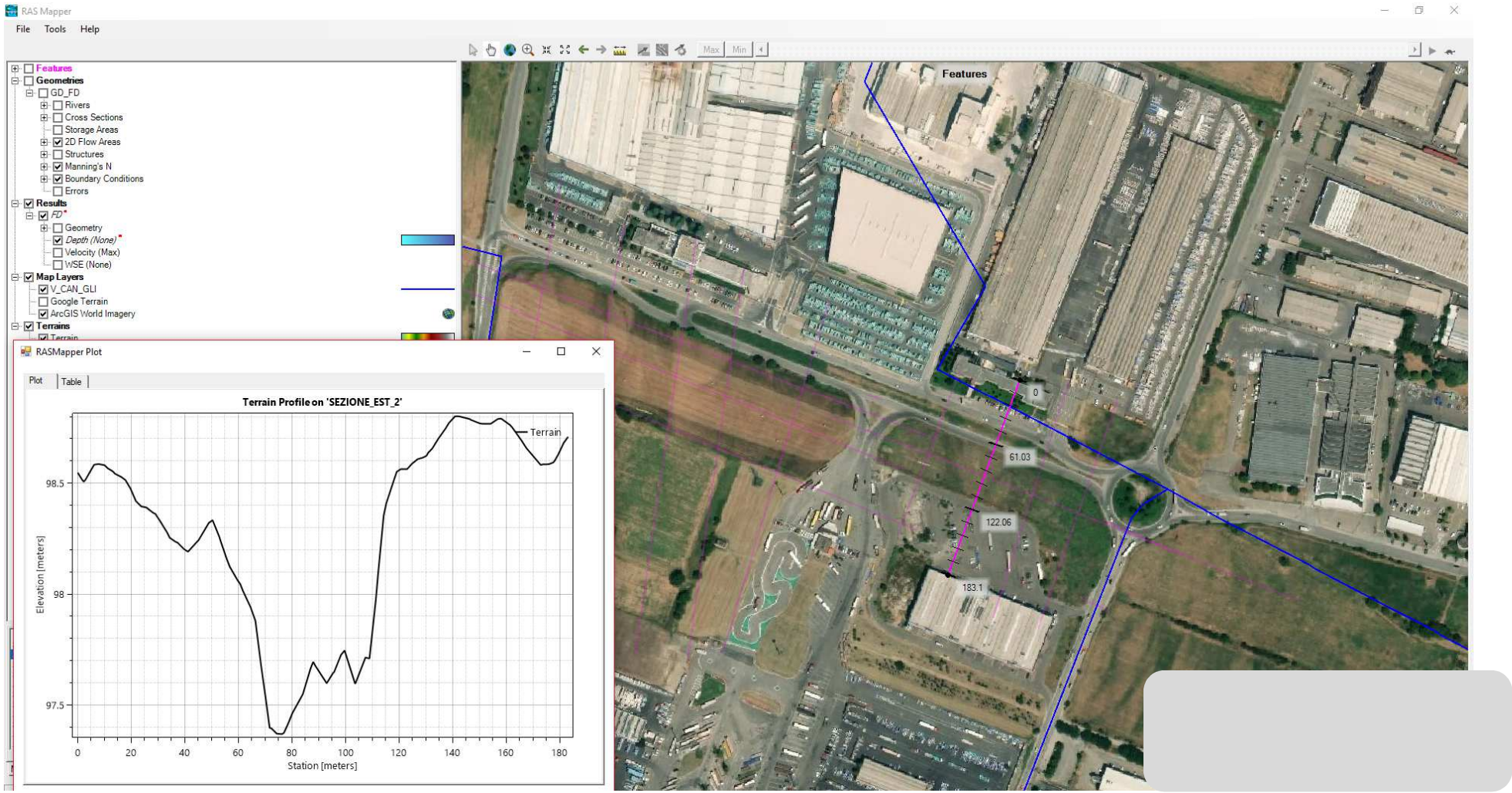
LIDAR

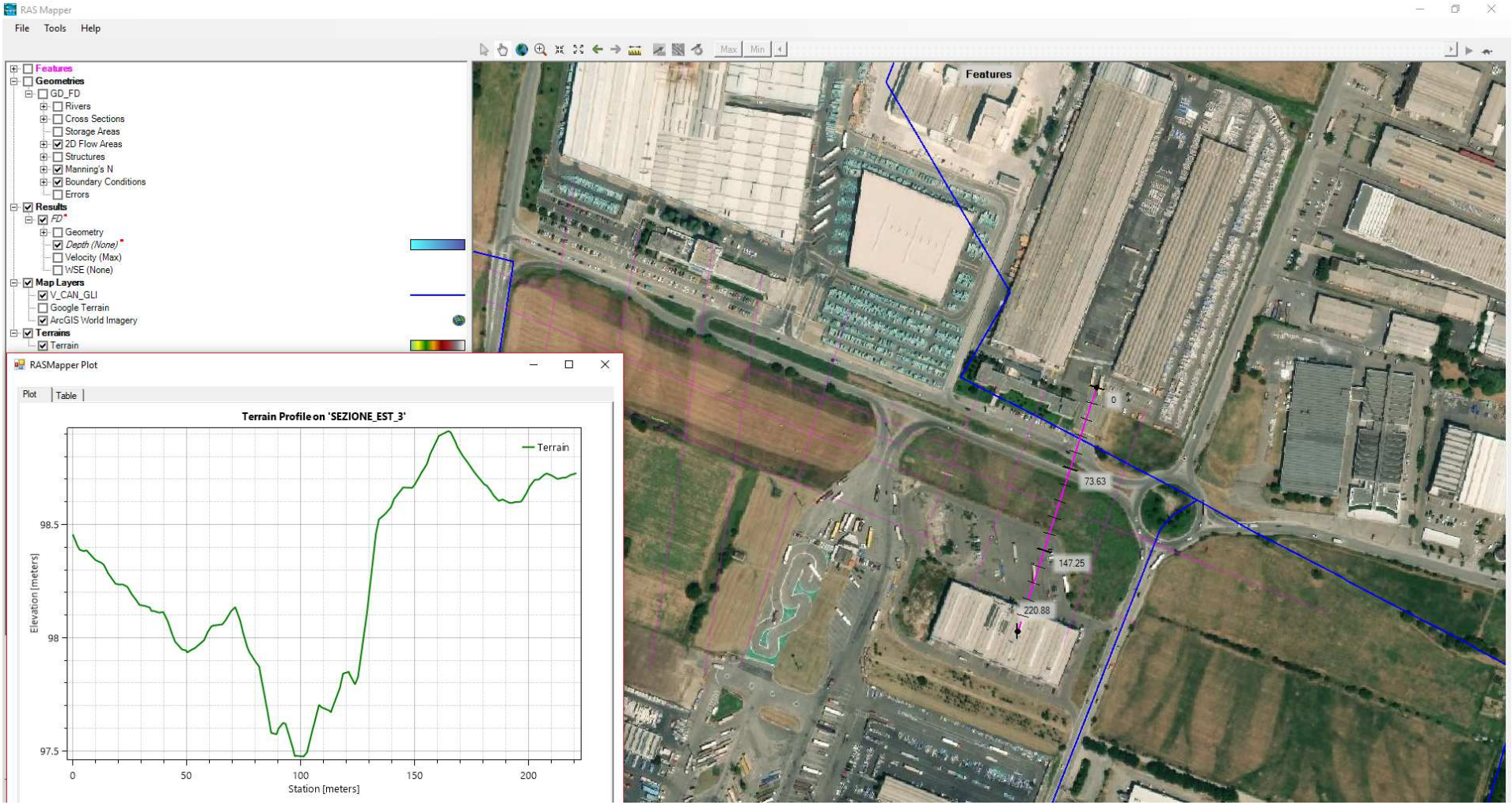
REGIONE EMILIA ROMAGNA

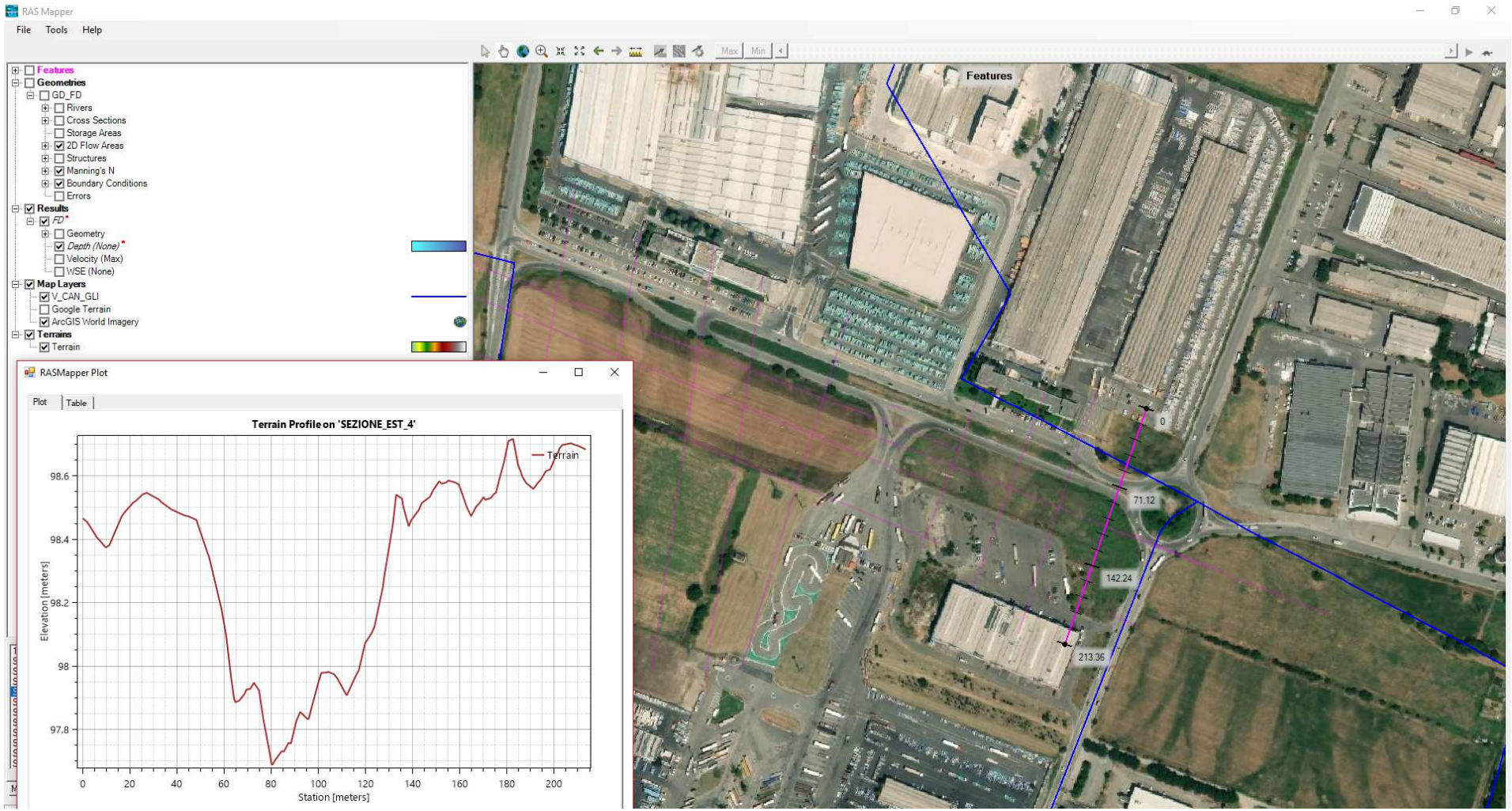
COMPARTO EST

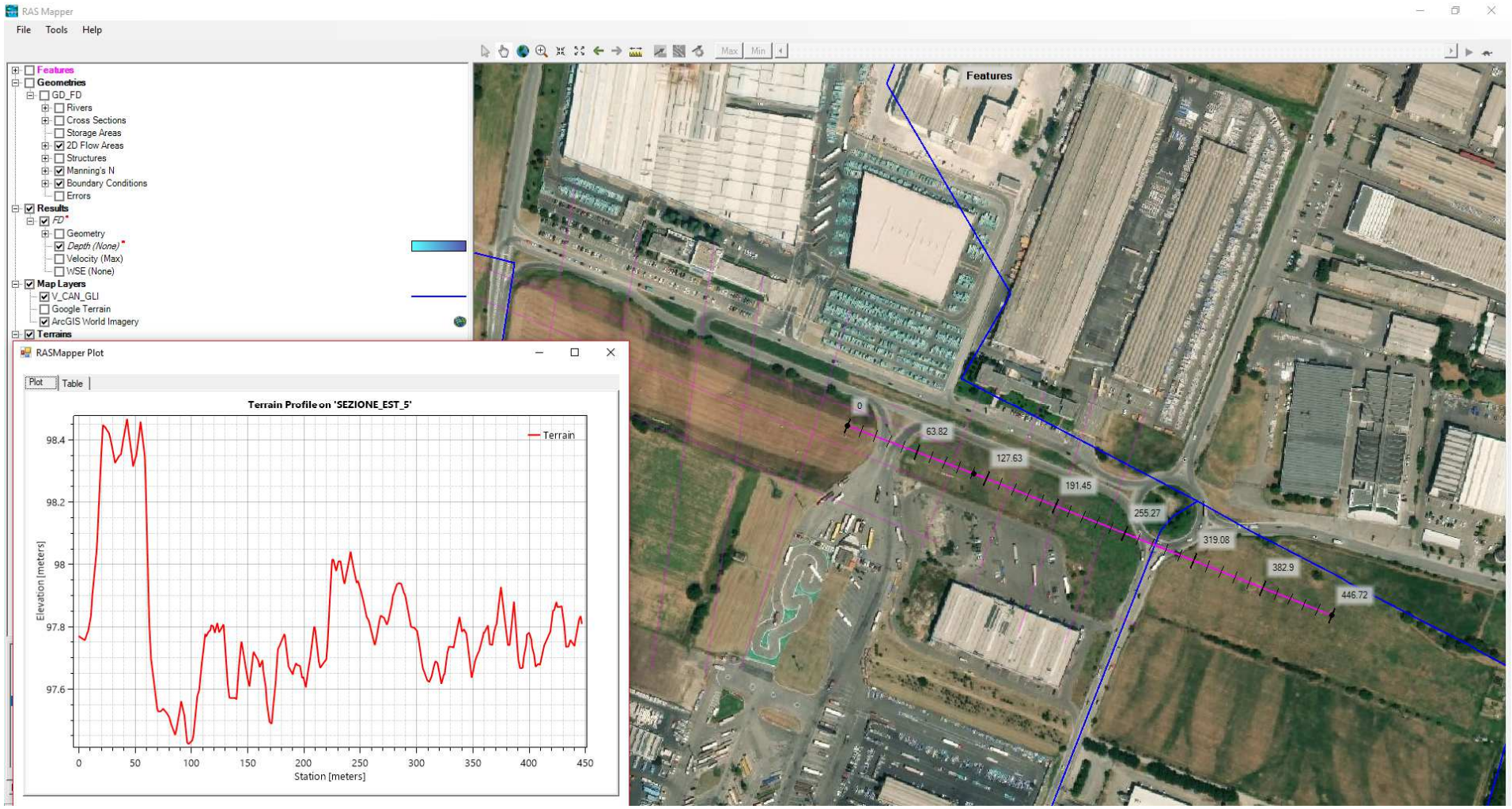
STATO DI FATTO


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD
Geometry
Depth (None)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE EST 1'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
98.5
98
97.5
0
20
40
60
80
100
120
140
Features
0
78.96
157.93


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (None)*
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_EST_2'
Terrain
Elevation [meters]
98.5
98
97.5
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
Station [meters]
Features
0
61.03
122.06
183.1


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (None)*
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_EST_3'
Terrain
Elevation [meters]
98.5
98
97.5
0
50
100
150
200
Station [meters]
Features
0
73.63
147.25
220.88


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (None)*
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
Features
0
71.12
142.24
213.36
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_EST_4'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
98.6
98.4
98.2
98
97.8
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (None)*
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_EST_5'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
98.4
98.2
98
97.8
97.6
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
Features
0
63.82
127.63
191.45
255.27
319.08
382.9
446.72

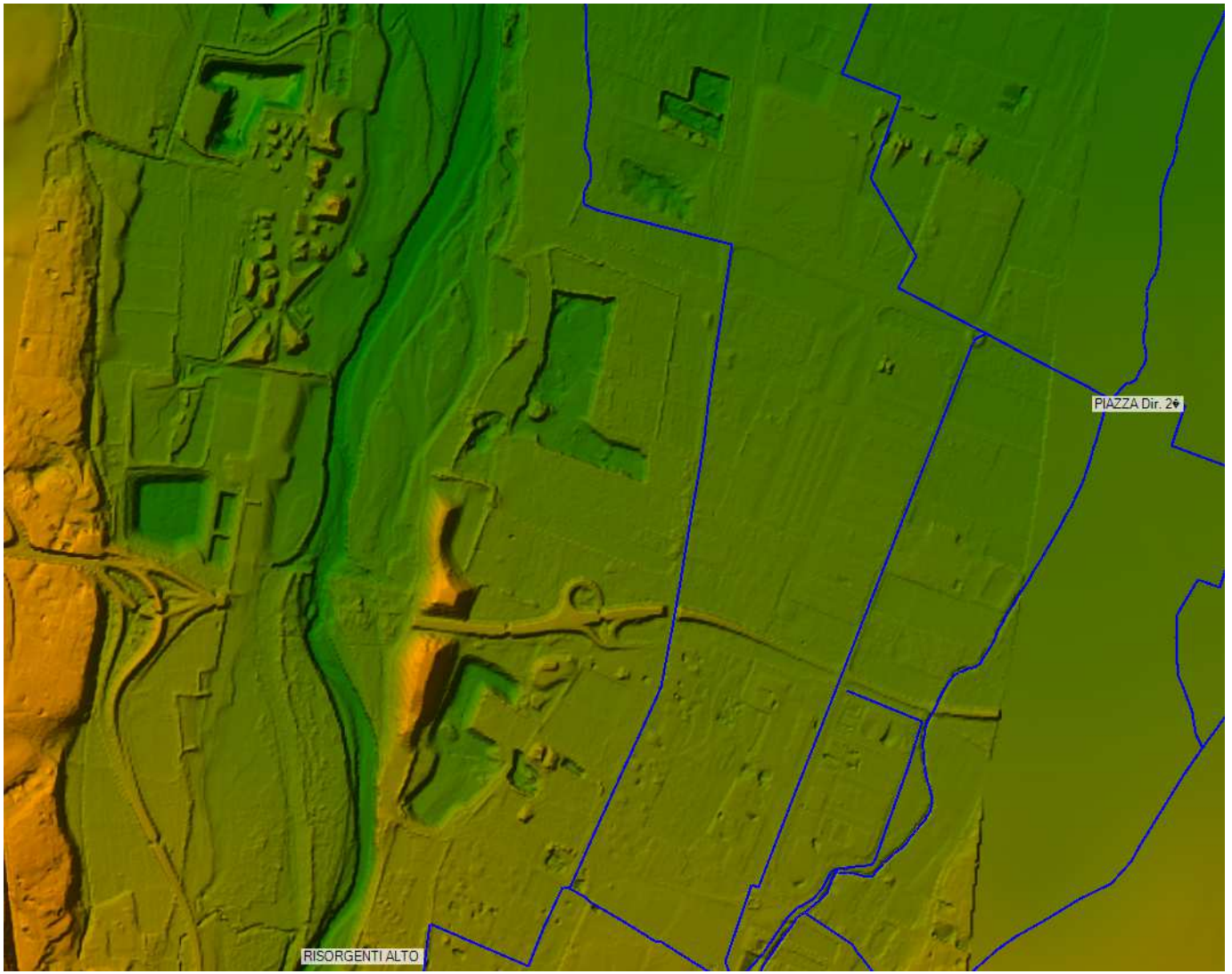
SEZIONI TERRENO

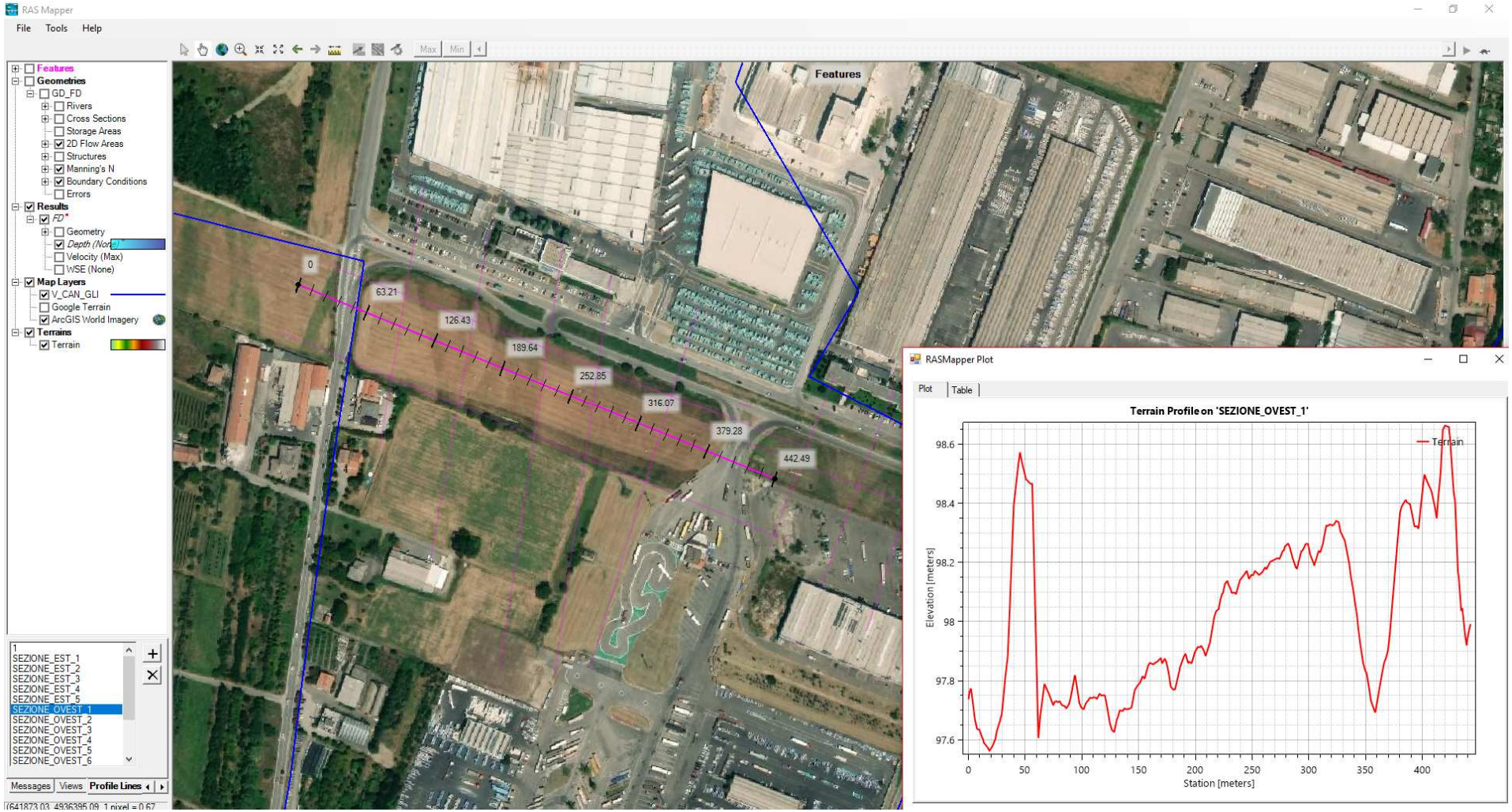
LIDAR

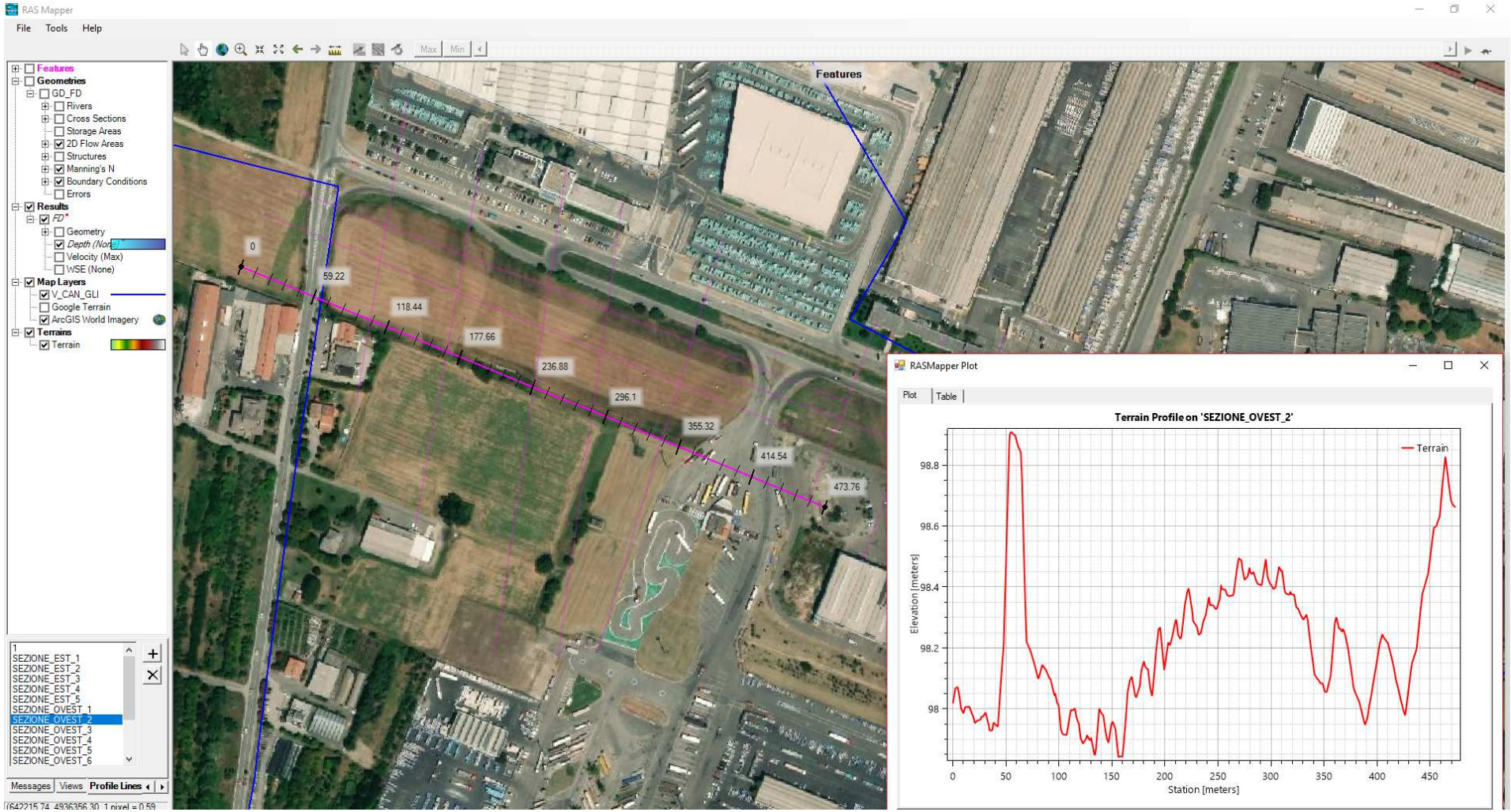
REGIONE EMILIA ROMAGNA

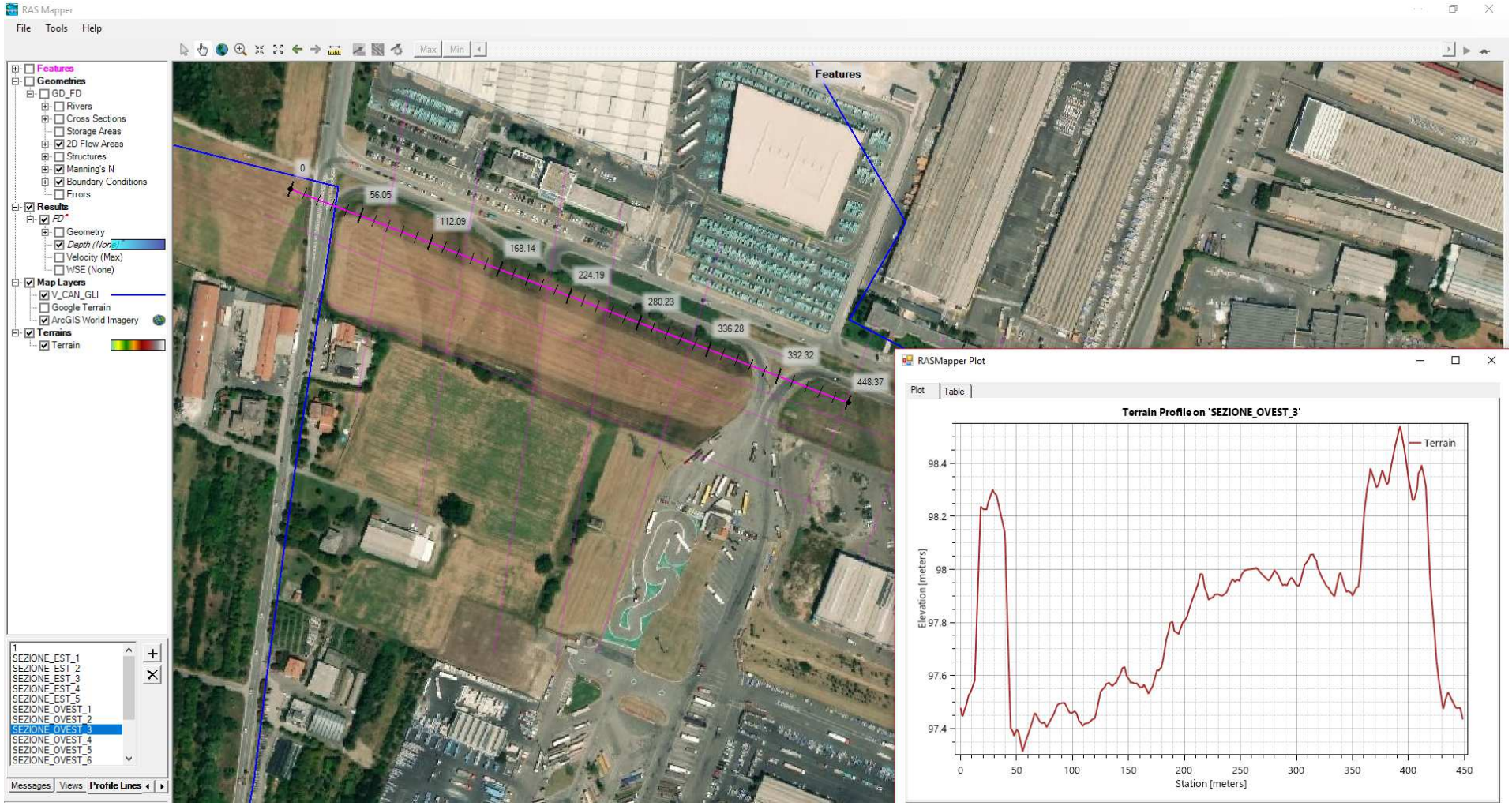
COMPARTO OVEST

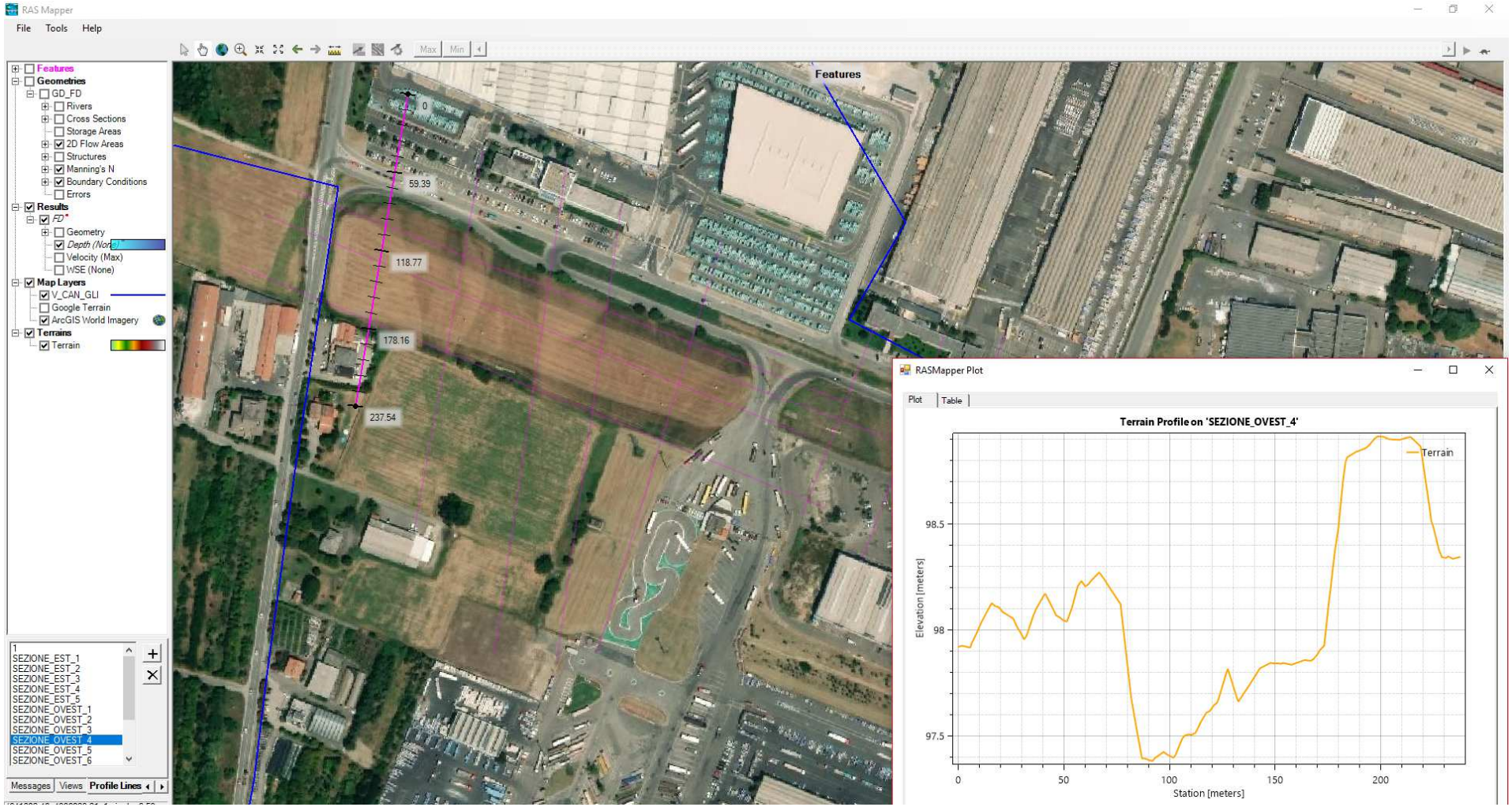
STATO DI FATTO

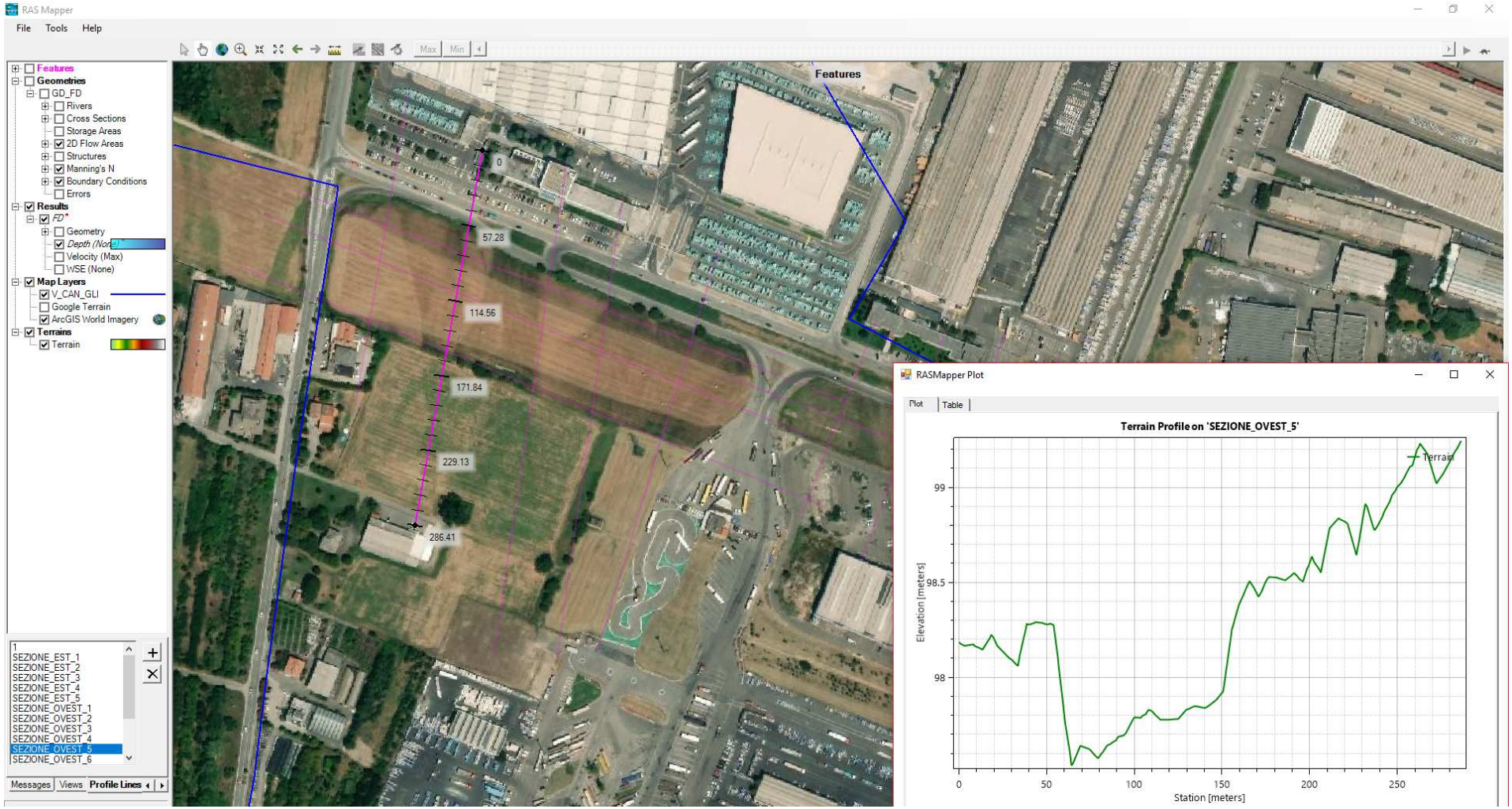

PIAZZA Dir. 2
RISORGENTI ALTO

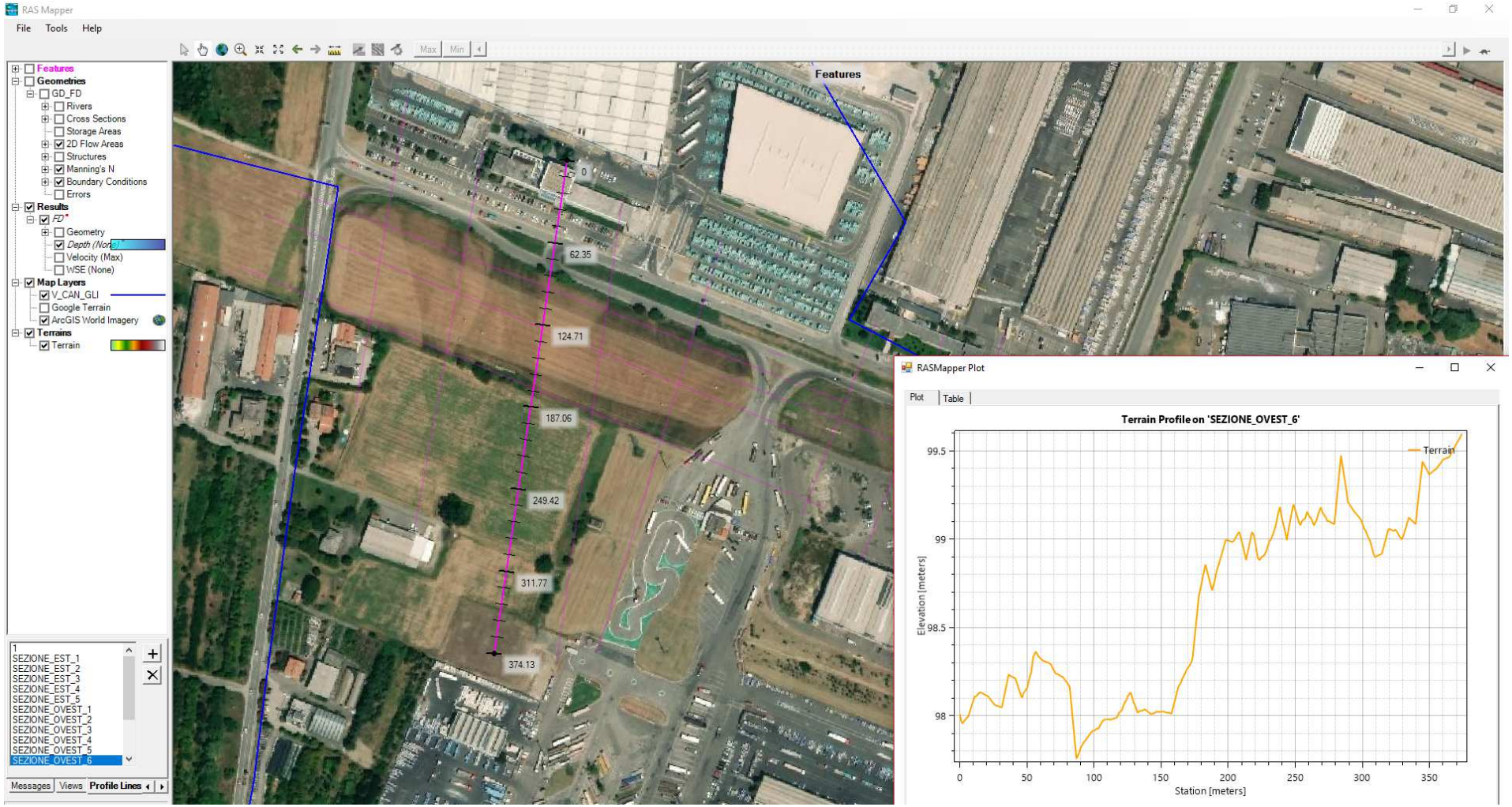

RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Nor
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_1
SEZIONE_EST_2
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
Messages
Views
Profile Lines
Features
0
63.21
126.43
189.64
252.85
316.07
379.28
442.49
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_1'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
98.6
98.4
98.2
98
97.8
97.6
0
50
100
150
200
250
300
350
400

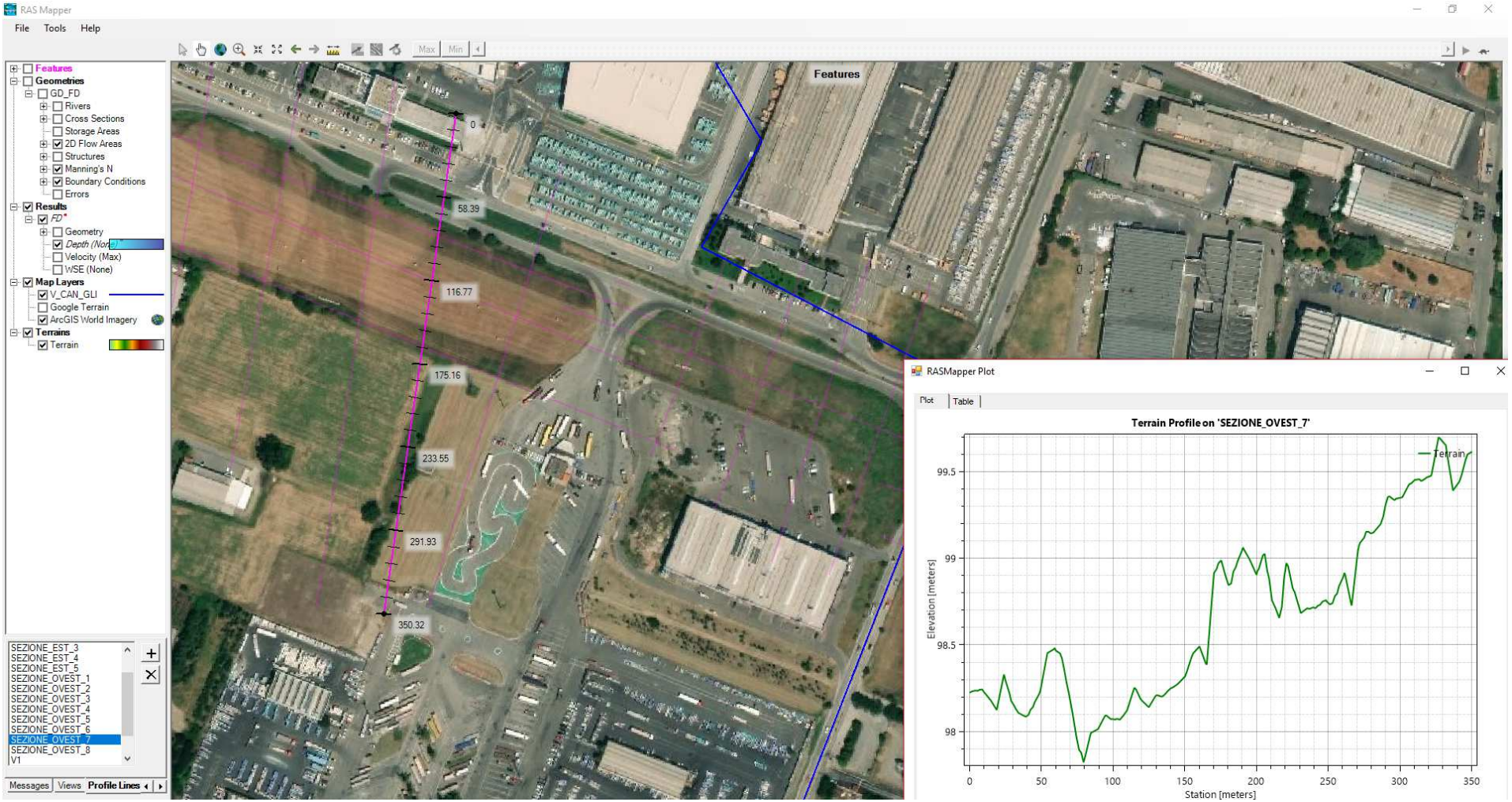

RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
Geometry
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_1
SEZIONE_EST_2
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
Messages
Views
Profile Lines
0
59.22
118.44
177.66
236.88
296.1
355.32
414.54
473.76
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_2'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Nor
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_1
SEZIONE_EST_2
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
Messages
Views
Profile Lines
Features
0
56.05
112.09
168.14
224.19
280.23
336.28
392.32
448.37
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_3'
Terrain
Elevation [meters]
98.4
98.2
98
97.8
97.6
97.4
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
Station [meters]

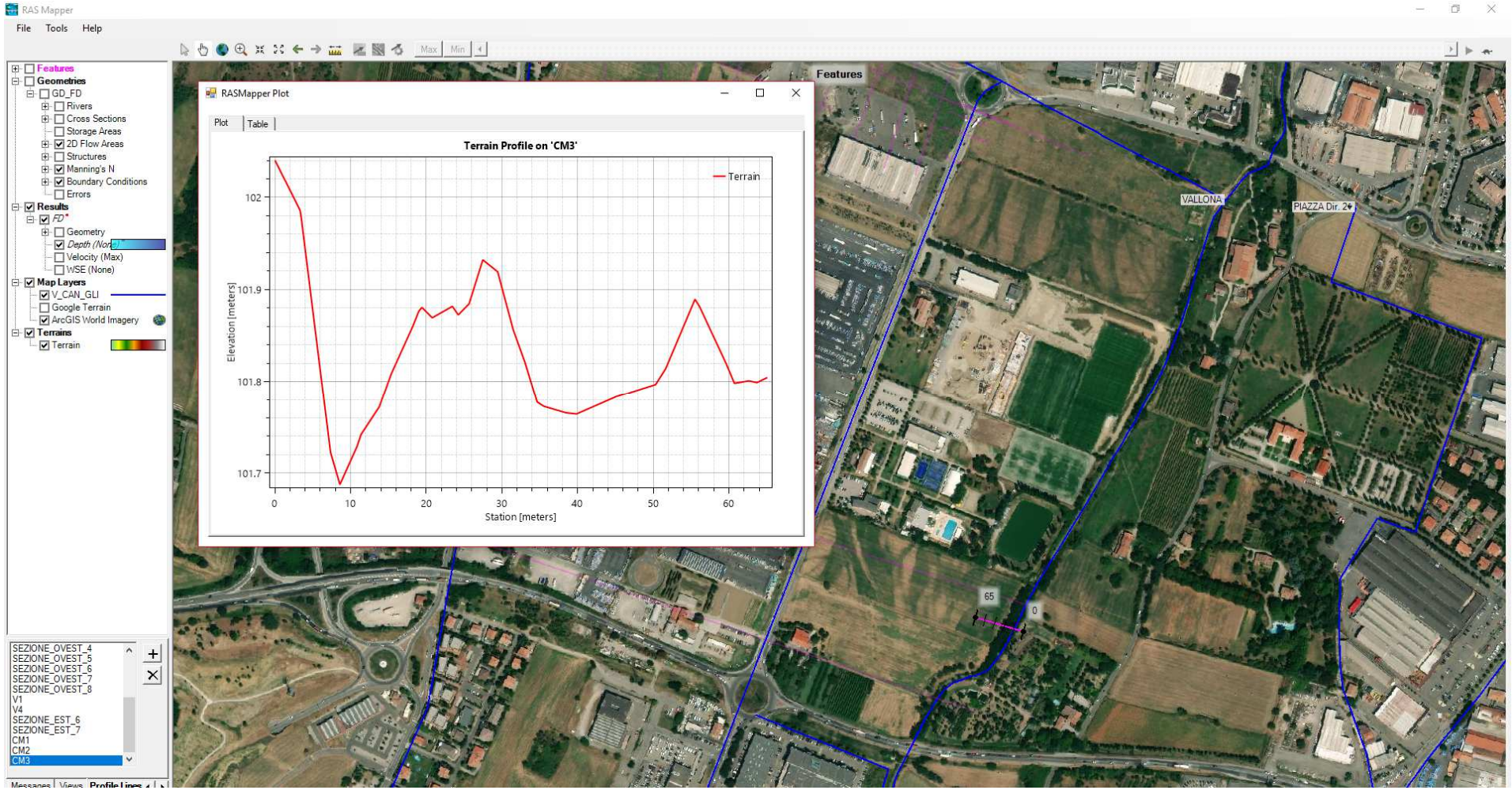

RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Max)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_1
SEZIONE_EST_2
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
Messages
Views
Profile Lines
0
59.39
118.77
178.16
237.54
Features
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_4'
Terrain
Elevation [meters]
98.5
98
97.5
0
50
100
150
200
Station [meters]

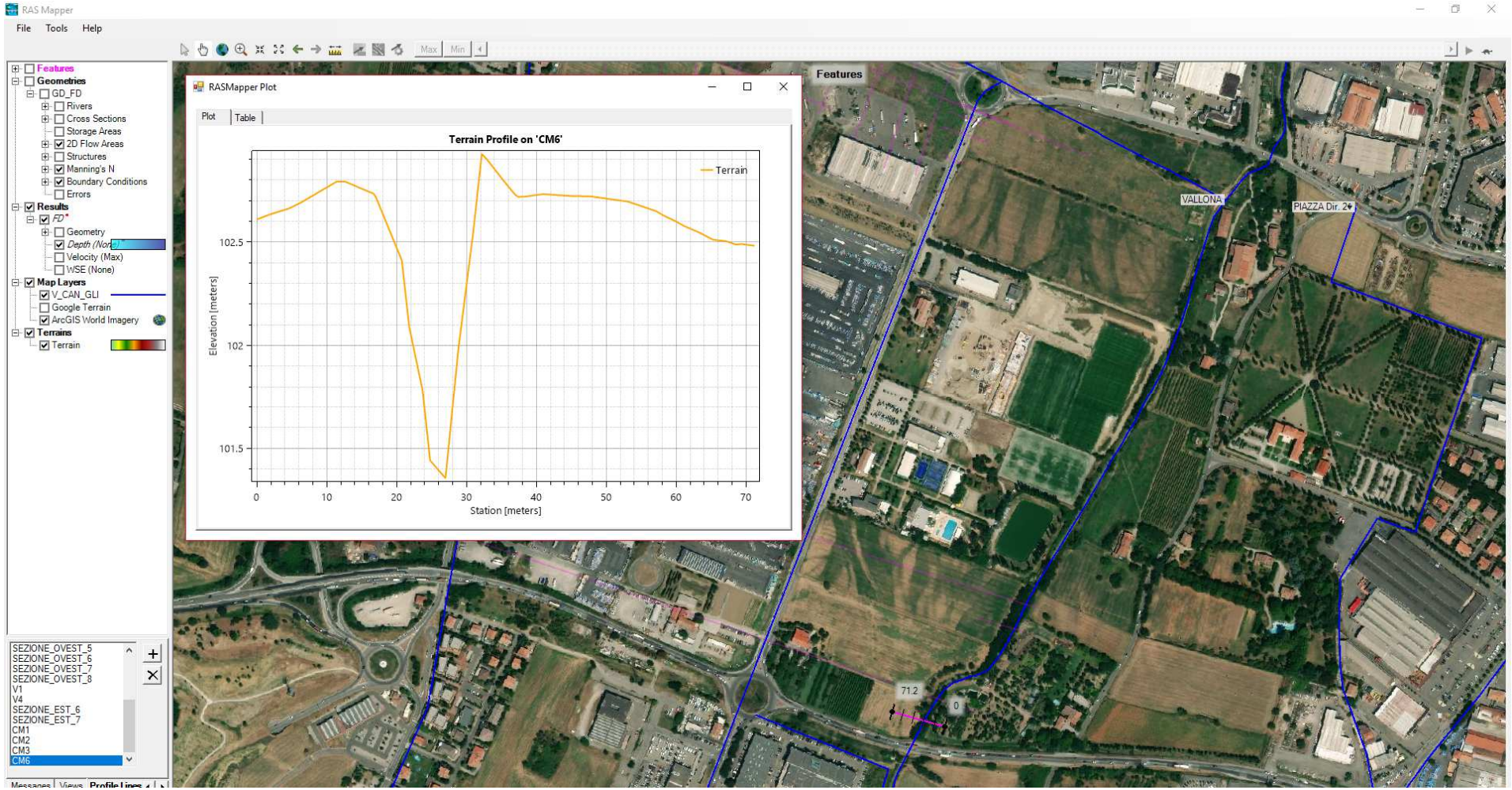

RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Max)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_1
SEZIONE_EST_2
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
Messages
Views
Profile Lines
0
57.28
114.56
171.84
229.13
286.41
Features
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_5'
Terrain
Elevation [meters]
99
98.5
98
0
50
100
150
200
250
Station [meters]


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Max)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_1
SEZIONE_EST_2
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
Messages
Views
Profile Lines
Features
0
62.35
124.71
187.06
249.42
311.77
374.13
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_6'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
99.5
99
98.5
98
0
50
100
150
200
250
300
350


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Max)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
SEZIONE_OVEST_7
SEZIONE_OVEST_8
V1
Messages
Views
Profile Lines
0
58.39
116.77
175.16
233.55
291.93
350.32
Features
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_7'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
99.5
99
98.5
98
0
50
100
150
200
250
300
350

RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Max)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_EST_3
SEZIONE_EST_4
SEZIONE_EST_5
SEZIONE_OVEST_1
SEZIONE_OVEST_2
SEZIONE_OVEST_3
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
SEZIONE_OVEST_7
SEZIONE_OVEST_8
V1
Messages
Views
Profile Lines
Features
0
54.21
108.42
162.63
216.84
271.05
325.26
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'SEZIONE_OVEST_8'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
99.5
99
98.5
98
0
50
100
150
200
250
300


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Max)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_OVEST_4
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
SEZIONE_OVEST_7
SEZIONE_OVEST_8
V1
V4
SEZIONE_EST_6
SEZIONE_EST_7
CM1
CM2
CM3
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'CM3'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
Features
VALLONA
PIAZZA Dir. 2
65
0


RAS Mapper
File
Tools
Help
Features
Geometries
GD_FD
Rivers
Cross Sections
Storage Areas
2D Flow Areas
Structures
Manning's N
Boundary Conditions
Errors
Results
FD*
Geometry
Depth (Max)
Velocity (Max)
WSE (None)
Map Layers
V_CAN_GLI
Google Terrain
ArcGIS World Imagery
Terrains
Terrain
SEZIONE_OVEST_5
SEZIONE_OVEST_6
SEZIONE_OVEST_7
SEZIONE_OVEST_8
V1
V4
SEZIONE_EST_6
SEZIONE_EST_7
CM1
CM2
CM3
CM6
RASMapper Plot
Plot
Table
Terrain Profile on 'CM6'
Terrain
Elevation [meters]
Station [meters]
102.5
102
101.5
0
10
20
30
40
50
60
70
Features
VALLONA
PIAZZA Dir. 2
71.2
0