



PROVINCIA DI PADOVA

Area Tecnica Viabilità Piazza Bardella,2
35131 Padova

Allargamento stradale della S.P. 13 "Pelosa" Lotto 2 nei comuni di Selvazzano Dentro e Saccolongo

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

PROGETTAZIONE A CURA DI:



PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

dott. ing. Gianmaria De Stavola - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia, posizione n° 2074

IL PROGETTISTA:

dott. ing. Rolando Tonin - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova, posizione n° 4281

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE :

geom. Massimo Tabarin - Collegio dei Geometri della Provincia di Padova, posizione n° 2889



IDRAULICA

SCALA

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

E00366.PF.00.ID.RE.001.1

18

| rev | data | descrizione | redatto | controllato | approvato |
|-----|-----------|---------------------|---------|-------------|-----------|
| 0 | Mar. 2022 | Emissione | MC | RT | GD |
| 1 | Nov. 2022 | Riduzione tracciato | MC | RT | GD |

SOMMARIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 2 | INQUADRAMENTO NORMATIVO..... | 3 |
| 3 | INQUADRAMENTO METODOLOGICO..... | 5 |
| 4 | INQUADRAMENTO IDROLOGICO TERRITORIALE E PIANIFICATORIO..... | 7 |
| 1.1 | Comune di Selvazzano Dentro | 9 |
| 1.2 | Comune di Saccolongo | 11 |
| 1.3 | Comune di Rubano..... | 12 |
| 5 | PARAMETRI IDRAULICI DI PROGETTO | 14 |
| 6 | ANALISI DELLA TRASFORMAZIONE | 15 |
| 6.1 | Stato di fatto | 15 |
| 6.2 | Stato di progetto..... | 17 |
| 7 | MISURE COMPENSATIVE E DI MITIGAZIONE DEI RISCHI | 18 |
| 7.1 | Determinazione dei volumi di invaso | 18 |

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica relativo all'allargamento stradale della S.P. n.13 "Pelosa" - Lotto 2, nei Comuni di Selvazzano Dentro e Saccolongo.

Il progetto in oggetto viene redatto su incarico della Provincia di Padova, la quale con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 19 di reg. del 23.12.2020 ha approvato, contestualmente al Bilancio di Previsione 2021/2023, il programma triennale delle opere pubbliche di un più ampio piano di ammodernamento della direttrice S.P.n.13 nell'ambito dei territori comunali di Rubano, Selvazzano Dentro e Saccolongo suddiviso complessivamente in 3 Lotti, tra cui l'opera in intervento.

Il presente Lotto 2 in oggetto si sviluppa indicativamente dalla progressiva Km 4+274 della S.P. 13 (termine delle opere di Lotto 1 già realizzate), fino all'attuale intersezione tra la S.P. 13 stessa e "via per Rubano" per uno sviluppo complessivo di circa 1,3 Km.

L'arteria provinciale considerata, si pone attualmente come parallela di sgrondo e penetrazione alla SR 11 "Strada Padana Superiore" per la circolazione di transito da e per i territori comunali del circondario, e presentandosi con un'infrastruttura stradale non adeguata al sostegno del notevole volume di traffico sia di tipo leggero, sia di tipo pesante da cui è interessata.

Considerata la disponibilità economica a disposizione, la progettazione in oggetto prevede due diverse modalità di intervento:

- dalla prog. 0+000 alla prog. 0+700 la sola sistemazione della pavimentazione stradale esistente, mantenendo l'attuale larghezza stradale;
- dalla prog. 0+700 alla fine dell'intervento, l'adeguamento della larghezza della piattaforma stradale e la realizzazione di una nuova rotonda all'intersezione con via per Rubano,

L'intervento generale vuole porre un rimedio allo stato di congestione del traffico stradale che è riscontrabile con sempre maggiore frequenza e intensità, e che risulta critico per i veicoli in transito lungo il tratto di infrastruttura considerato.

Il presente PFTE sviluppa in maniera più approfondita l'indirizzo progettuale sommario fornito dal precedente "Progetto preliminare 2007", andando ad individuare la soluzione tecnica ed economica di massima per l'intervento volto all'ottenimento dei pareri preliminari da parte degli Enti competenti ed a fornire gli elementi tecnici di base per lo sviluppo delle future fasi progettuali.

Relativamente a tale intervento, il presente elaborato oltre a fornire una descrizione delle caratteristiche idrologiche attuali dei luoghi interessati dal progetto, valuta le modifiche introdotte dalle previsioni progettuali e ne verifica l'ammissibilità proponendo delle misure compensative secondo il principio dell'invarianza idraulica, allo scopo cioè di smaltire le acque meteoriche ricadenti nell'area di futuro intervento senza alterare il regime idraulico del territorio entro cui questa si inserisce secondo le prescrizioni normative vigenti.

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa a cui si riferisce la presente Relazione è quella fornita dalla D.G.R. N. 2948 del 06.10.2009. La Delibera in oggetto è un aggiornamento successivo a precedenti Delibere, in particolare della D.G.R. N. 1322 del 10.05.2006, di cui se ne riporta un estratto:

“Con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 la Giunta Regionale ha fornito gli indirizzi operativi e le linee guida per la verifica della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

Con tale provvedimento è stato previsto che l’approvazione di un nuovo strumento urbanistico, ovvero di varianti a quello vigente, sia subordinata al parere della competente autorità idraulica su un apposito studio di compatibilità idraulica. Tale studio, al fine di evitare l’aggravio delle condizioni del regime idraulico, deve prevedere la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell’alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche, nonché di verificare l’assenza di interferenze con i fenomeni di degrado idraulico e geologico indagati dai Piani per l’Assetto Idrogeologico (PAI) predisposti dalle competenti Autorità di Bacino.

In sede di applicazione della DGR citata si è appalesata la necessità che siano fornite ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura finalizzata ad assicurare un adeguato livello di sicurezza del territorio. (...)

L’entrata in vigore della L.R. 23.04.2004 n. 11, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha infatti modificato sensibilmente l’approccio per la pianificazione urbanistica talché si è evidenziata la necessità che anche la valutazione di compatibilità idraulica venga adeguata alle nuove procedure.

Contestualmente, il sistema organizzativo regionale sulla rete idraulica superficiale ha mutato assetto con l’istituzione nell’ambito regionale dei Distretti Idrografici di Bacino le cui competenze sono esercitate sull’intero bacino idrografico, superando i limiti dei circondari idraulici di ciascun Genio Civile.

D’altro canto anche il cosiddetto “sistema delle competenze” è andato modificandosi con l’affidamento della gestione della “rete idraulica minore” in delegazione amministrativa ai Consorzi di Bonifica, attivata con DGR 3260/2002 ed attualmente pienamente operativa.

Va inoltre ricordato che con deliberazione n. 4453 del 29 dicembre 2004 la Giunta Regionale ha adottato il Piano di Tutela delle Acque, di cui all’art. 44 del D.Lgs. 11.05.1999 n. 152, con il quale la procedura di “Valutazione di compatibilità idraulica” deve essere coerente.

E’ certamente maturata in questi anni la consapevolezza che l’azione antropica ha contribuito ad accrescere il rischio idraulico, influenzando negativamente sui processi di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi nei corpi idrici, modificando la natura del regime idrologico ed incrementando sensibilmente i contributi specifici dei terreni.

L’esperienza acquisita in questo periodo di applicazione dai soggetti istituzionalmente preposti ha peraltro evidenziato la necessità di garantire omogeneità di approccio agli studi di compatibilità idraulica. Questi si concretizzano sostanzialmente in elaborazioni idrologiche ed idrauliche finalizzate a definire progettualmente gli interventi che hanno funzione compensativa per garantire l’“invarianza idraulica”, laddove il principio di invarianza idraulica delle trasformazioni del territorio viene così definito: “Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un’area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall’area stessa.”

Tali elaborazioni possono essere supportate da indagini di tipo idrogeologico qualora le caratteristiche dei terreni possano essere significative ai fini del principio sovraesposto.

Proprio per aggiornare le modalità operative al nuovo assetto nel frattempo intervenuto e per aggiornare i contenuti e le procedure anche sulla base dell’esperienza

maturata si rende necessario ridefinire le “Modalità operative e indicazioni tecniche” relative alla “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici” riportate nell’allegato al presente provvedimento, di cui costituiscono parte integrante, che sostituiscono la precedente versione allegata alla DGR 3637/2002.”

3 INQUADRAMENTO METODOLOGICO

Il progetto in analisi consiste nella realizzazione dell'allargamento stradale della attuale S.P. 13 nei comuni di Rubano, Selvazzano e Saccolongo in provincia di Padova per una lunghezza complessiva di 1.3 Km realizzando i seguenti interventi specifici:

- Adeguamento della pavimentazione esistente dalla prog 0+000 alla prog 0+700 con mantenimento della larghezza stradale attuale;
- Adeguamento della piattaforma stradale alla categoria F1 – strada locale extraurbana, secondo quanto previsto dal DM 5/11/2001 a partire dalla prog 0+700 e fino alla prog. 1+320. Ciò comporta un incremento delle dimensioni della medesima dalla larghezza attuale pari a 5.00 m circa a 9.00m;
- Realizzazione di una nuova rotatoria di diametro esterno pari a 34 m in sostituzione all'attuale intersezione con via per Rubano;
- Adeguamento degli accessi carrai non idonei con arretramento degli stessi a 5m dalla linea di margine come previsto da normativa vigente nel tratto di allargamento;
- Adeguamento delle esistenti intersezioni minori a T garantendo la visibilità, nel tratto in allargamento;
- Adeguamento dell'arredo stradale (barriere di sicurezza), della rete di raccolta delle acque meteoriche e degli impianti in genere.

La realizzazione delle suddette opere comporta una trasformazione territoriale dovuta all'allargamento della piattaforma stradale, mediante l'introduzione di nuove aree impermeabili in sostituzione a quelle che attualmente sono destinate prevalentemente ad uso agricolo e/o aree a verde.

In tal senso è fondamentale valutare le modifiche che vengono apportate dalle opere al bacino idrografico in cui l'intervento ricade; modifiche che sono tanto più importanti e rilevanti quanto più comportano l'aumento della superficie impermeabilizzata rispetto alle attuali condizioni.

Dal punto di vista idraulico, infatti, una tale modificazione comporta sostanzialmente l'incremento della portata uscente dal bacino scolante in una certa sezione (intesa come sezione di chiusura del bacino sotteso dall'area in esame) in ragione del fatto che aumentando la superficie impermeabile si genera un incremento del valore delle precipitazioni efficaci, con una corrispondente diminuzione della quantità di precipitazione soggetta ad infiltrazione naturale nel terreno.

La nuova quantità di precipitazione efficace, ovvero il volume che complessivamente defluisce, dovrà comunque essere allontanato, imponendo che la portata alla sezione di chiusura rimanga al più eguale a quella attuale.

Per la definizione degli incrementi di precipitazione efficace di progetto La D.G.R.1841/2007 definisce i valori guida per l'analisi dei coefficienti di deflusso riportati alla successiva Tabella 1:

| SUPERFICIE | COEFFICIENTE DI DEFLUSSO ϕ |
|--|---------------------------------|
| Aree agricole | 0,10 |
| Aree verdi (giardini) | 0,20 |
| Aree semi permeabili (grigliati drenanti) | 0,60 |
| Aree impermeabilizzate (tetti, strade, terrazze) | 0,90 |

Tabella 1: Coefficienti di deflusso suggeriti dalla D.G.R. 1841/2007

Come ulteriore restrizione, il Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta, prescrive che la portata da considerare allo stato di fatto per le superfici di progetto attualmente non impermeabilizzate sia di 5 l/s/ha.

Sulla base di ciò, a fronte dell'aumento delle portate in uscita dalle sezioni di chiusura dei bacini considerati si dovrà quindi operare in modo da aumentare i tempi di residenza, incrementando i volumi di invaso disponibili.

Pertanto, per il bacino corrispondente all'area di intervento, lo studio in oggetto comporterà:

- a) un'analisi idrologica del bacino di interesse finalizzata a ricavare lo ietogramma di progetto;
- b) un'analisi idraulica dello stesso allo stato attuale ed una nella sua nuova configurazione proposta dal progetto al fine di determinare le portate generate dal bacino in esame ed i volumi d'invaso ove necessario;
- c) in base ai risultati forniti dall'analisi idraulica, definizione e prescrizione delle misure da attuare ai fini dell'invarianza idraulica e dimensionamento delle opere idrauliche per l'invaso e lo smaltimento delle acque meteoriche.

Tali misure saranno indirizzate alla costituzione di un assetto idrologico ed idraulico dell'area oggetto di intervento tale da non modificare, ed anzi migliorare, le attuali risposte agli eventi meteorici, con un maggior contenimento delle portate rilasciate.

4 INQUADRAMENTO IDROLOGICO TERRITORIALE E PIANIFICATORIO

L'intervento di progetto ricade lungo l'asse della Strada Provinciale n.13, in Provincia di Padova. Nello specifico tra le intersezioni con Via per Rubano (est) e Via Bibano (ovest). Il tratto di strada oggetto di intervento è situato in 3 diversi comuni: Selvazzano Dentro; Saccolongo e Rubano.

Di seguito si individua l'area oggetto di intervento nelle immagini da satellite.

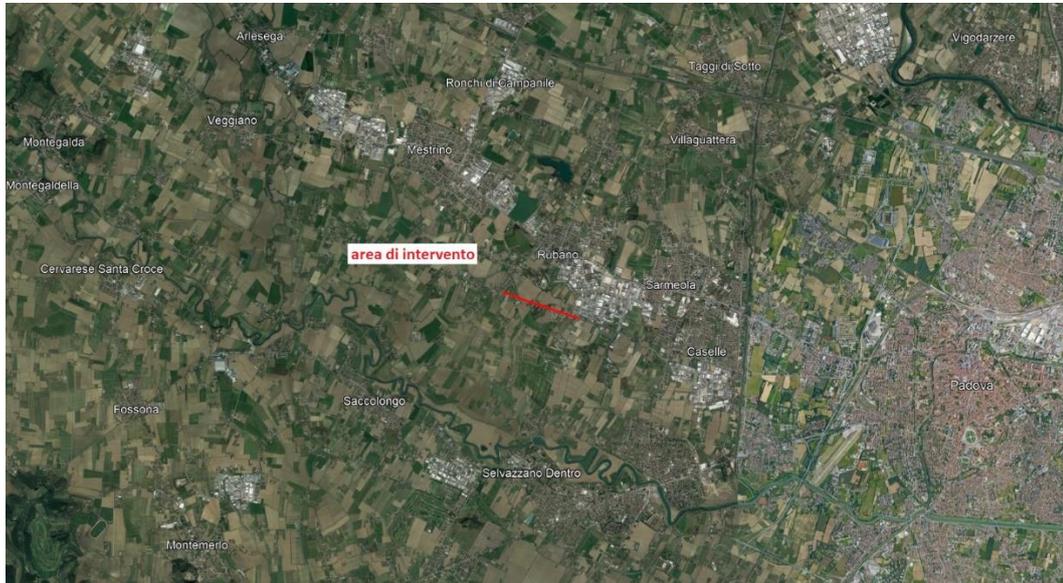


Figura 1: inquadramento da satellite 1



Figura 2: inquadramento da satellite 2

Nell'ambito Idrogeologico, come evidenziato con maggiore dettaglio dagli strumenti urbanistici in seguito riportati, il territorio analizzato presenta zone soggette a pericolosità idraulica ricadendo al confine di perimetrazione della zona P1 (pericolosità idraulica moderata) del P.G.R.A. (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni).

Dalla "Carta idrogeologica" dell'indagine geologica del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, si evince che l'area è caratterizzata da una profondità della falda freatica compresa

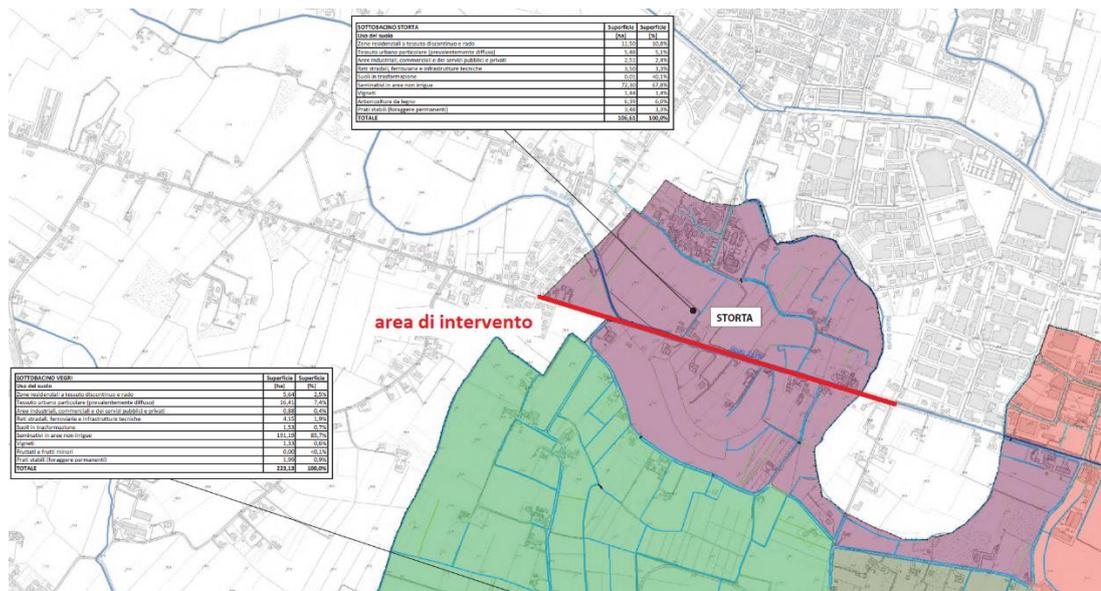


Figura 4: estratto tavola "09 carta dei sottobacini idrografici" del "Piano generale delle acque e assetto idraulico del territorio comunale"

1.1 Comune di Selvazzano Dentro

Per l'inquadramento pianificatorio del comune di Selvazzano Dentro si fa riferimento al "Piano generale delle acque e assetto idraulico del territorio comunale" redatto nel 2014. Di seguito si riportano gli estratti delle tavole "04 Carta della pericolosità idraulica" e "11 Carta degli interventi".

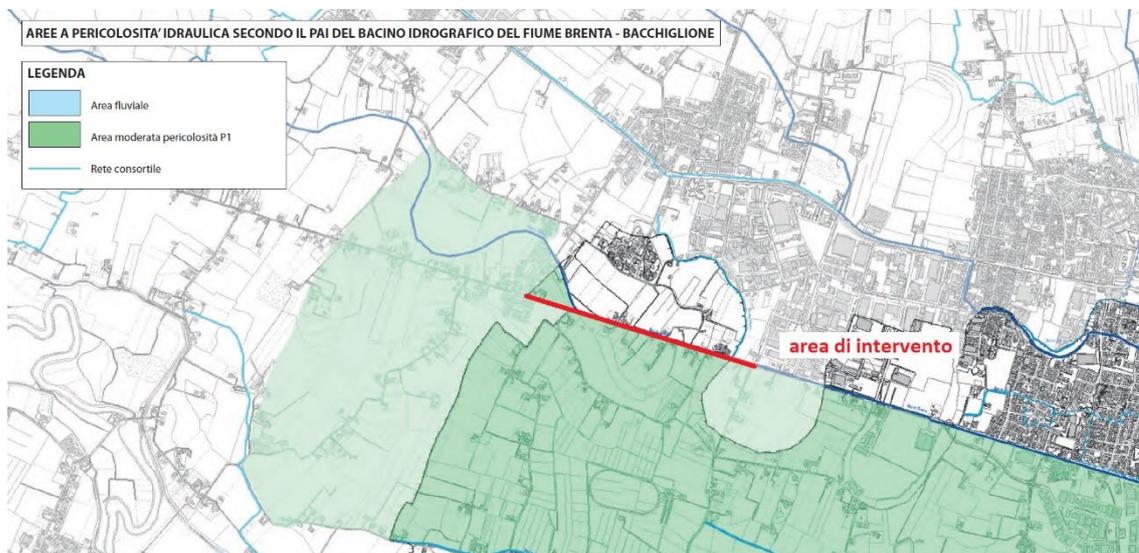


Figura 5: estratto tavola "04 carta della pericolosità idraulica" del "Piano generale delle acque e assetto idraulico del territorio comunale"

Dall'analisi degli strumenti pianificatori del Comune di Selvazzano Dentro, risulta che l'area d'intervento, come già detto, ricade in area a moderata pericolosità idraulica P1. L'Art.10 del "P.A.I." dell'Autorità di Bacino riporta quanto segue:

"Nelle aree classificate a pericolosità moderata idraulica e geologica P1 spetta agli strumenti urbanistici comunali e provinciali ed ai piani di settore regionali prevedere e disciplinare, nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano, l'uso del territorio, le nuove

costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.”

In tal senso l'Art 6. Delle NTA del P.A.T del Comune di Selvazzano dentro riporta:

“Oltre al rispetto della corrispondente normativa di tutela definita dal PAI, il PAT dispone in particolare il rispetto delle disposizioni inerenti la tutela idraulica di cui Art. 7 delle presenti norme e quelle contenute nella Valutazione di compatibilità idraulica del PAT stesso. “

“Le presenti norme si applicano anche ai progetti di opere pubbliche la cui approvazione costituisce variante al P.R.C. “

“Al fine di evitare l'aggravio delle condizioni di dissesto idraulico, il P.I. e i P.U.A. sono corredati di specifico studio di compatibilità idraulica rispetto a tale piano, con valutazione dell'alterazione del regime idraulico conseguente alle nuove previsioni urbanistiche e individuazione di idonee misure compensative da considerarsi opere di urbanizzazione primaria. In particolare tale studio deve garantire la non alterazione del grado di permeabilità e le modalità di risposta agli eventi meteorici, anche individuando superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque e la realizzazione di volumi di invaso compensativi.

Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree di pericolosità idraulica e geologica, tutti interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:

- a) Mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il deflusso delle piene non ostacolare il normale deflusso delle acque;
- b) non aumentare le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
- c) non ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;
- d) non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità;
- e) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di stabilità dei suoli e di sicurezza del territorio;
- f) non aumentare il pericolo di carattere geologico in tutta l'area direttamente o indirettamente interessata;
- g) non costituire o indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;
- h) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica e idrogeologica.”

“Gli interventi di nuova urbanizzazione non devono pregiudicare la stabilità e/o incolumità dei luoghi, pertanto nelle aree classificate pericolose, ad eccezione degli interventi di mitigazione del rischio, di tutela della pubblica incolumità è vietato:

- a) Realizzare intubazioni o tombature dei corsi d'acqua superficiali;
- b) Occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche precari e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini;
- c) Impiantare colture in grado di favorire l'indebolimento degli argini.”

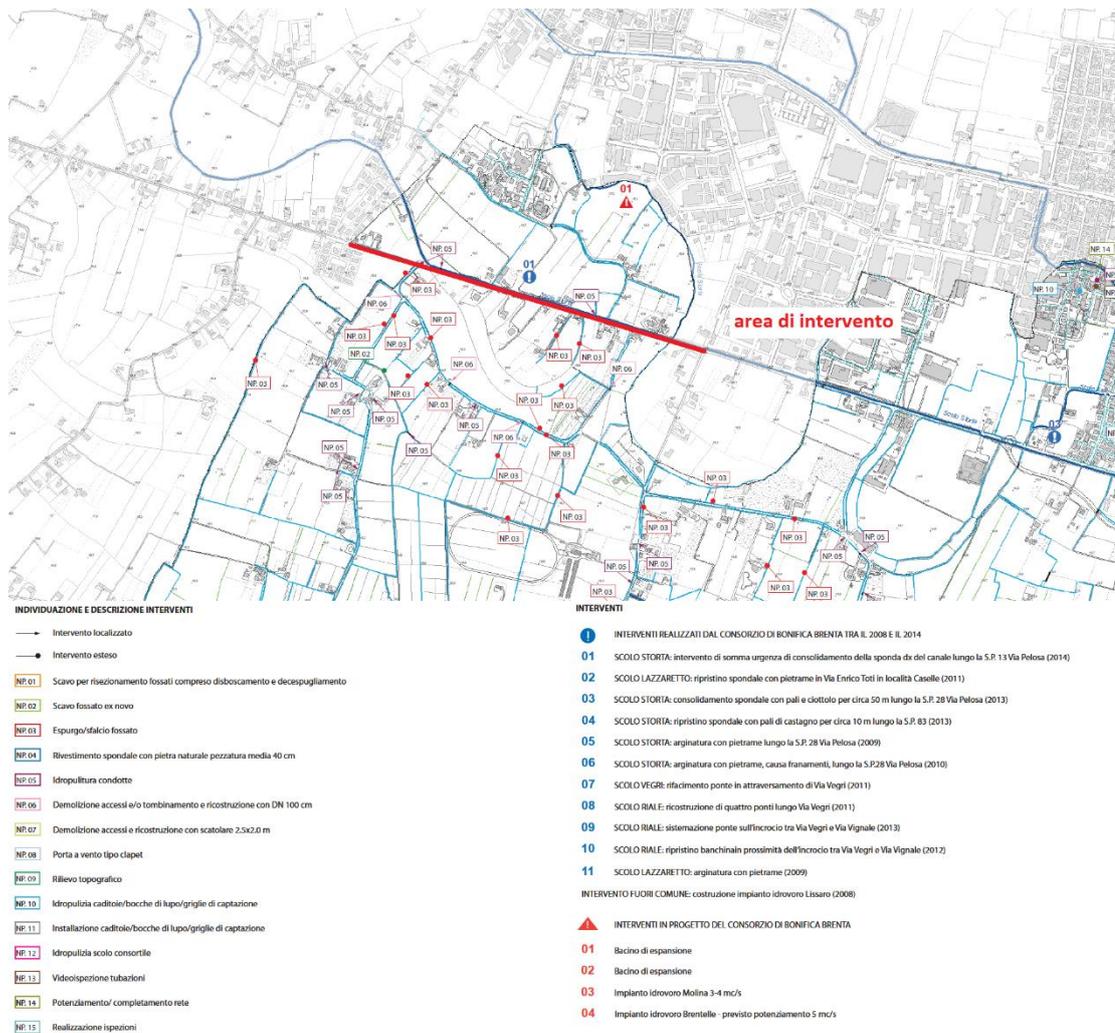


Figura 6: estratto "11 carta degli interventi" del "Piano generale delle acque e assetto idraulico del territorio comunale"

Per quanto riguarda infine gli interventi previsti dal Piano delle Acque nell'area di intervento consistono in n.2 idropuliture delle condotte (NP05) e un intervento di somma urgenza di consolidamento della sponda dx del canale lungo la S.P. 13 Via Pelosa (2014). Nessuno di questi interventi pregiudica o interferisce con la realizzazione degli interventi di progetto e delle annesse opere per il mantenimento dell'invarianza idraulica.

1.2 Comune di Saccolongo

Per l'inquadramento pianificatorio del comune di Saccolongo si fa riferimento al "P.A.T.". Di seguito si riportano gli estratti delle tavole "A1 Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale" e "A4 Carta della trasformabilità".

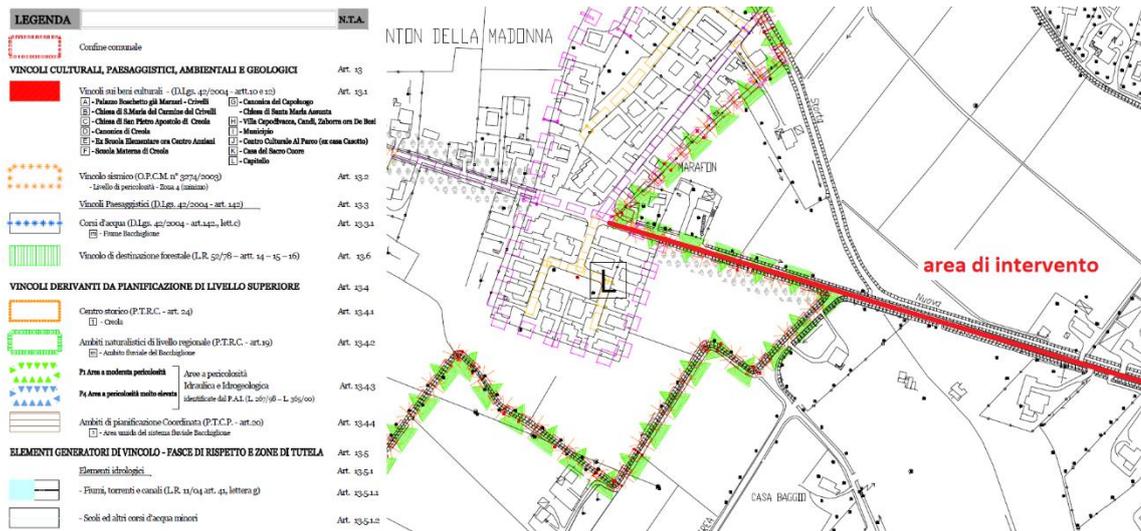


Figura 7: estratto tavola “A1 Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale” del “P.A.T.” del Comune di Saccolongo



Figura 8: estratto tavola “A4 Carta della trasformabilità” del “P.A.T.” del Comune di Saccolongo

Dall’analisi degli strumenti pianificatori del Comune Saccolongo, risulta che l’area d’intervento ricade in:

- area a moderata pericolosità idraulica P1;
- ambito di urbanizzazione consolidata (Residenza e servizi per la residenza);

L’intervento in oggetto ricadente all’interno del comune di Saccolongo non comporta modifiche sostanziali all’assetto idraulico dell’area, provvedendo alla sola riconfigurazione dell’intersezione a raso con una nuova rotatoria.

1.3 Comune di Rubano

Per l’inquadramento pianificatorio del comune di Rubano si fa riferimento al “P.A.T.”. Di seguito si riportano gli estratti delle tavole “1 Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale” e “4 Carta della trasformabilità”.

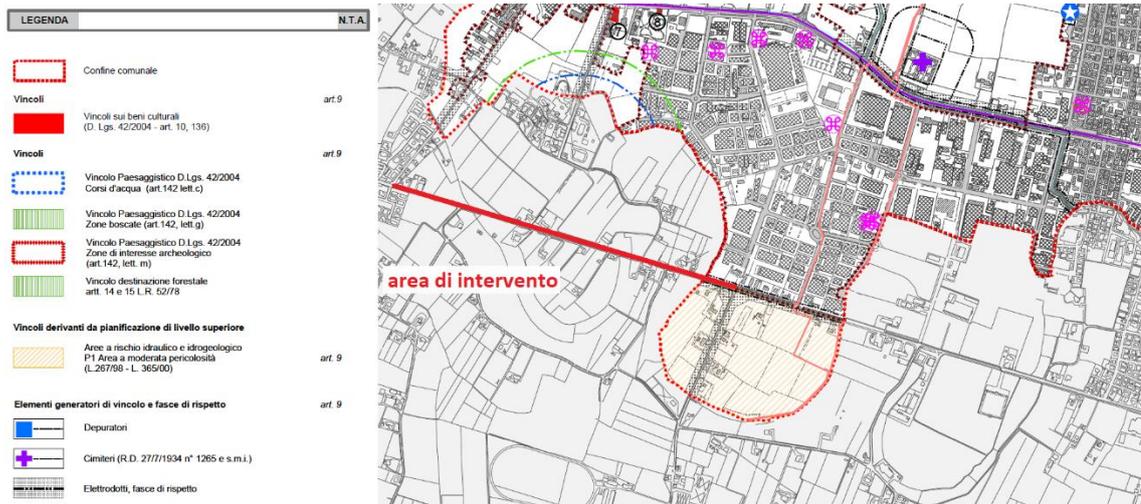


Figura 9: estratto tavola "1 Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale" del "P.A.T." del Comune di Rubano

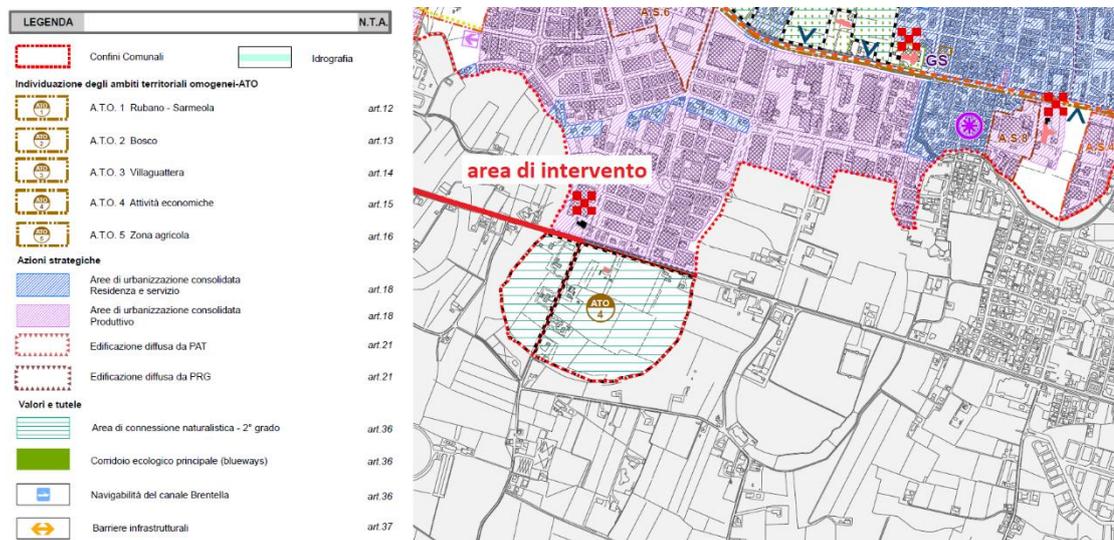


Figura 10: estratto tavola "4 Carta della trasformabilità" del "P.A.T." del Comune di Rubano

Dall'analisi degli strumenti pianificatori del Comune Rubano, risulta che l'area d'intervento ricade in:

- area a moderata pericolosità idraulica P1;
- ambito di urbanizzazione consolidata (Produttivo);

Anche in questo caso l'intervento ricadente nel comune di Saccolongo è limitato al raccordo con il lotto 1 già realizzato, e non comporta modifiche sostanziali al regime idraulico attuale.

5 PARAMETRI IDRAULICI DI PROGETTO

Per individuare gli eventi meteorici che risultano critici ai fini della realizzazione degli interventi in progetto, si è utilizzato lo studio "Valutazione di compatibilità idraulica, linee guida" redatto dal Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

Lo studio suddivide il comprensorio del Consorzio di Bonifica Brenta in zone omogenee. Il territorio dei comuni di Selvazzano Dentro, Saccolongo e Rubano ricade nella zona omogenea denominata "Zona sud occidentale".

Lo studio per ogni zona fornisce una curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri, del tipo seguente:

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} \cdot t \quad (\text{con } t \text{ in minuti})$$

L'equazione fornisce l'altezza di precipitazione che può essere uguagliata o superata per precipitazioni di durata "t" mediamente una volta ogni Tr (tempo di ritorno) anni.

Per la zona omogenea Zona sud occidentale, si riportano in tabella i limiti della curva segnalatrice:

| Tr | a | b | c |
|----|------|------|-------|
| 50 | 39.5 | 14.5 | 0.817 |

Viene adottato Tr 50 anni come previsto dalle "N.T.A." dei vari "P.A.T." dei 3 comuni.

Un altro parametro fondamentale per la quantificazione dei deflussi conseguenti al verificarsi di un determinato evento meteorico è la durata dello stesso. Maggiore è il tempo di pioggia, infatti, maggiore è il volume d'acqua defluito, ma minore è l'intensità della precipitazione.

In linea generale il tempo di precipitazione che risulta critico per il sistema di smaltimento delle acque, corrisponde con il tempo di corrivazione del sistema stesso, ovvero con il tempo che impiega l'acqua per arrivare al recapito partendo dal punto idraulicamente più lontano.

Nel caso in esame, la precipitazione critica per la portata è stata assunta con durata pari ad 10 minuti.

6 ANALISI DELLA TRASFORMAZIONE

6.1 Stato di fatto

Allo stato di fatto la Strada Provinciale n.13 “Pelosa”, oggetto d’intervento, è costituita da un asse sostanzialmente rettilineo con direzione est-ovest.

Nell’ambito del tratto d’intervento, che si sviluppa tra la nuova rotatoria con la SP 82 Taglierina di recente realizzazione nell’ambito del Lotto 1 (confine comunale di Rubano) e l’attuale intersezione a raso con via per Rubano, l’infrastruttura stradale della SP 13 si presenta con un rettilineo di circa 1.3 Km caratterizzato da una larghezza della piattaforma stradale media pari a 5 m.

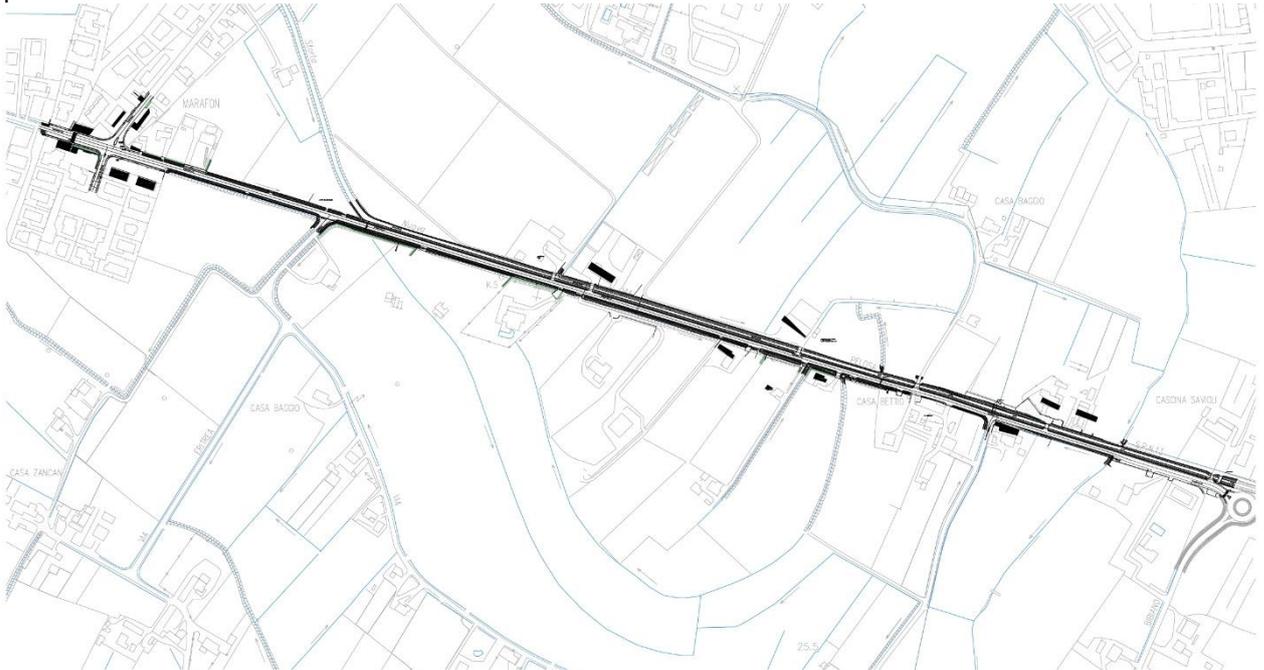


Figura 11: stato di fatto dell'area di intervento

Per quanto riguarda invece la presenza di vincoli posti ai margini della piattaforma stradale si evidenzia quanto segue:

- lungo tutto il margine nord l’asse stradale è affiancato dalla presenza dello Scolo consortile di bonifica denominato “Storta” appartenente al comparto del Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta. Tale scolo, avente larghezza del fondo media pari a 3.50 m e profondità di circa 2 m rappresenta un importante collettore di drenaggio delle aree limitrofe.
- Il margine sud invece è per lo più caratterizzato dalla frequente alternanza tra accessi delle unità abitative che si affacciano alla provinciale ed aree agricole, il tutto delimitato dalla sede della piattaforma stradale dalla presenza di un fosso di guardia che percorre parallelamente tutto l’asse stradale.

Il tratto terminale di adeguamento della piattaforma stradale della SP 13 culmina in corrispondenza dell’attuale intersezione con via per Rubano subito dopo l’inizio dell’ambito urbano della frazione di Canton della Madonna in comune di Saccolongo.

Allo stato di fatto la SP 13 costituisce l’asse principale passante con direzione Est-Ovest conformando un’intersezione a 4 rami regolati da semplici stop per i due rami secondari. Il primo rappresentato da via per Rubano con direzione Nord configurato con una corsia per senso di marcia e piattaforma larga circa 6.50 m, il secondo sul lato opposto da via Canton della Madonna

che costituisce una strada cieca per l'accesso ad alcune unità residenziali con larghezza pavimentata di 6 m.

L'incrocio attualmente presenta una configurazione tipicamente urbana, con recinzioni e fabbricati prospicienti alla viabilità principale e con marciapiedi lungo 3 dei 4 angoli dell'intersezione.



Figura 12: intersezione tra SP 13 e Via per Rubano

Idraulicamente l'intera area d'intervento è suddivisibile in 6 sottobacini. La suddivisione è data dalla attuale conformazione della strada e dei fossati di guardia in funzioni dei recapiti ad essi individuati. In particolare:

- **Sottobacino 1:** E' rappresentato dall'area afferente all'attuale intersezione tra la Sp 13 e via per rubano nonché sede della futura rotatoria. Allo stato di fatto tale bacino recapita all'interno di reti di fognatura esistente in gestione al comune e successivamente nei fossi di guardia situati più ad Est (sotto bacino 2);
- **Sottobacino 2:** l'area sottesa dal bacino 2 prevede il recapito sul lato nord negli attuali fossi di guardia e sullo scolo Storta senza prevedere particolari modifiche alla situazione attuale, mentre sul lato sud le acque di smaltimento gravitano sui fossi di guardia per poi essere collettate mediante un attraversamento idraulico alla SP 13 nello scolo Storta; si evidenzia che i fossi di guardia sul lato sud ricevono e collettano i contributi delle aree agricole ed abitate circostanti l'intervento così come indicato dalla "Carta dei sottobacini idrografici" PGA del comune di Selvazzano;
- **Sottobacino 3:** del tutto simile al bacino due prevede anch'esso il recapito in solo storta attraverso un attraversamento idraulico scatolare alla S.P. 13;

Per il restante tratto d'intervento verso Rubano che prevede la sola riasfaltatura della sede stradale esistente non sono previsti interventi di trasformazione del territorio e dunque necessità di prevedere opere di compensazione idrauliche.

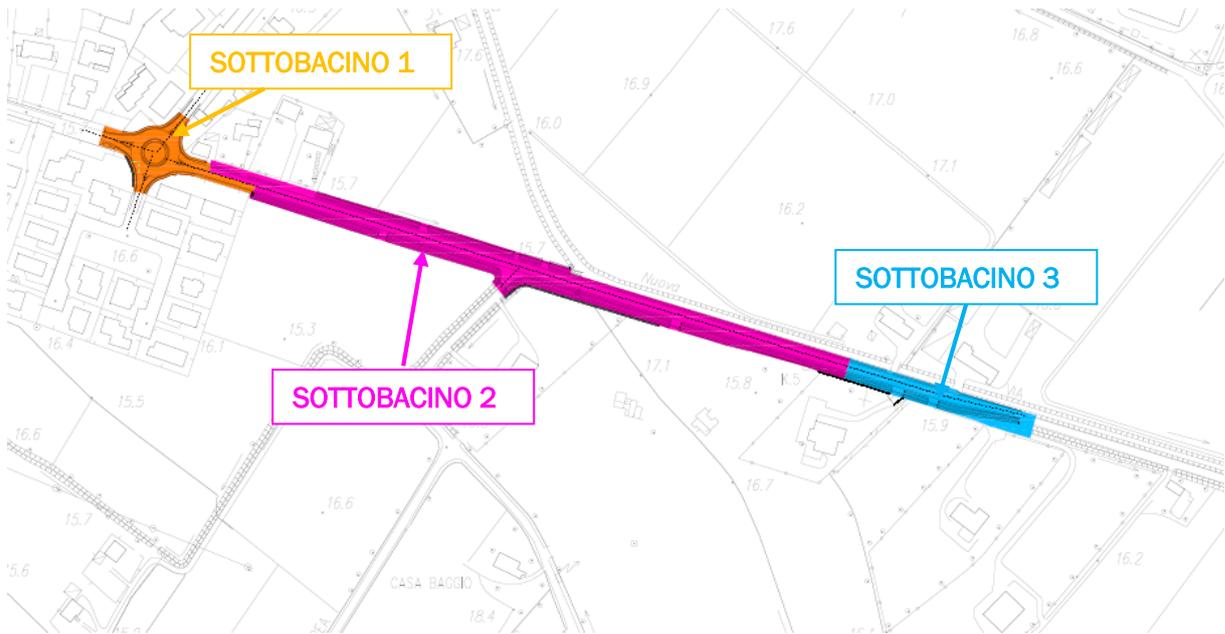


Figura 13: Individuazione dei sottobacini di progetto

6.2 Stato di progetto

Per ognuno dei sottobacini individuati è stata analizzata la trasformabilità dei deflussi a seguito degli interventi di impermeabilizzazione di progetto rispetto allo stato di fatto, in particolare:

| Sottobacino 1 | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| SDF | | | | SDP | | | |
| Superfici | S [m ²] | φ | S eff [m ²] | Superfici | S [m ²] | φ | S eff [m ²] |
| Agricolo | 0.00 | 0.10 | 0.00 | Agricolo | 0.00 | 0.10 | 0.00 |
| Verde | 330.63 | 0.20 | 66.13 | Verde | 283.53 | 0.20 | 56.71 |
| Semipermeabile | 0.00 | 0.60 | 0.00 | Semipermeabile | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| Coperture e asfaltature | 2098.47 | 0.90 | 1888.62 | Coperture e asfaltature | 2145.57 | 0.90 | 1931.01 |
| Specchi d'acqua | 0.00 | 1.00 | 0.00 | Specchi d'acqua | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| Totale | 2429.10 | 0.80 | 1954.75 | Totale | 2429.10 | 0.82 | 1987.72 |

| Sottobacino 2 | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| SDF | | | | SDP | | | |
| Superfici | S [m ²] | φ | S eff [m ²] | Superfici | S [m ²] | φ | S eff [m ²] |
| Agricolo | 0.00 | 0.10 | 0.00 | Agricolo | 0.00 | 0.10 | 0.00 |
| Verde | 1932.98 | 0.20 | 386.60 | Verde | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| Semipermeabile | 0.00 | 0.60 | 0.00 | Semipermeabile | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| Coperture e asfaltature | 0.00 | 0.90 | 0.00 | Coperture e asfaltature | 1932.98 | 0.90 | 1739.68 |
| Specchi d'acqua | 0.00 | 1.00 | 0.00 | Specchi d'acqua | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| Totale | 1932.98 | 0.20 | 386.60 | Totale | 1932.98 | 0.90 | 1739.68 |

| Sottobacino 3 | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| SDF | | | | SDP | | | |
| Superfici | S [m ²] | φ | S eff [m ²] | Superfici | S [m ²] | φ | S eff [m ²] |
| Agricolo | 974.00 | 0.10 | 97.40 | Agricolo | 0.00 | 0.10 | 0.00 |
| Verde | 18.00 | 0.20 | 3.60 | Verde | 631.00 | 0.20 | 126.20 |
| Semipermeabile | 0.00 | 0.60 | 0.00 | Semipermeabile | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| Coperture e asfaltature | 851.00 | 0.90 | 765.90 | Coperture e asfaltature | 1212.00 | 0.90 | 1090.80 |
| Specchi d'acqua | 0.00 | 1.00 | 0.00 | Specchi d'acqua | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| Totale | 1843.00 | 0.47 | 866.90 | Totale | 1843.00 | 0.66 | 1217.00 |

Si evidenzia come per il Sottobacino 1 (nuova rotatoria), per la quale gran parte della superficie è già impermeabilizzata ed il recapito è individuato in fognatura esistente, il dimensionamento degli invasi sia stato eseguito verificando la differenza tra lo stato di fatto e di progetto. Mentre per i rimanenti sottobacini, per i quali si prevede il collettamento al bacino afferente scolo Storta, i volumi d'invaso da prevedere in aggiunta allo stato di fatto vengono riferiti alle trasformazioni di nuove impermeabilizzazioni assumendo un coefficiente udometrico massimo pari a 5 l/s/ha.

7 MISURE COMPENSATIVE E DI MITIGAZIONE DEI RISCHI

7.1 Determinazione dei volumi di invaso

In virtù della conformazione amministrativa del territorio in cui ricade il progetto, le misure compensative da adottare per la valutazione della compatibilità idraulica di progetto, sono state definite in base a quanto riportato all'allegato C: "*Linee guida per la valutazione di compatibilità idraulica*" del "*Piano generale delle acque e assetto idraulico del territorio comunale aggiornamento 2014*" del Comune di Selvazzano, il quale recita:

"Le misure compensative da realizzare al fine di non aggravare, con le opere di progetto, l'equilibrio idraulico dell'area in cui un'opera va ad inserirsi, per eventi con un tempo di ritorno pari a 50 anni, sono regolate dalla Deliberazione della Giunta Regionale Veneto n° 1322/2006 e s.m.i"

La DGR prevede una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici, la quale consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è indicata nella tabella sotto riportata.

| Classe di intervento | Definizione |
|---|--|
| Trascurabile impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici di estensione inferiore ai 200 mq |
| Modesta impermeabilizzazione | Intervento su superfici di estensione compresa tra 200 mq e 1000 mq |
| Modesta impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici comprese tra 1000 mq e 10000 mq |
| Significativa impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici comprese tra 1 ha e 10 ha; intervento su superfici di estensione oltre i 10 ha con impermeabilizzazione < 0.30 |
| Marcata impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici superiori a 10 ha con impermeabilizzazione > 0,30 |

Figura 14: Classi d'intervento secondo la DGR 1322/2006 e s.m.i.

In considerazione delle superfici d'intervento di progetto, comprese tra 1 ha e 10 ha, l'intervento ricade nell'ambito della significativa impermeabilizzazione potenziale, per il quale valgono le seguenti prescrizioni:

- Nel caso di significativa impermeabilizzazione andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.
- Per le trasformazioni che comportano un incremento di impermeabilizzazione superiore ai 1000 mq e quindi a partire dalla classe di modesta impermeabilizzazione potenziale è necessario l'ottenimento del parere favorevole da parte del consorzio di bonifica competente sulla valutazione di compatibilità idraulica specifica del progetto.

Inoltre in considerazione a quanto indicato dal Consorzio di Bonifica Brenta il coefficiente udometrico da assumere per le nuove impermeabilizzazioni di progetto è stabilito non superiore a 5 l/s/ha.

Fissato il massimo valore della portata specifica ed il tempo di ritorno dell'evento meteorico pari a 50 anni è stato possibile determinare il valore dei volumi da invasare per ogni singolo bacino di progetto. Si riportano in tabella sottostante i valori calcolati relativi ai volumi aggiuntivi che si necessita di invasare rispetto allo stato di fatto:

| Sottobacino 1 | | | Sottobacino 2 | | |
|-------------------------|------------|----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|
| Portata max uscente | 94.32 | l/s | Portata max uscente | 0.97 | l/s |
| Superficie efficace SDP | 1987.72 | m ² | Superficie efficace SDP | 1739.68 | m ² |
| Volume invasato | 6.4 | m³ | Volume invasato | 183.7 | m³ |
| Tempo critico volume | 5 | min | Tempo critico volume | 782 | min |

| Sottobacino 3 | | |
|-------------------------|--------------|----------------------|
| Portata max uscente | 0.92 | l/s |
| Superficie efficace SDP | 1217.00 | m ² |
| Volume invaso | 118.9 | m³ |
| Tempo critico volume | 551 | min |

L'ottenimento dei volumi d'invaso sopra citati sarà realizzato attraverso l'adozione degli interventi idraulici di progetto sotto riportati, i quali saranno dimensionati con apposite modellazioni nell'ambito del Progetto Definitivo.

Per ogni sottobacino si prevede il raggiungimento dei volumi destinati all'invarianza idraulica attraverso:

- **Sottobacino 1:** Il progetto della rete di smaltimento delle acque meteoriche per la nuova rotatoria è previsto interamente attraverso la riconfigurazione dell'attuale rete di collettamento dell'intersezione, mediante il posizionamento di nuove caditoie di raccolta e di nuove condotte. I volumi necessari per il sottobacino 1 di circa 6.4 mc verranno ricavati all'interno delle nuove condotte mediante il sovradimensionamento delle stesse e mediante l'introduzione di pozzetti laminatori in grado di aumentare i tempi di residenza nella rete prima del recapito;
- **Sottobacino 2:** Per il sottobacino 2 gli incrementi di impermeabilizzazione gravitano quasi interamente nei fossi di guardia del margine Sud. Il progetto quindi prevede il rizezionamento dei fossi per il quale è stato necessario prevedere lo spostamento coerentemente con l'allargamento stradale, ed il contestuale ampliamento degli stessi adottando una sezione trapezoidale avente 1 m di larghezza del fondo e scarpate con pendenza 2/3 atta al ricevimento dei volumi aggiuntivi di circa 184 mc destinati all'invarianza idraulica.

In tabella sottostante si riportano una stima dei volumi invasabili dal confronto tra la dimensioni medie dei fossi di guardia allo stato di fatto rispetto a quello di progetto.

| Sottobacino 2 | | |
|---|-------|-----------------------|
| VOLUME FOSSO SDF | | |
| Lunghezza fossati | Lf | 308.00 m |
| Base fosso | B | 0.50 m |
| Pendenza sponde | 3/2 | 1.5 |
| Tirante max medio | y | 0.60 m |
| Area liquida fosso | Alf | 0.84 m ² |
| Volume disponibile fosso | Vsdf | 258.72 m ³ |
| Volume condotte | Vc | 7.73 m ³ |
| VOLUME FOSSO SDP | | |
| Lunghezza fossati | Lf | 308.00 m |
| Base fosso | B | 1.00 m |
| Pendenza sponde | 3/2 | 1.5 |
| Tirante max medio | y | 0.80 m |
| Area liquida fosso | Alf | 1.76 m ² |
| Volume disponibile fosso | Vsdp | 542.08 m ³ |
| Volume condotte | Vc | 9.3 m ³ |
| VOLUMI TOTALI | | |
| Volume SDF | VI | 266.45 m ³ |
| Volume da laminare per nuove impermeabilizzazioni | VL | 183.74 m ³ |
| Volume complessivo di verifica | VL+VI | 450.19 m ³ |
| Volume disponibile SDP | VF | 551.38 m ³ |

- **Sottobacino 3:** Analogamente al sottobacino 2 i volumi di invaso saranno ricavati mediante il rizezionamento a cielo aperto dei fossi di guardia lungo il margine Sud.

| Sottobacino 3 | | | |
|--------------------------|-----|--|-----------------------|
| Fossati | | | |
| Lunghezza fossati | Lf | | 124.00 m |
| Base fosso | B | | 0.50 m |
| Pendenza sponde | 3/2 | | 1.5 |
| Tirante max | y | | 0.80 m |
| Area liquida fosso | Alf | | 1.36 m ² |
| Volume disponibile fosso | Vf | | 168.64 m ³ |
| Volumi totali | | | |
| Volume disponibile | V | | 168.64 m ³ |
| Volume da laminare | VI | | 118.92 m ³ |

Con riferimento ai sottobacini 2 e 3 la laminazione nei fossi così previsti potrà essere realizzata mediante l'inserimento di sfioratori o bocche tarate poste a monte dei recapiti di progetto ad una quota tale da sfruttare al massimo la capacità di invaso. Nel dimensionamento dei manufatti laminatori da eseguirsi nelle successive fasi progettuali, particolare attenzione dovrà essere posta nel considerare gli afflussi ai fossi di progetto provenienti dai bacini posti nelle aree di campagna limitrofe, i quali attraverso la condivisione di questi, recapitino i propri contributi nello scolo Storta in corrispondenza dei n.2 attraversamenti idraulici esistenti lungo la S.P. 13.

In tali termini il modello di calcolo da affinare nell'ambito delle successive progettazioni dovrà tenere conto di tali superfici scolati aggiuntive cosicché la determinazione dei manufatti di laminazione di progetto non costituisca un ostacolo al deflusso delle acque dell'intero bacino dello scolo Storta negli eventi critici di allagamento.

In ogni caso gli interventi di risezionamento ed ampliamento dei fossi lungo il margine Sud garantiranno un indubbio beneficio alla situazione idraulica di tutta l'area di campagna circostante rispetto a quanto ad oggi previsto.