



Città della Spezia - Ufficio Ambiente – Ufficio Pianificazione Territoriale
Progetto di rigenerazione urbana “Distretto AD2 – Subdistretto AD2/b”

Rapporto ambientale

Sindaco Dott. Pierluigi Peracchini
Assessore Pianificazione Territoriale/Urbanistica Dott. Luca Piaggi

Dirigente Dipartimento IV Dott. ssa Laura Niggi

Ufficio Ambiente

Ing. Sonia Parodi

Dott.ssa Sabrina Masetti

Ufficio Pianificazione Territoriale

Arch. Daniele Virgilio

Ufficio Servizi Geologici

Dott. Ivan Vujica

Ufficio Lavori Pubblici

Rag. Federico Colombo

Tecnico incaricato

Arch. Pierluigi Bolgiani



Rapporto ambientale

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO
 - 1.1 L’area interessata al progetto di rigenerazione
 - 1.2 Descrizione dello schema di progetto
 - 1.3 Obiettivi principali del progetto
 - 1.4 Normativa e iter approvativo
2. COERENZA ESTERNA
 - 2.1 Aria
 - 2.2 Energia
 - 2.3 Acqua
 - 2.4 Assetto geologico, geomorfologico, idraulico e idrogeologico. Sismica
 - 2.5 Mobilità sostenibile
 - 2.6 Rifiuti
 - 2.7 Biodiversità
 - 2.8 Paesaggio
3. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PARTECIPATIVO
4. ASPETTI PERTINENTI ALLO STATO ATTUALE DELL’AMBIENTE
 - 4.1 Aria e fattori climatici
 - 4.1.1 *Stato dell’aria*
 - 4.1.2 *Climatologia*
 - 4.2 Acque superficiali, sotterranee e ciclo idrico integrato
 - 4.3 Suolo e sottosuolo
 - 4.3.1 *Inquadramento geologico regionale e tettonico di riferimento*
 - 4.3.2 *Assetto litologico e stratigrafico*
 - 4.3.3 *Caratterizzazione geomorfologica e individuazione dei processi di modellamento*
 - 4.3.4 *Inquadramento idrogeologico*
 - 4.3.5 *Sismicità dell’area vasta, zonazione sismogenetica, pericolosità sismica e microzonazione sismica*
 - 4.3.6 *Pericolosità geomorfologica e idraulica da vincolistica sovraordinata*
 - 4.3.7 *Studio geologico a corredo del progetto di rigenerazione del distretto AD2/b*
 - 4.3.8 *Norme geologiche di attuazione del PUC*
 - 4.3.9 *Caratterizzazione geotecnica di massima*
 - 4.3.10 *Nota geologica di aggiornamento al Rapporto ambientale di Via Prospero*
 - 4.3.11 *Analisi di prefattibilità per possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico sul rio di Val dell’Ora*
 - 4.3.12 *Stato della qualità dei suoli*
 - 4.4 Aspetti agro-vegetazionali
 - 4.5 Biodiversità
 - 4.6 Paesaggio e patrimonio culturale, architettonico e archeologico
 - 4.7 Inquinanti fisici: rumore radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
 - 4.8 Energia
 - 4.9 Rifiuti
5. DEFINIZIONE DI OBIETTIVI SPECIFICI E DEI RELATIVI TARGHET QUALI-QUANTITATIVI
6. DESCRIZIONE DELL’OPZIONE ZERO
 - 6.1 Opzione zero/A - Analogia tra proposta progettuale e previsioni di P.U.C.
 - 6.2 Opzione zero/B - Mancata attuazione delle previsioni di piano
7. SINTESI DEI PROGETTI ALTERNATIVI
8. VERIFICA DI COERENZA INTERNA
9. INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI EFFETTI SULL’AMBIENTE
10. DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE IN MERITO AL MONITORAGGIO
11. SINTESI NON TECNICA



Rapporto ambientale

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 L'area interessata al progetto di rigenerazione

L'area interessata dal progetto di rigenerazione urbana si trova nel centro cittadino ed è delimitata a nord-ovest dalla linea ferroviaria, a nord-est da via Mario Asso, a sud-est da una serie di lotti edificati e a sud ovest dallo stabilimento dell'ACAM. L'area è connessa al tessuto circostante anche tramite Via Istria.

Malgrado la sua centralità rispetto allo sviluppo urbano è un'area di margine, degradata per la presenza di costruzioni a destinazione produttiva in condizioni di fatiscenza o che ospitano attività poco compatibili sul piano ambientale, di spazi abbandonati e colonizzati da vegetazione invasiva, occupata da costruzioni fatiscenti e parzialmente utilizzata come parcheggio.

Il Piano Urbanistico Comunale la individua come distretto di trasformazione della categoria AD “aree dismesse/dismettibili o sottoutilizzate e prevede la delocalizzazione delle attività artigianali produttive ancora presenti per inserire funzioni abitative terziarie e commerciali.



Perimetrazione del distretto AD2b



Vedute aeree dell'area interessata dal progetto di rigenerazione urbana

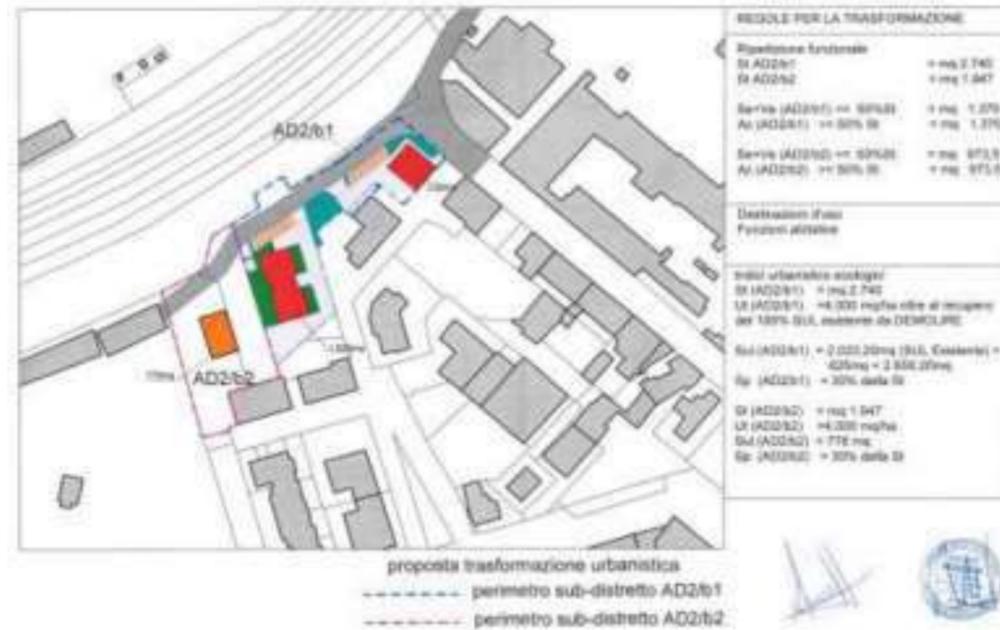
1.2 Descrizione schematica del progetto

La proposta progettuale si concretizza in un intervento di rigenerazione urbana ai sensi della L.R. 23/2018 su iniziativa privata (proponenti: “Soc. L'ingegnere Co-



Rapporto ambientale

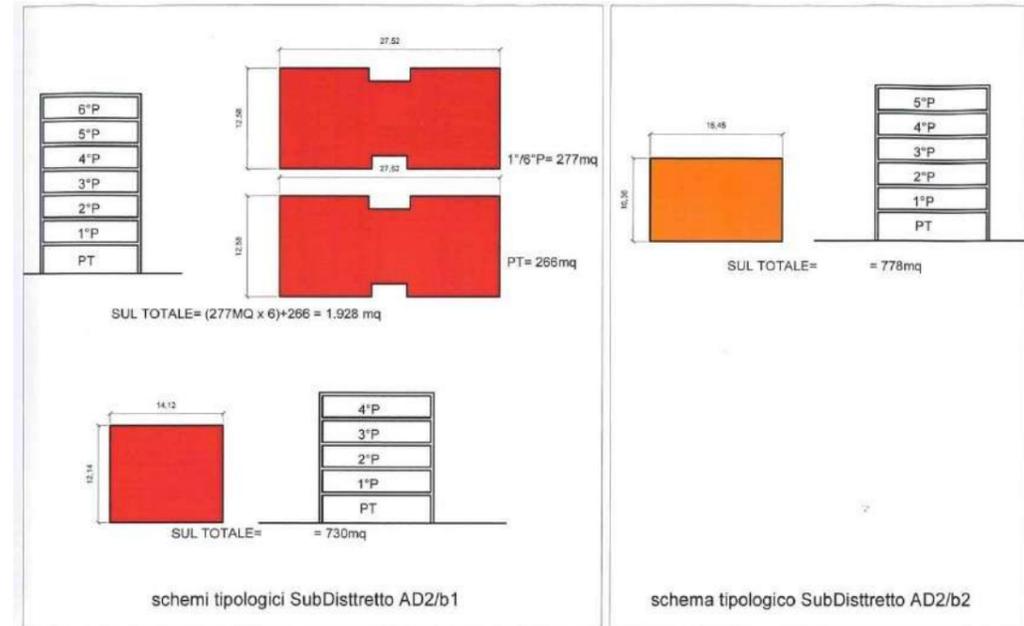
struzioni S.r.l.”, “Impresa Bertonati Giulio e C.” s.n.c. e Bertonati Tatiana – lettera prot. 44052 dell’11/04/2019) che riguarda l’area identificata dal vigente PUC come Distretto AD2, Subdistretto AD2/b.



Planimetria generale del progetto di rigenerazione urbana

Lo schema progettuale proposto prevede la realizzazione di tre edifici, di cinque sei e sette piani ad uso abitativo, che si sviluppano lungo la nuova viabilità di progetto a ridosso del rilevato ferroviario e che costituisce l’elemento determinante del riassetto e della riqualificazione dell’area perché consente di attuare un primo tratto di un’importante connessione viabilistica tra la Galleria Spallanzani e l’Ospedale Civile S.Andrea.

Complessivamente su una Superficie territoriale di mq 4.687 circa è prevista la realizzazione di 3436.2 mq circa di Superficie Agibile, inclusiva di quella determinata in base all’indice territoriale (4000 mq/ha) e di quella preesistente e integralmente recuperabile a seguito di demolizione in analogia alla normativa del PUC vigente.



Schemi tipologici degli edifici



Simulazioni dell'intervento proposto in relazione al contesto



Rapporto ambientale

L'area di cessione totale è 2343,5 mq circa (equivalente a quella prevista nel PUC vigente), principalmente destinata a viabilità e a verde di connessione ecologica.

L'assetto proposto asseconda un criterio di sostanziale omogeneità morfologica con il contesto, e risulta potenziato dal sistema di assetto del verde, rafforzato altresì dall'incremento dal 20 al 30% della superficie territoriale di area permeabile. Viene inoltre proposta la suddivisione dell'area in due sub distretti (AD2b1 e AD2b2) allo scopo di favorire l'attuazione per fasi del progetto.

1.3 Obiettivi principali del progetto

Il progetto prefigura la riqualificazione di uno spazio, attualmente degradato, inserendo in sostituzione delle attività produttive presenti attualmente e poco compatibili con il contesto una funzione, la residenza, che per permetterebbe di conseguire un significativo vantaggio in termini di qualità urbana e ,con la realizzazione della nuova viabilità oltre ad una migliore accessibilità all'area un primo significativo passo verso l'attuazione della strada di collegamento fra la Galleria Spallanzani prevista dal PUC e che consentirebbe, una volta completata, di ridurre sensibilmente i tempi per il raggiungimento della struttura ospedaliera dalla zona nord della città.

Trattandosi di un'area in condizioni di degrado e abbandono interna al tessuto urbano il sistema degli obiettivi di rigenerazione può essere declinato in una serie di punti che possono assumere validità generale nell'ambito del recupero di aree sfrangiate, di margine e di vuoti. Tali obiettivi possono essere così articolati:

- a. Privilegiare la connettività degli insediamenti dal punto di vista ecologico-ambientale. Contenere gli incrementi di edificato entro il limite della morfologia edilizia esistente riscontrata nei tessuti limitrofi e privilegiare nuovi insediamenti

tipo-morfologicamente omogenei con il contesto, capaci di integrarsi nella forma-tessuto della parte di città in cui si interviene;

- b. Mantenere un più alto livello di permeabilità dei suoli;
- c. Incrementare la densità arborea e arbustiva potenziando, nella distribuzione del verde, la connettività con le reti ecologiche urbane;
- d. Implementare principi di biocompatibilità ed ecosostenibilità nell'ambito delle nuove costruzioni, attraverso la previsione di modalità e tecniche costruttive innovative ed a basso consumo energetico basate su strategie progettuali e gestionali di nuova concezione atte ad ottimizzare la qualità termica, acustica e visiva degli ambienti confinati, sfruttare l'illuminazione naturale, la ventilazione naturale e l'energia solare in termini passivi, climatizzare gli ambienti contenendo i consumi energetici, generare localmente energia elettrica e energia termica con fonti energetiche rinnovabili, minimizzare l'impiego dell'acqua.

1.4 Normativa e iter approvativo di riferimento

L'iter di approvazione del progetto è stabilito dalle Leggi Regionali 29 Novembre 2018 n.23 “Disposizioni per la rigenerazione urbana e il recupero del territorio agricolo” e 10 Agosto 2012 n. 32 “disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (V.A.S.) e modifiche alla Legge Regionale 30 Dicembre 1998 n.38 Disciplina della valutazione di impatto ambientale” e si articola in linea di massima nei seguenti passaggi, alcuni dei quali già verificatisi:

1. Presentazione da parte di soggetto privato della proposta di variante alle regole di trasformazione urbanistica del Distretto AD2 ai sensi della L. R. n.23 del 29/11/2018;
2. Delibera comunale di adozione del progetto completo di rapporto preliminare e sua trasmissione all'autorità competente ed agli altri soggetti compe-



Rapporto ambientale

tenti in materia ambientale per l’avvio della procedura di verifica di assoggettabilità a V.A.S. (art. 8 c. 1 della Legge Regionale 32/2012);

3. Verifica di assoggettabilità ai sensi dell’art. 13 della Legge Regionale 32/2012
4. redazione del rapporto ambientale; e determina dirigenziale di avvio della procedura di V.A.S. (Legge Regionale 32/20012, artt. 9 e 10);
5. trasmissione del progetto comprensivo del rapporto ambientale all'autorità competente, agli altri soggetti competenti in materia ambientale ed ai soggetti territoriali interessati.

Pubblicazione da parte dell'autorità competente nel Bollettino Ufficiale della Regione Liguria dell'avviso di avvio della procedura di V.A.S.

Osservazioni e pronunciamento dei soggetti competenti (60 giorni).

6. pronunciamento motivato e vincolante da parte dell'autorità competente e sua pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria (90 giorni).
7. Nel caso in cui siano pervenute osservazioni il Comune delibera in via definitiva l’individuazione degli ambiti urbani nei successivi 60 giorni tenuto conto delle prescrizioni contenute nella pronuncia ambientale di cui alla Legge Regionale 32/12 .
8. Pubblicazione della deliberazione comunale di approvazione e trasmissione alla Regione per la formulazione entro 60 giorni dal ricevimento degli atti di eventuali osservazioni in merito alla rispondenza della disciplina alle disposizioni della Legge Regionale 23/2018, osservazioni cui il Comune è tenuto ad adeguarsi nei successivi 30 giorni.



Rapporto ambientale

2. COERENZA ESTERNA

2.1 Aria

Piano Regionale di risanamento e di tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra (DCR 4/06)

Per quanto concerne l'edilizia residenziale il Piano regionale si pone come obiettivo la riduzione delle emissioni di gas serra.

Il progetto di rigenerazione proposto prevede la realizzazione di nuova edificazione ad uso residenziale che per quanto prescritto dall'art. 3 comma 1 lettera b) della L.R. 23/2018 dovranno essere “caratterizzati da modalità e tecniche costruttive innovative e a basso consumo energetico anche con impianti di cogenerazione” quindi sostanzialmente coerenti con gli obiettivi di piano. Inoltre prevede di incrementare, rispetto a quanto previsto dal piano urbanistico comunale vigente l'indice di permeabilità del suolo nonché l'attuazione delle previsioni relative alla la densità arborea ed arbustiva contribuendo quindi al miglioramento della qualità dell'aria.

2.2 Energia

Piano Energetico Ambientale Regionale (DCR 43/03 aggiornata con DCR 3/09)

Obiettivi comuni a questi piani sono la razionalizzazione la riduzione dei consumi energetici. In ambito di edilizia residenziale questi obiettivi si concretizzano in un miglioramento degli standard di efficienza energetica sia degli involucri

Piano Energetico Comunale (Del. C.C. 21/11)

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (Febbraio 2012)

PEARL 2014-2020

degli edifici che dei loro impianti.

Il progetto di rigenerazione appare coerente con le indicazioni della pianificazione energetica regionale e locale poiché prevede, secondo il dettato della L.R. 23/2018, la realizzazione di edifici caratterizzati da tecniche costruttive innovative, a basso consumo energetico basate su strategie progettuali e gestionali di nuova concezione, atte ad ottimizzare la qualità tecnica acustica e visiva, sfruttare la ventilazione e l'illuminazione naturale, l'energia solare in termini passivi, generare localmente energia elettrica e termica con fonti energetiche rinnovabili.

2.3 Acqua

Piano di tutela delle acque (DCR 32/09)

L'intervento di urbanizzazione, peraltro già prefigurato nella sua consistenza dal PUC del 2003 tuttora vigente, investe un'area già densamente urbanizzata ed estesamente dotata di reti fognarie e di adduzione idrica. Peraltro, trattandosi di area densamente urbanizzata non si rilevano elementi di significativa rilevanza in ordine alle finalità del piano regionale.



Rapporto ambientale

2.4 Assetto geologico, geomorfologico, idraulico e idrogeologico. Sismica

Piano di Bacino Ambito 20 (DGR 214/16)	Si rinvia, per quanto concerne la compatibilità con il Piano di Bacino Ambito 20 e con le disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d’acqua, al successivo capitolo dedicato agli aspetti idraulici, idrologici e idrogeologici.
Disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d’acqua (RR 3/11 aggiornato da RR 1/16)	
Piano Urbanistico Comunale (Norme Geologiche di Attuazione)	

2.5 Mobilità sostenibile

PUMS – PUT Comune della Spezia	L’urbanizzazione dell’area implica, nell’ambito delle misure compensative previste, la realizzazione di un primo tratto della strada, prevista dal P.U.C. vigente, per il collegamento tra la Galleria Spallanzani e la Via Mario Asso. L’attuazione dell’area di rigenerazione urbana dà luogo all’avvio di un miglioramento del quadro dell’accessibilità all’attuale complesso ospedaliero Sant’ Andrea contribuendo pertanto, sia pure in misura parziale e indiretta, al perseguimento delle finalità del PUMS-PUT.
--------------------------------	--

2.6 Rifiuti

Piano provinciale per l’organizzazione del sistema integrato di gestione dei rifiuti urbani nella Provincia della Spezia	Data la collocazione nell’ambito in una zona di tessuto connettivo urbano caratterizzato da altra densità abitativa ed edilizia e in un’area urbana sufficientemente servita dalle attività connesse allo smaltimento dei rifiuti e dato il marginale incremento di carico urbanistico che si determinerebbe in rapporto all’area circostante, non si ravvedono elementi di contrasto con il piano in oggetto.
DGR 1522/11	

2.7 Biodiversità

DGR 126/07 DGR1687/09 DGR 1507/09	L’area costituisce, attualmente, un margine residuale tra l’infrastruttura ferroviaria e la massiccia edificazione postbellica realizzata ad espansione della trama ortogonale tardo ottocentesca; non si ravvisano pertanto particolari impatti su biotopi o emergenze di carattere naturalistico. Al contrario la piantumazione di nuove alberature ad alto fusto e di essenze arbustive previste nel progetto implicherà il miglioramento delle prestazioni ecologiche dell’area. Nella pertinente cartografia della Rete Ecologica Ligure non risultano segnalati elementi di
-----------------------------------	--



Rapporto ambientale

rilevanza ecologico ambientale.

2.8 Paesaggio

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico

L'intervento è pienamente compatibile con il P.T.C.P. che lo disciplina negli ambiti di Tessuto urbano di cui all'articolo 38 delle relative Norme di indirizzo e nel quale la disciplina paesistica regionale è rinviata alla disciplina urbanistica di livello comunale.

Il P.U.C. peraltro, al quale comunque la proposta di rigenerazione è sostanzialmente riconducibile, è stato redatto, ed in seguito approvato, con il favorevole parere di Regione Liguria in ordine alla congruità con il livello locale del PTCP stesso.

3. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PARTECIPATIVO

Non è stato previsto uno specifico processo partecipativo, il progetto segue l'iter previsto dalla legge per quanto concerne pubblicità e consultazioni. La consultazione pubblica si concretizza nel momento delle osservazioni sulla base delle quali sarà possibile perfezionare, integrare e articolare maggiormente la proposta progettuale di variante e la valutazione ambientale ad esso correlata.

4. ASPETTI PERTINENTI ALLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

4.1 Aria e fattori climatici

4.1.1. Stato dell'aria

Per quanto riguarda lo stato dell'aria, il nostro comune è stato zonizzato dalla Regione nel contesto del piano regionale di risanamento della qualità dell'aria nell'ambito dell'area "spezzino", riguardo sia ai parametri NO₂, SO₂, polveri, CO, benzene, che riguardo il parametro metalli. Va ricordato che tale zonizzazione comporta l'obbligo di monitorare - come già ampiamente espletato, con una rete sovrabbondante rispetto agli obblighi di legge - e non di basarsi solo su modelli per la verifica della qualità dell'aria.

Recenti studi sull'inventario emissioni condotto dalla Regione, ha dimostrato che, ad esempio sul parametro NO_x, la "componente porto" sta assumendo un'importanza percentuale sempre più rilevante. Ciò parrebbe in relazione al fatto che gli altri fattori emissivi (ENEL; viabilità; componenti di riscaldamento domestico) stanno andando incontro a costanti, progressive miglie, mentre le emissioni portuali si sono mantenute agli standard rilevati negli ultimi decenni, venendo quindi ad assumere una rilevanza percentuale maggiore, in un contesto di continui miglioramenti generali.

Si rammenta anzitutto che la Regione Liguria ha elaborato, in attuazione del D.M. 60/02 e sulla base dei dati 2006 e pregressi, il Piano della Qualità dell'Aria, successivamente aggiornato. Il Comune ha partecipato ai lavori del gruppo di studio che ha predisposto tale documento. In esso il territorio del comune capoluogo risulta tra i comuni "zonizzati", nei quali sono riscontrati superamenti dei limiti di qualità fissati dalle vigenti normative. Infatti, nella prima versione del piano veniva definita



Rapporto ambientale

la c.d. “zona 3 – Spezzino – Aree urbane con fonti emittenti miste, costituita dai Comuni della Spezia, Sarzana e Santo Stefano di Magra”.

Nelle successive versioni, sono state individuate diverse zonizzazioni per i vari parametri presi in considerazione, e così si ha:

- una zona “spezzino”, che oltre al comune capoluogo comprende i Comuni della Piana del Magra che subiscono la pressione di fonti puntuali (centrale termoelettrica), tessuto urbano, vie di comunicazione e porti (porto di La Spezia e Porto Militare), vale a dire: Arcola, Bolano, Lerici, Portovenere, Santo Stefano di Magra, Sarzana, Vezzano Ligure. La zonizzazione come sopra descritta è riferita, oltre che a NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} di natura parzialmente secondaria, anche a SO₂, CO e benzene in base all'analisi dei carichi inquinanti.
- In particolare per quanto concerne invece il parametro “ozono” e “benzo-a-pirene” il Comune della Spezia, in considerazione dell'omogeneità della situazione nell'ambito regionale, ricade in una zona che in pratica coincide con l'intera Regione Liguria, eccetto l'agglomerato di Genova;
- Infine, quanto al parametro “metalli”, l'area spezzina è accorpata con la zona che include il “Savonese e Bormida”

Tab 2 Emissioni Spezzino (Arcola, Bolano, La Spezia, Lerici, Portovenere, Santo Stefano Di Magra, Sarzana, Vezzano Ligure)

Spezzino	Tonnellate						%					
	CO	COV	NOX	PM10	PM2,5	SOX	CO	COV	NOX	PM10	PM2,5	SOX
01	1066,5	1149,4	2319,9	176,8	72,4	2562,3	15,2	29,3	44,4	47,5	29,4	89,2
02	166,3	40,7	272,7	19,1	16,6	40,2	2,4	1,0	5,2	5,1	6,7	1,3
03	41,8	11,7	290,6	19,2	12,9	244,4	0,6	0,9	5,6	5,2	5,2	7,0
04	0,0	41,5	0,3	1,6	0,6	0,0	0,0	1,1	0,0	0,4	0,2	0,0
05	0,0	517,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0
06	0,0	781,7	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,3	0,0	0,0
07	4739,0	1236,1	1110,6	107,1	96,6	14,7	67,3	31,6	21,3	26,8	40,4	0,5
08	1000,0	72,7	1231,9	44,8	42,9	218,5	14,3	1,9	25,6	12,0	17,4	7,1
09	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
10	2,7	18,4	0,1	1,9	0,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,3	0,0
11	11,3	34,1	0,0	0,7	0,6	0,0	0,2	0,9	0,0	0,2	0,2	0,0
Totale complessivo	7037,7	3915,8	9225,9	372,2	246,4	3080,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

L'inventario regionale delle emissioni, relativamente alla zona spezzina, ha fornito i dati desumibili dalle seguenti tabelle, che sono quelli contenuti nel piano regionale e peraltro si riferiscono a quanto acquisito in occasione della stesura dell'inventario e quindi rapportati all'anno 2001.

Tab 2bis Emissioni Spezzino (Arcola, Bolano, La Spezia, Lerici, Portovenere, Santo Stefano Di Magra, Sarzana, Vezzano Ligure)

Macrosettore	AS (kg)	BAP (kg)	C6H6 (kg)	CD (kg)	NI (kg)	PB (kg)
Agricoltura	0,0	0,0	21,1	0,0	0,0	0,0
Altre sorgenti mobili e macchine	0,9	0,1	0,0	0,3	1,6	3,3
Altre sorgenti/assorbenti in natura	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Altro trasporto interno e immag. di comb. liquidi	0,0	0,0	111,8	0,0	0,0	0,0
Combustione nell'industria dell'energia e trasformaz. fonti energetiche	94,1	0,0	0,8	21,0	773,9	223,7
Impianti di combustione industriale e processi con combustione	4,7	0,0	25,3	178,8	301,7	22684,6
Impianti di combustione non industriali	0,3	4,6	3,1	0,1	86,4	5,7
Processi senza combustione	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trasporti	0,7	0,7	38721,1	0,8	5,5	518,8
Treatmento e smaltimento rifiuti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale complessivo	100,1	5,6	38883,3	201,0	1169,0	23436,1

La Regione ha peraltro successivamente e in più occasioni aggiornato l'inventario. In particolare, nel corso di una riunione tenutasi con le Province nell'anno 2014, la



Rapporto ambientale

Regione ha illustrato la revisione e aggiornamento dell’inventario regionale delle emissioni in atmosfera, (con riferimento ai dati 2011) contraddistinto anche dall’adozione di nuovi modelli di stima delle emissioni dai porti e dai flussi di traffico.

Tutto questo ha condotto a nuove valutazioni soprattutto per quanto riguarda l’incidenza dei porti sulle emissioni complessive, specie per quanto riguarda il parametro NOx

Di rilievo anche l’incidenza della combustione domestica sull’emissione di diversi inquinanti (soprattutto polveri, benzene e IPA), in conseguenza ai fattori di emissione e soprattutto alla stima del consumo di legna, (che prima era considerata in modo differente) oggi molto più diffuso rispetto al recente passato.

Si sottolinea che in questa fase siamo solo a livello di predisposizione dell’inventario e che quindi non viene espressa ancora alcuna inferenza e conclusione. Inoltre l’inventario è condotto a livello regionale. I dati sono stati sottoposti alle Province per la condivisione, per eventuali osservazioni, e saranno utilizzati successivamente per l’aggiornamento della programmazione regionale in materia.

Dall’inventario regionale delle emissioni, presentato in Regione nel giugno 2014 è già emerso però, in particolare, per il parametro NOx, preso come riferimento, il seguente quadro (espresso in termini emissivi in Mg)

ENEL	2.324
PORTO	2.100 ca.
DOMESTICA	80
Traffico	417



Carlo Trozzi

Genova, 4 Giugno 2014

Esso mostra, per quanto concerne i valori relativi agli ossidi di azoto, presi come esempio, ma anche per la loro valenza sanitaria, che i principali fattori inquinanti desumibili dall’inventario emissioni regionali restano la Centrale ENEL e il Porto.

Su quest’ultimo dato vale la pena sottolineare come la “componente Porto” abbia acuito la propria incidenza percentuale rispetto al passato, in quanto finora ha mantenuto una maggior costanza rispetto agli altri fattori di pressione, che stanno invece andando verso progressivi miglioramenti, fatto che ha comportato quindi l’aumento della sua incidenza di impatto percentuale sul totale delle emissioni. (si



Rapporto ambientale

sottolinea il fatto che queste considerazioni si riferiscono alle emissioni, cioè a quanto esce dai camini, e non alle immissioni, cioè quanto perviene effettivamente al suolo e quindi ha la maggiore incidenza sulla salute). Più recentemente il quadro della situazione relativa alla matrice aria è stato aggravato dallo sviluppo dell'attività crocieristica. Lo dimostra il documento ARPAL relativo alla “Valutazione di alcuni parametri rilevati presso la postazione della Rete di monitoraggio della qualità dell'Aria in via San Cipriano in presenza di navi da crociera all'accosto presso molo Garibaldi e/o calata Paita” dell'aprile 2019 nel quale viene condotta una estrapolazione sulla base delle rilevazioni dei laboratori mobili di monitoraggio della qualità dell'aria, con la quale si evidenzia un incremento medio annuo di ossidi di azoto del 7%.

4.1.2. Climatologia

Il profilo climatico del territorio comunale e del settore in esame è stato redatto sulla base delle osservazioni e delle proiezioni climatiche attualmente disponibili, analizzando gli Annali Idrologici, i dati di precipitazione e temperatura della Stazione La Spezia, Sarzana e Levante del sistema OMIRL della Regione Liguria (periodo 1981-2010) e le elaborazioni fornite nei documenti “Profilo climatico attuale” e “Piano di adattamento al rischio alluvioni” curati nell'ambito del progetto ADAPT (CNR – Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, 2019). A carattere regionale la Liguria presenta una topografia complessa con rilievi ripidi e altitudini superiori a 2000 metri nella porzione di Ponente. Il terreno degrada rapidamente verso il mare in soli 5 – 20 km in media e le valli corrono parallele con andamento perpendicolare rispetto alla costa. La combinazione di queste caratteristiche topografiche offre una varietà di zone climatiche (costiere, interne e montane) in un'area relativamente ristretta.

Oltre a queste caratteristiche morfologiche, la circolazione atmosferica e le sue interazioni con l'arco alpino e alpino-appenninico che circonda il Mar Ligure, determina altre differenze climatiche tra i settori occidentale, centrale ed orientale della Liguria. Per quanto riguarda la Riviera Ligure di Levante questa è caratterizzata da colline e montagne che si affacciano sul Mar Ligure, raggiungendo altitudini di 800 m s.l.m. Ciò influenza in modo significativo il microclima locale, con un valore relativamente elevato di precipitazioni medie annue (precipitazioni medie annuali circa pari a 1.200-1.500 mm per le aree collinari e montuose) e il verificarsi di forti tempeste di pioggia. Tali fenomeni temporaleschi di forte intensità e a natura convettiva, sono caratteristici dei mesi autunnali liguri e sono causati dalla particolare condizione meteorologica che insiste sul Golfo ligure.

A livello comunale il regime pluviometrico, di tipo sub-mediterraneo, risente direttamente della morfologia del territorio. La precipitazione media annua si aggira intorno a 1.000 mm/anno dovuto alla particolare orientazione della catena appenninica s.l. che tende ad intercettare e rallentare lo spostamento delle masse d'aria frontali, favorendo in particolari condizioni locali e stagionali, l'instaurarsi di sistemi temporaleschi molto intensi. La stagione mediamente più piovosa risulta essere l'autunno (376 mm), con un massimo nei mesi di ottobre e novembre, mentre la stagione invernale (280 mm) risulta essere quella a maggiore variabilità territoriale; in estate si osservano, come prevedibile, i minimi nelle precipitazioni (122 mm). Il valore medio della evapotraspirazione reale (quantità d'acqua effettivamente restituita all'atmosfera sotto forma di vapore) risulta essere compreso tra 600-650 mm/anno con una conseguente eccedenza idrica (volume d'acqua che direttamente e/o indirettamente, confluisce nel deflusso superficiale potenziale) compresa tra 300-500 mm/anno. Per quanto riguarda le temperature i dati indicano un valore medio annuo di circa 16° C, con una temperatura massima media di 28,6° C in estate e minima media di 5,4° C durante l'inverno.



Rapporto ambientale

Nell’ambito del documento “Profilo climatico attuale” (CNR-IRPI, 2019) sono state inoltre elaborate le proiezioni climatiche future per il territorio comunale della Spezia, per il breve (2011-2040), medio (2041-2070) e lungo periodo (2071- 2100), utilizzando i dati di precipitazione e di temperatura e i dati simulati da diversi modelli climatici regionali disponibili all’interno del programma EURO-CODEX. Le proiezioni climatiche future sono state ottenute considerando due diversi scenari identificati dall’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), RCP4.5 e RCP8.5 (livelli di concentrazione crescenti di gas serra nell’atmosfera) al fine di valutare il valore medio delle proiezioni climatiche rispetto ai due scenari considerati e l’incertezza associata.

Le analisi evidenziano un generale aumento delle temperature con intensità crescente sul lungo periodo e maggiore se si considera lo scenario RCP8.5. Considerando entrambi gli scenari, l’incremento maggiore è atteso in estate in tutti i 3 periodi analizzati; in particolare, con lo scenario RCP8.5, nel periodo più lontano (2071-2100) si raggiunge mediamente anche un aumento dei valori di temperatura di circa 4°C in estate. In termini di precipitazione, in generale, si proietta una tendenza all’aumento delle precipitazioni annuali e anche stagionale, nei periodi di breve (2011-2040), medio (2041-2071) e lungo termine (2071-2100) con alcune eccezioni. Per quanto riguarda il periodo di breve (2011-2040) e medio termine (2014-2070) si nota una diminuzione delle precipitazioni estive considerando lo scenario RCP4.5. Si nota inoltre una tendenza alla diminuzione per la stagione primaverile per quanto riguarda il periodo a medio e lungo termine sempre considerando lo scenario RCP4.5. Considerando invece lo scenario RCP8.5, si proietta a breve (2011-2040), a medio (2014-2070) e a lungo termine (2071-2100) una diminuzione delle precipitazioni primaverili e per lo scenario a lungo termine anche autunnali. In termini di estremi nel comune di La Spezia in futuro è atteso un evidente aumento del numero di giorni dell’anno con temperature massime maggiori di 25

Media prec	q5 prec	q95 prec	Media tmin	q5 tmin	q95 tmin	Media tmax	q5 tmax	q95 tmax
999.8	628.8	1394.2	11.7	10.8	12.7	20.2	18.9	21.1

stagione	Media prec	q5 prec	q95 prec	Media tmin	q5 tmin	q95 tmin	Media tmax	q5 tmax	q95 tmax
DG.F (Dic-Gen-Feb)	279.8	120.2	499.1	5.4	3.7	6.5	12.7	11.6	13.8
MAM (Mar-Apr-Mag)	225.3	119.2	396.7	10.2	8.8	11.1	18.7	17.3	20.0
GLA (Giu-Lug-Ago)	122.3	35.5	228.5	18.4	17.7	19.5	28.6	27.8	29.5
SON (Set-Ott-Nov)	376.0	136.0	663.1	12.8	11.0	14.8	21.2	19.4	22.6

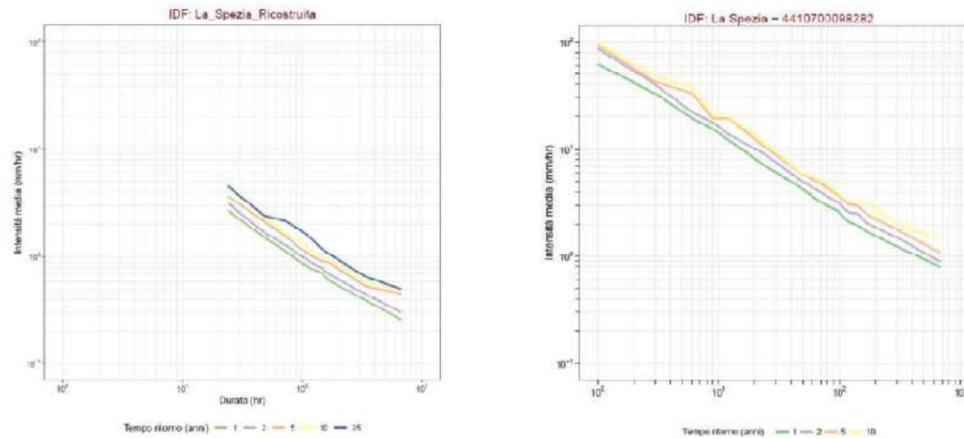
°C e del numero di giorni con temperatura minima maggiore di 20 °C. In termini di precipitazione si evince infine una lieve diminuzione statisticamente significativa del numero di giorni con precipitazione maggiore o uguale a 1 mm per lo scenario RCP8.5. Preme segnalare che per quanto riguarda le temperature, le analisi realizzate mostrano un aumento statisticamente “significativo” di tale variabile e pertanto realistico in ottica futura; per contro le analisi sulle precipitazioni non hanno mostrato trend altrettanto “significativi” vista soprattutto l’estrema variabilità di tale parametro e degli indici derivati negli scenari climatici individuati.

A completamento delle elaborazioni del profilo climatico locale, si è ritenuto necessario includere anche le valutazioni sulle curve Intensità-Durata-Frequenza (IDF) di pioggia per il periodo 1981-2010 della Stazione della Spezia e per il periodo 2002-2007 della rete fiduciaria del Centro Funzionale Decentrato della Regione Liguria (CNR-IRPI, 2019); tali dati di precipitazione sono fondamentali per la progettazione idrologica come ponti, sfioratori, strutture di protezione dalle inondazioni e molte altre strutture di ingegneria civile che coinvolgono flussi idrologici, come ad esempio le opere di regolamentazione del drenaggio urbano. Le curve IDF ottenute con dati misurati giornalieri nel periodo 1981-2010 e orari nel periodo 2002-2017 mostrano nel periodo più recente un aumento delle intensità di pioggia almeno limitatamente a durate maggiori o uguali a 24 ore. Anche per queste due serie di dati si



Rapporto ambientale

ribadisce comunque una possibile incertezza legata alla ricostruzione delle serie di dati.



4.2 Acque superficiali, sotterranee e ciclo idrico integrato

L'intervento di urbanizzazione proposto, peraltro già prefigurato nella sua consistenza dal PUC del 2003 tuttora vigente, investe un'area già densamente urbanizzata e estesamente dotata di reti fognarie e di adduzione idrica. Per quanto riguarda l'area relativa al distretto AD2/B si riporta l'estratto della cartografia inerente la rete fognaria gestita da Acam Acque S.p.a. . L'area è dotata di rete denominata “canalizzazione diversa dalle condotte fognarie”(linea in verde).



Estratto della carta della rete fognaria gestita da ACAM Acque S.p.a.

Risulta nei programmi di estensione fognario dell'AATO spezzino, il tratto di condotta in Via M.Asso, la cui realizzazione invece l'estensione fognario riguardante Via Istria come si evince dalla cartografia (tratto in Blu) qui di seguito riportata. Non si rilevano problematiche su tale aspetto.



Estratto della carta dell'estensione fognario



Città della Spezia - Ufficio Ambiente – Ufficio Pianificazione Territoriale
Progetto di rigenerazione urbana “Distretto AD2 – Subdistretto AD2/b”

Rapporto ambientale

Risulta nei programmi di estensione fognario dell’AATO spezzino, il tratto di condotta in Via M.Asso, la cui

realizzazione è prevista entro il 2021 come si evince dalla cartografia qui di seguito riportata. In corso di



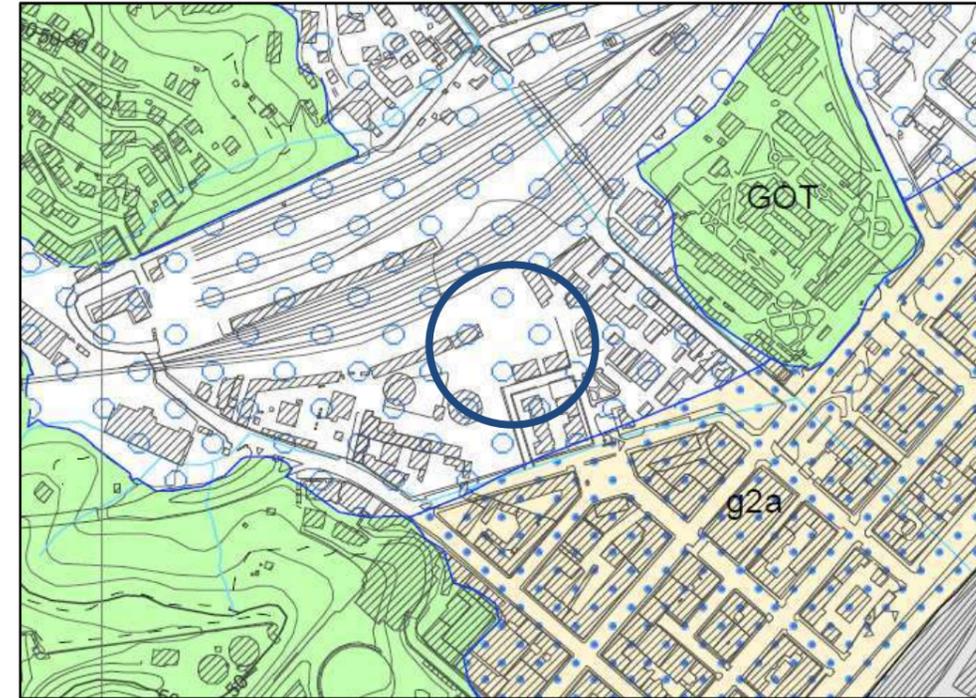
Rapporto ambientale

4.3 Suolo e sottosuolo

4.3.1. Inquadramento geologico regionale e tettonico di riferimento

La complessità morfologica del territorio comunale della Spezia deriva dall'originaria complessità geologica di un settore nel quale affiorano molte delle principali unità tettoniche dell'Appennino Settentrionale; la catena risulta infatti costituita dalla sovrapposizione tettonica (struttura a falde) di due grandi insiemi litologico-strutturali, quello Toscano e quello Ligure. Del Dominio Toscano affiora estesamente nel Golfo della Spezia la Falda Toscana, una successione di formazioni, ben rappresentata lungo il promontorio di Portovenere, che va dalle evaporiti del Trias alle torbiditi oligoceniche del Macigno, mentre tra le Liguridi si individuano invece due insiemi differenti, quello Subligure, rappresentato esclusivamente dell'Unità tettonica di Canetolo e quello Ligure, quest'ultimo a sua volta suddiviso in Ligure Interno e Ligure Esterno rispetto alla posizione dell'avampaese del continente apulo-africano.

Il motivo morfostrutturale dominante del territorio di area vasta è costituito dall'allineamento di una sequenza di anticlinali e sinclinali originatesi durante le fasi della tettonica compressiva, che hanno portato, come sopra riportato, alla formazione di una catena a falde di ricoprimento, successivamente ribadita e sezionata dalla successiva tettonica estensionale. Uno dei principali lineamenti tettonici a direzione appenninica (NO-SE) è rappresentato dalla Faglia della Spezia la discontinuità strutturale principale del settore che dalla Spezia si sviluppa fino a Carrodano, raggiungendo un rigetto di circa 2 km nella porzione meridionale, mettendo in contatto diretto i terreni triassici della Falda Toscana con le formazioni dell'Unità Ligure di M. Gottero.



Da un punto di vista geologica l'area di sedime del Distretto AD2 risulta contraddistinta da coperture alluvionali recenti a granulometria medio-grossolana che passano verso la linea di costa ai depositi di mare poco profondo e di spiaggia. Il substrato, sepolto nella porzione del distretto e sub-affiorante nei rilievi collinari circostanti, è riferibile alla Unità Monte Gottero e precisamente alla formazione delle Arenarie di Monte Gottero (arenarie torbiditiche a grana media e fine).

4.3.2. Assetto litologico e stratigrafico

Al fine di meglio comprendere l'attuale assetto stratigrafico dell'area oggetto della variante al PUC, soprattutto per quanto riguarda le porzioni prossime alla linea di costa, appare degno di nota approfondire la tematica riguardante l'evoluzione geologica stratigrafica quaternaria del settore. Scendendo con lo sguardo a quote prossime al livello del mare sono ancora ben evidenti, anche se intensamente ur-

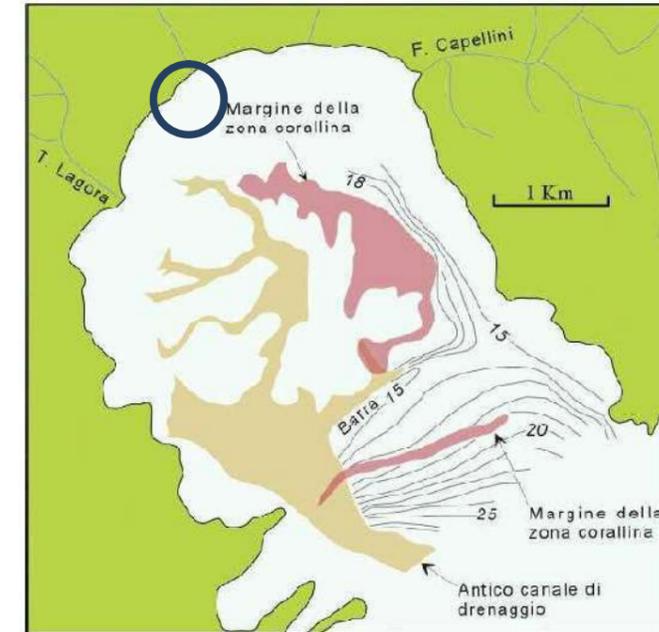


Rapporto ambientale

banizzate, le strette aree di pianura costiera che si diramavano verso monte negli stretti fondi vallivi dei corsi d’acqua tributari provenienti dal bacino idrografico del Valdellora.

Durante la fine del Pleistocene e l’inizio dell’Olocene, la concomitanza di movimenti tettonici – prima compressivi poi distensivi – durante i quali si vennero a manifestare i sollevamenti differenziali delle colline retrostanti il golfo e le variazioni eustatiche collegate alla fine della glaciazione wurmiana, provocarono notevoli cambiamenti nell’assetto idrografico complessivo; il fiume Vara, che fino ad allora sfociava nel golfo della Spezia, con una linea di costa assai arretrata rispetto all’attuale, subì una rapida modifica al suo corso confluendo nel fiume Magra posto poco più a sud all’interno del bacino di Sarzana. Pertanto, se fino al Pleistocene l’apporto detritico del fiume Vara ha determinato la deposizione di corpi sedimentari progradanti solcati da canali all’interno del golfo, dopo la cattura e deviazione verso il bacino di Sarzana, diminuisce drasticamente il tasso di sedimentazione e si viene così a creare alla bocca del golfo una barra sabbiosa trasversale che ha consentito l’instaurarsi di condizioni lagunari e di mare basso nella porzione orientale. Confrontando la paleomorfologia olocenica con l’attuale condizione del fondale del golfo, si osserva come in particolare il canale di drenaggio abbia mantenuto la stessa posizione durante i millenni; quindi a partire dall’Olocene il golfo è stato caratterizzato da canali nella sua metà occidentale mentre nella metà orientale si è venuta ad instaurare una sedimentazione di mare basso e lagunare.

I depositi alluvionali presenti complessivamente nel sottosuolo delle aree di pianura risultano pertanto caratterizzati da una elevata variabilità compositiva e granulometrica, sia in senso orizzontale sia verticale. Tale variabilità è figlia di una complessità dei fattori che hanno guidato nel corso del tempo l’alternanza di fasi di avanzamento e di arretramento della pianura e quindi le modificazioni di forma e posizione della linea di costa. Basti ricordare le oscillazioni glacio-eustatiche del li-



vello del mare, i fenomeni di subsidenza delle pianure e di sollevamento della catena, la differente entità e modalità di trasporto solido dei corsi d’acqua funzione del contesto paleoclimatico di formazione, ecc. In linea generale le porzioni al piede dei rilievi risultano contraddistinte da depositi ciottoloso-sabbiosi mentre spostandosi verso mare divengono più frequenti, prima gli strati sabbiosi e limosi con piccoli ciottoli, ed infine in prossimità della costa, i depositi di transizione con argille e limi organici di colore nerastro di ambiente paludoso-litoraneo.

Esaminando l’insieme dei depositi che hanno portato al progressivo interrimento del Golfo della Spezia nel settore di interesse, è possibile individuare, da quelli più antichi a quelli più recenti, quattro principali gruppi litologici di seguito descritti, che contraddistinguono in maniera differente le varie porzioni di pianura in funzione della posizione rispetto alla linea di costa: depositi detritico colluviali – Posti direttamente sul substrato arenaceo pelitico della formazione delle Arenarie di Monte Gottero, risultano caratterizzati da frammenti litici il più delle volte angolosi / sub-angolosi in matrice sabbioso limosa di colore ocreo, derivanti dal disfacimen-



Rapporto ambientale

to subaereo dei primitivi rilievi circostanti il golfo, e la cui composizione riflette la natura del substrato di origine. In particolare nella zona di Valdellora prevalgono frammenti di arenarie e peliti inglobati in matrice limoso argillosa prevalente; depositi alluvionali e costieri in fase di trasgressione del mare – Risultano prevalenti al passaggio tra rilievi collinari e pianura, soprattutto in corrispondenza delle maggiori valli torrentizie confluenti nel golfo; lo spessore tende ad aumentare spostandosi verso mare. Nella zona di Valdellora prevalgono i clasti poco arrotondati a natura arenacea in abbondante matrice limoso argillosa. La base di questo gruppo litologico è databile al Pleistocene superiore mentre la porzione terminale, caratterizzata da depositi argilloso-limosi scuri ricchi di gusci di conchiglie, gasteropodi, lamelli-branchi e materia organica, segnano il passaggio alla fase trasgressiva datata a 10.000 anni fa, corrispondente alla fine della glaciazione würmiana; depositi di mare basso – Si tratta di depositi con caratteri litologici del tutto simili alle prime intercalazioni di ambiente marino con le quali inizia la trasgressione olocenica sopra descritta. Prevalgono sabbie limose, limi ed argille torbose di colore grigio o nero, identificative di un ambiente di deposizione di mare basso, non aperto e poco ossigenato del tutto simile a come è ancora oggi la parte più interna del golfo. Tali depositi risultano più frequenti dove hanno continuato a permanere ambienti di sedimentazione palustre prossimi alla linea di costa, mentre sono quasi del tutto assenti o comunque poco rappresentati nelle aree dove hanno continuato a permanere sedimentazioni di tipo alluvionale; depositi costieri e palustri in fase di regressione del mare – Sono riconducibili a due differenti facies eteropiche, una caratterizzata da limi e fanghi torbosi testimonianza delle diffuse aree paludose e salmastre che si estendevano alle spalle della costa bassa, l'altra contraddistinta da una prevalenza di sabbie a varia granulometria con piccoli ciottoli e frammenti di conchiglie marine tipiche di ambiente litoraneo e di spiaggia emersa, passanti ad ambiente alluvionale nelle zone più interne e prossime ai rilievi collinari.

4.3.3. Caratterizzazione geomorfologica e individuazione dei processi di modellamento

L'analisi bibliografica, seguita dall'esame di foto aeree, cartografie storiche e dei dati disponibili nei recenti studi geologico-tecnici di approfondimento del territorio comunale, ha consentito di ricostruire con una buona attendibilità l'assetto morfologico attuale e quello passato dell'area in esame.

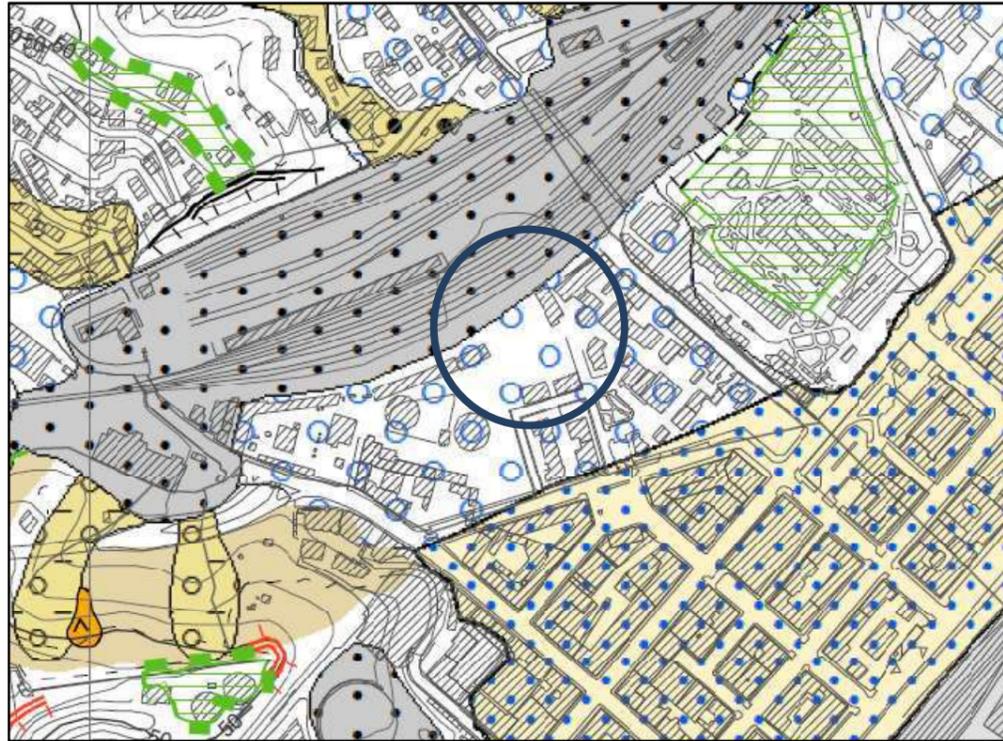
Come si può osservare nella sotto riportata cartografia dei primi dell'800, quando ancora l'antropizzazione del settore era praticamente assente consentendo quindi di coglierne le principali caratteristiche morfologiche e territoriali, l'area del distretto di trasformazione AD2 si veniva a collocare in prossimità dello sbocco della Valle dell'Ora al passaggio con l'antistante stretta pianura costiera. Lo sbocco della valle si presentava fortemente confinato per la presenza dei rilievi collinari che limitavano fortemente la porzione sub-pianeggiante; tale assetto morfologico e strutturale ha sicuramente contribuito nel tempo al perdurare di condizioni di sedimentazione prevalentemente fluvio-lacustre o al massimo a condizioni marine tipiche di am-





Rapporto ambientale

biente litoraneo e di spiaggia emersa.



Attualmente le forme del territorio presenti, sebbene profondamente modificate dalle attività antropiche che si sono succedute nel tempo, come si evince dal confronto tra la cartografia dei primi dell'800 e quella dell'attuale contesto geomorfologico e territoriale, consentono di delineare il seguente quadro di riferimento. Il sedime principale del distretto AD2 risulta caratterizzato da una prevalenza di depositi alluvionali recenti (ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di ambiente fluvio-lacustre e piana pedemontana), che passano verso mare a depositi di spiaggia. L'originaria continuità delle coperture alluvionali della Valle dell'Ora risulta ad oggi interrotta dall'esteso rilevato ferroviario che delimita il margine nord del distretto di trasformazione. È possibile riconoscere nei settori circostanti, soprattutto quelli pedecollinari e collinari, tracce di superfici di terrazzo e orli di scarpata di ter-

razzo riferibili alle alternanze delle oscillazioni eustatiche, e ai movimenti di uplift della catena e di subsidenza della pianura.

Si riporta infine di seguito una breve caratterizzazione dell'area di interesse nei confronti dei possibili fenomeni di subsidenza (lento e progressivo sprofondamento di un bacino marino o di un'area continentale) e di uplift (sollevamento tettonico). Nella figura sottostante si riporta un estratto dai Servizi on-line della Regione Liguria relativo al monitoraggio degli spostamenti dei punti di misura permanenti (o permanent scatterers – PS) nell'arco temporale compreso tra il 2004 e il 2011. La tecnica dei diffusori permanenti PS è basata sull'osservazione ripetuta nel tempo da satellite di “bersagli radar” (edifici, strutture metalliche, rocce esposte, ecc.) che hanno la caratteristica di mantenere inalterata nelle varie acquisizioni, la stessa firma elettromagnetica. Mediante l'utilizzo dei PS è possibile stimare l'entità delle possibili deformazioni superficiali delle aree analizzate; è da precisare a tal fine che le misure sono rilevate lungo la congiungente sensore-bersaglio (LOS, Line Of Sight, ovvero tra sensore del satellite e il PS), e sono di tipo differenziale, ovvero ottenute dopo aver determinato uno o più punti di riferimento a terra di coordinate note e supposti fermi. L'accuratezza delle misurazioni è funzione del numero di immagini satellitari disponibili, della qualità del PS stesso e dal fatto che l'area in esame presenti una densità sufficiente di diffusori permanenti (affidabilità maggiore nelle aree urbanizzate). Nella figura si osserva una densità di PS non particolarmente sviluppata; tuttavia i dati mostrano complessivamente una generale “stabilità” nel tempo dell'area ossia con spostamenti lungo la LOS trascurabili.



Rapporto ambientale



4.3.4. Inquadramento idrogeologico

Gli strati alluvionali che si rinvencono nel sottosuolo delle aree pianeggianti, risultano caratterizzati da una estrema variabilità composizionale e granulometrica, sia orizzontale che verticale, da riferire alla complessità dei fattori che hanno guidato l'evoluzione paleoambientale del settore a seguito di variazioni glacio-eustatiche, uplift tettonico e fenomeni di subsidenza. All'interno della pianura costiera si incontrano, dal basso verso l'alto come già in precedenza evidenziato, ciottoli e frammenti litici colluviali e di coni di deiezione con tracce di paleosuoli, seguono le coltri alluvionali e al tetto i depositi sabbioso-limosi marino costieri di mare basso (con transizioni di fanghi ed argille di ambiente litoraneo e palustre) e di transizione. Come già ricordato nell'area in oggetto al top della sequenza prevalgono depositi di transizione tra alluvionali e marino costieri.

Complessivamente i dati a disposizione per l'area di pianura indicano una falda superficiale posta a quote di soggiacenza compresa nei primi 2/3 metri all'interno dei

depositi alluvionali/transizione, la cui posizione è comunque e sempre controllata dalla quota del livello marino. I valori di permeabilità risultano estremamente variabili, sia in orizzontale sia in verticale, in funzione dei livelli stratigrafici prevalenti; dove dominano le sabbie e i limi a bassa consistenza marino costieri le permeabilità si mantengono su valori modesti mentre in presenza di prevalenti depositi alluvionali o lenti di sedimenti più grossolani, la permeabilità mostra valori sensibilmente superiori. Questa eterogenea configurazione dà luogo al possibile manifestarsi di falde sospese, talora in pressione, più o meno comunicanti tra loro. La sequenza quaternaria della pianura costiera è infine caratterizzata, verso il basso, da livelli grossolani di modesto spessore posti su paleosuoli basali pressoché impermeabili.

4.3.5. Sismicità dell'area vasta, zonazione sismogenetica, pericolosità sismica e microzonazione sismica

In ottemperanza all'O.P.C.M. n. 3274/2003 l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ha realizzato nel 2004 una nuova zonazione sismogenetica del territorio italiano, definita ZS9, risultato di modifiche, accorpamenti ed elisioni delle numerose zone ZS4 e dell'introduzione di nuove zone. Parallelamente alla riduzione del numero delle zone si è provveduto a modificare la geometria delle stesse in funzione delle mutate conoscenze sismotettoniche del territorio nazionale. All'interno della zonazione ZS9 sono state individuate 42 zone-sorgente, identificate da un numero da 901 a 936, di cui il Comune della Spezia occupa la zona 916. Tutto l'arco appenninico settentrionale è stato riorganizzato secondo cinque fasce parallele longitudinali alla catena. Procedendo dal Tirreno all'Adriatico, le zone-sorgente da 912 a 923, modificano le precedenti zone da 27 a 55 di ZS4, sulla base di vedute aggiornate relative ai sistemi di faglie attive e sulla geometria delle sorgenti sismogenetiche. Le zone 916 e 920 coincidono con il settore in distensione tirrenica.



Rapporto ambientale

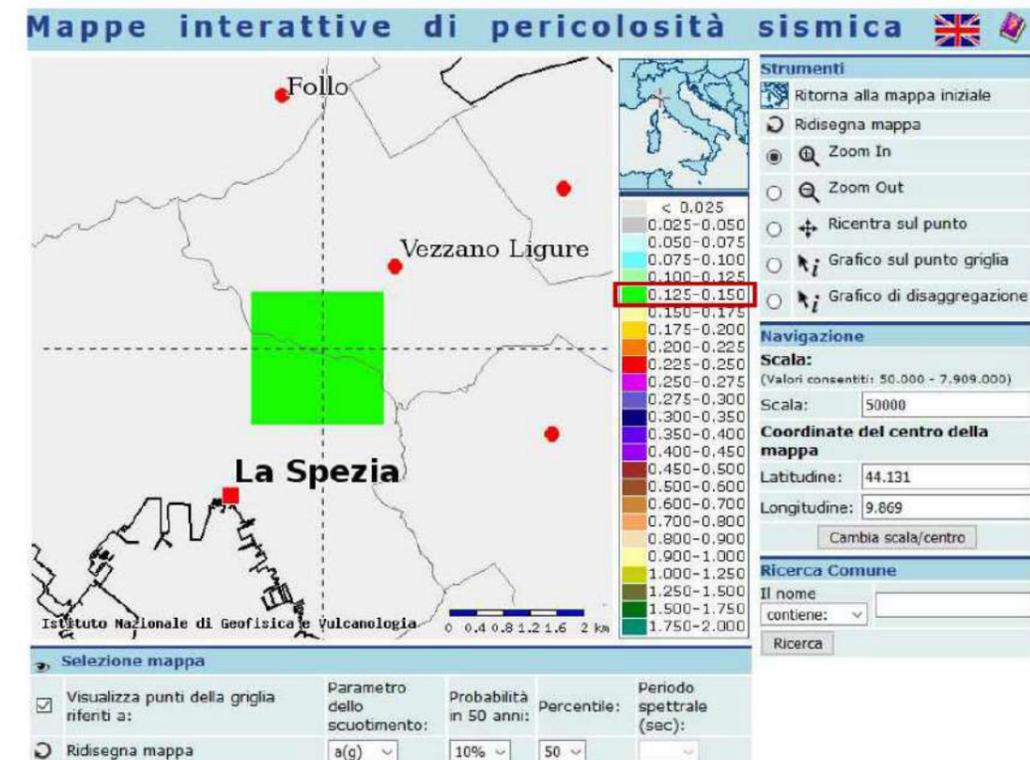
Queste zone sono caratterizzate da una sismicità di bassa energia che sporadicamente raggiunge valori di magnitudo relativamente elevati.

In assenza di letteratura specifica l'INGV ha convenuto di determinare per ogni zona-sorgente lo strato sismogenetico e, al suo interno, il valore della “profondità efficace”, ossia quella profondità alla quale avviene il maggior numero di terremoti che determina la pericolosità della zona. Lo strato sismogenetico è definito come l'intervallo di profondità nel quale viene rilasciato il maggior numero di terremoti, cioè quell'intervallo in cui presumibilmente avverranno i prossimi eventi sismici. Alla zona-sorgente 916 è assegnata una classe di profondità efficace compresa tra 5-8 Km con una magnitudo attesa massima di 4,6. Il meccanismo di fagliazione prevalente atteso per la zona-sorgente è quello di tipo normale.

Le sorgenti sismogenetiche più vicine all'area comunale della Spezia, codificate dall'INGV come “ITIS050 Garfagnana North” e “ITIS067 Aulla”, ed ubicate ad una distanza dal sito di circa 40 Km e 20 Km rispettivamente, risultano piuttosto superficiali (profondità comprese tra 1,0-6,3 Km) e sono in grado di generare terremoti di elevata magnitudo (magnitudo momento Mw compresa tra 6,0-6,4). Nella tabella che segue si riporta la sismicità storica e macrosismica dell'area dello spezzino, prelevata dal Database Macrosismico dei Terremoti italiani (DBMI15 aggiornato al 2016) utilizzato per la compilazione del CPTI15 (catalogo parametrico dei terremoti italiani) redatto dall'INGV.

Con l'Ordinanza PCM 3274/2003 e s.m.i., si è avviato in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo il metodo classico di probabilità. Tale metodo prevede l'individuazione delle sorgenti sismiche e la suddivisione del territorio in zone con supposta uniforme probabilità di essere epicentro di futuri terremoti. Questo processo ha portato alla realizzazione della Mappa di Pericolosità Sismica 2004 che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido

e pianeggiante. La classificazione introdotta dalla OPCM 3274/2003, che separa il territorio nazionale in quattro zone sismiche, inserisce il Comune della Spezia nella Zona 3 cui viene assegnata una pericolosità espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni pari a 0,150 g



Per quanto riguarda la classificazione sismica regionale, la Liguria, dopo l'ultimo aggiornamento effettuato dalla Regione con la DGR n. 216/2017 “OPCM 3519/06 – Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria” (in sostituzione della classificazione sismica disposta con la DGR n. 1362/2010 a seguito degli studi di approfondimento del DISTAV dell'Università di Genova), ha suddiviso il territorio ligure in tre classi di pericolosità (zona 2 = media; zona 3 = bassa; zona 4 = molto bassa) riprendendo, seppure con una distribuzione territoriale diversa, lo



Rapporto ambientale

Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
F	1846 08 14 12	Colline Pisane	121	9	6,04
NF	1857 02 01	Parmense-Reggiano	22	6-7	5,11
5	1873 09 17	Appennino tosco-ligure	64	6-7	5,26
4-5	1878 09 10 13 31	Lunigiana	12	6-7	4,98
5-6	1887 02 23 05 21 50.00	Liguria occidentale	1511	9	6,27
F	1887 02 24 01 50	Riviera italo-francese	7	4	4,59
2	1889 03 08 02 57 04.00	Bolognese	38	5	4,53
NF	1889 12 08	Gargano	122	7	5,47
3	1895 05 18 19 55 12.00	Fiorentino	401	8	5,5
3	1898 03 04 21 05	Parmense	313	7-8	5,37
4	1901 10 30 14 49 58.00	Garda occidentale	289	7-8	5,44
5	1902 08 04 22 36 10.00	Lunigiana	60	6	4,78
F	1902 12 04 16 35 01.00	Lunigiana	36	5	4,35
4	1903 07 27 03 46	Lunigiana	79	7-8	5,19
3	1904 06 10 11 15 28.00	Frignano	101	6	4,82
3	1904 11 17 05 02	Pistoiese	204	7	5,1
5	1909 01 13 00 45	Emilia Romagna orientale	867	6-7	5,36
2-3	1911 02 19 07 18 30.00	Forlivese	181	7	5,26
F	1913 11 25 20 55	Appennino parmense	75	4-5	4,65
5-6	1914 10 27 09 22	Lucchese	660	7	5,63
F	1916 08 16 07 06 14.00	Riminese	257	8	5,82
6-7	1920 09 07 05 55 40.00	Garfagnana	750	10	6,53
3	1920 12 27 16 19	Garfagnana	4	4	3,7
2	1921 11 29 12 04	Val di Taro	10	4	4,15
F	1926 11 18 22 57	Lunigiana	17	5	4,25
2-3	1928 08 03 23 09	Lunigiana	21	5	4,26
3	1929 04 19 04 16	Bolognese	82	6-7	5,13
4	1929 04 20 01 10	Bolognese	109	7	5,36
3-4	1929 04 29 18 36	Bolognese	45	6	5,2
3	1929 05 11 19 23	Bolognese	64	6-7	5,29
4	1934 06 13 09 06	Val di Taro-Lunigiana	29	6	5,14
3	1937 12 10 18 04	Frignano	28	6	5,3
5	1939 10 15 14 05	Garfagnana	62	6-7	4,96
5	1939 10 31 06 47	Lunigiana	19	5-6	4,85
2-3	1950 04 01	Livornese	15	6	4,99
3-4	1951 05 15 22 54	Lodigiano	179	6-7	5,17
5	1951 08 12 21 19	Garfagnana	21	5	4,59
5	1955 04 11 15 24	Liguria orientale	29	5	4,97
4	1955 12 13 17 04	Lunigiana	19	5	4,53
2	1957 08 27 11 54	Appennino modenese	58	5	4,73
F	1963 07 19 05 46 01.50	Mar ligure	412		5,95
4	1969 01 06 22 03 28.00	Appennino pistoiese	74	6-7	4,67
2	1971 09 25 10 34 02.40	Mar ligure	31	5-6	4,33
5	1972 10 25 21 56 11.31	Appennino settentrionale	198	5	4,87
4	1976 05 06 20	Friuli	770	9-10	6,15
4	1976 08 22 02 49 13.00	Alta Val di Taro	26	5	4,54
F	1978 12 05 15 39 04.00	Romagna	34	4-5	4,61
2	1978 12 25 22 53 41.00	Bassa modenese	28	5	4,39
4-5	1980 06 07 18 35 01.00	Garfagnana	102	6-7	4,64
3-4	1980 12 23 12 01 06.00	Piacentino	69	6-7	4,57
4	1983 11 09 16 29 52.00	Parmense	850	6-7	5,04
NF	1984 04 29 05 02 59.00	Umbria settentrionale	709	7	5,62
5-6	1995 10 10 06 54 21.72	Lunigiana	341	7	4,82
2	1996 07 11 19 09 26.37	Lunigiana	80	5	4,06
3-4	1996 10 15 09 55 59.95	Pianura emiliana	135	7	5,38
4	2004 11 24 22 59 38.55	Garda occidentale	176	7-8	4,99
4	2008 12 23 15 24 21.77	Parmense	291	6-7	5,36
3	2011 07 17 18 30 27.31	Pianura lombardo-veneta	73	5	4,79

scenario di pericolosità inizialmente proposto dalla mappatura nazionale dell'INGV. Sulla base di questo nuovo aggiornamento il Comune di La Spezia è stato inserito nella zona 3 cui corrisponde un valore di agMAX pari al livello di protezione analogo previsto dall'OPCM 3274/2003, ossia 0,150 g.

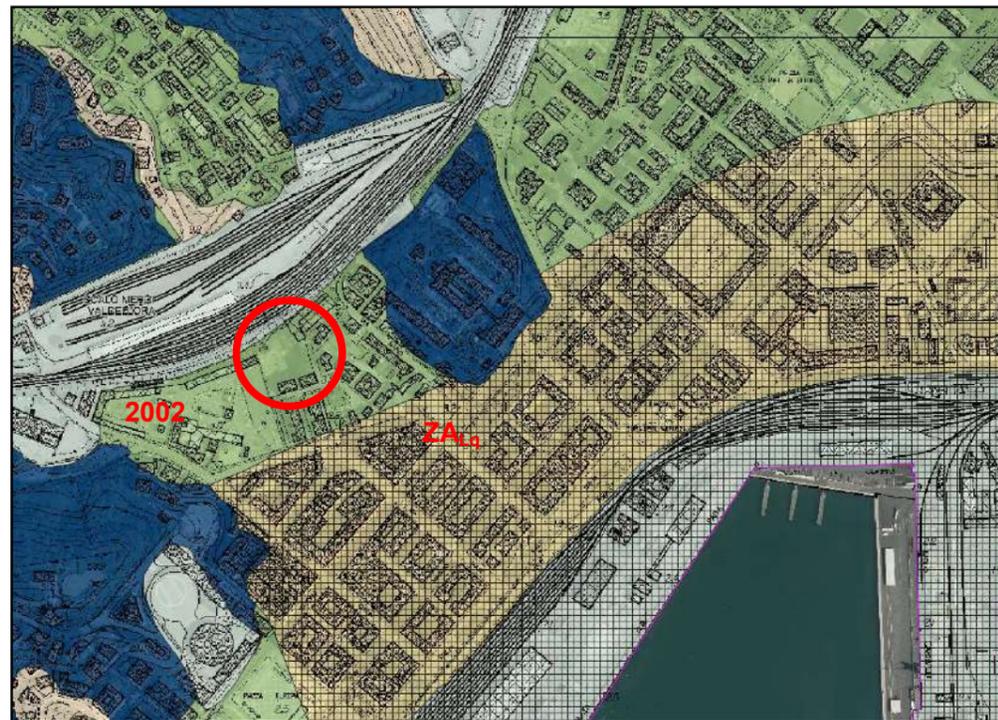


La sismicità dell'area esaminata risulta essenzialmente riconducibile al complessivo sistema sismico della Val di Vara, cui appartiene la cosiddetta Faglia della Spezia che separa i termini carbonatici mesozoici della Falda Toscana dalle arenarie del Gottero, associato al sistema del Bacino di Sarzana-Magra e al Bacino della Lunigiana. Relativamente alla Faglia della Spezia, ISPRA identifica tale lineamento tra le faglie attive e capaci (FAC) nel database ITHACA con il codice 61803 (<http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/>). Per tale faglia, antitetica appartenente al sistema della Val di Vara, è indicato uno strike medio di 320°N ed una lunghezza di 42 km; non risultano essere presenti studi specifici approfonditi e



Rapporto ambientale

l'affidabilità dei dati e da considerarsi media. A tal proposito lo studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale, in corso di approvazione, rileva che i dati bibliografici a disposizione permettono di definire la faglia come capace ma non vi sono dati con sufficiente grado di attendibilità sullo stato di attività per gli ultimi 40.000 anni (la faglia viene segnalata come “potenzialmente” attiva e capace). Spostandosi verso est si riconoscono invece le FAC che delimitano la pianura alluvionale della bassa Val di Magra, identificate rispettivamente con il codice 61805 (sistema della Val di Vara) e il codice 61600 (sistema Viareggio-Pisa).



Dall'analisi degli studi di Microzonazione Sismica di 1° livello (MS1) del territorio comunale, realizzati dalla Società INDAGO nel 2016, ed attualmente in fase di approvazione da parte del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, si rileva che l'intero areale interessato dalla variante al piano urbanistico ricade nella Zona 2

(2002) corrispondente a zone stabili suscettibili di amplificazione locale, mentre il settore verso mare risulta potenzialmente soggetto a fenomeni di liquefazione in presenza di azioni sismiche (ZALQ).

Per quanto riguarda le previsioni ricadenti all'interno delle zone stabili suscettibili di amplificazione locale (Zona 2), risulterà essenziale procedere alla valutazione delle frequenze di risonanza del terreno e dei valori dell'ampiezza dei rapporti spettrali. La determinazione del fattore di sicurezza di amplificazione litostratigrafico richiesto dalle norme tecniche sulle costruzioni vigenti, dovrà essere effettuato in base alle risultanze di adeguate indagini strumentali che consentano di verificare la presenza di eventuali fenomeni di doppia risonanza e, nel caso di alti contrasti di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido, di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica. Sarà comunque la campagna di indagini in sito geognostiche e geofisiche, e di laboratorio a definire l'eventuale esclusione della verifica al fenomeno della liquefazione, sulla base delle reali caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni compresi nel volume significativo delle opere, all'atto della progettazione definitiva/esecutiva.

4.3.6. Pericolosità geomorfologica e idraulica da vincolistica sovraordinata

L'intero territorio comunale risulta soggetto alle disposizioni e alle prescrizioni derivanti dall'applicazione delle norme di attuazione del Piano di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico Ambito 20 “Golfo della Spezia”, approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 34 del 31/03/2003; il suddetto piano è stato successivamente oggetto di varianti, l'ultima delle quali approvata con DGR n. 714 del 29/07/2016 relativamente all'aggiornamento della normativa in recepimento dei criteri di cui alla DGR n. 1208/2012.

Il Piano di Bacino, a riguardo delle tematiche della pericolosità idrogeologica e del connesso grado di rischio, investe il governo del territorio e la corretta utilizzazione



Rapporto ambientale

dello stesso, perseguendo, in via prioritaria, la gestione delle situazioni di pericolosità e rischio al fine del non aumento delle condizioni di rischio attuale e della tutela della pubblica e privata incolumità. Resta fermo il principio generale, sotteso alla pianificazione di bacino relativamente alle suddette tematiche, in base al quale qualsiasi intervento pur se non incluso tra quelli esplicitamente vietati, non deve aumentare la pericolosità di inondazione o di frana ed il rischio connesso, sia localmente, sia a monte e a valle, e non deve pregiudicare la realizzabilità degli interventi di sistemazione e di mitigazione dal rischio previsti dal Piano; inoltre, riguardo alla pericolosità idraulica, non deve costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena o ridurre significativamente la capacità di invaso delle aree stesse.

Nelle aree ricadenti nella disciplina di piano restano fermi gli indirizzi vincolanti di cui all’art. 5-bis relativo agli “Indirizzi tecnici vincolanti volti a mitigare gli effetti dell’impermeabilizzazione dei suoli”. In tale dispositivo si precisa che, al fine di mitigare gli effetti degli interventi che producono impermeabilizzazione dei suoli, nonché migliorare il sistema di smaltimento delle acque superficiali e favorirne il riuso in sito, ogni intervento che comporti una diminuzione della permeabilità del suolo si deve dare carico, in primo luogo, di mettere in atto misure di mitigazione tali da non aumentare, nell’areale di influenza, l’entità delle acque di deflusso superficiale e sotterraneo rispetto alle condizioni precedenti all’intervento stesso. Nei centri urbani la realizzazione di nuove edificazioni e di opere di sistemazione superficiale di aree pubbliche e private, è subordinata all’esecuzione di specifici interventi ed accorgimenti tecnici atti a conservare un’adeguata percentuale di naturalità e permeabilità del suolo.

In tale contesto gli elaborati di progetto a supporto della variante al piano dovranno contenere specifiche indicazioni a riguardo degli interventi che producono impermeabilizzazione del suolo finalizzate alla loro limitazione, alla mitigazione delle

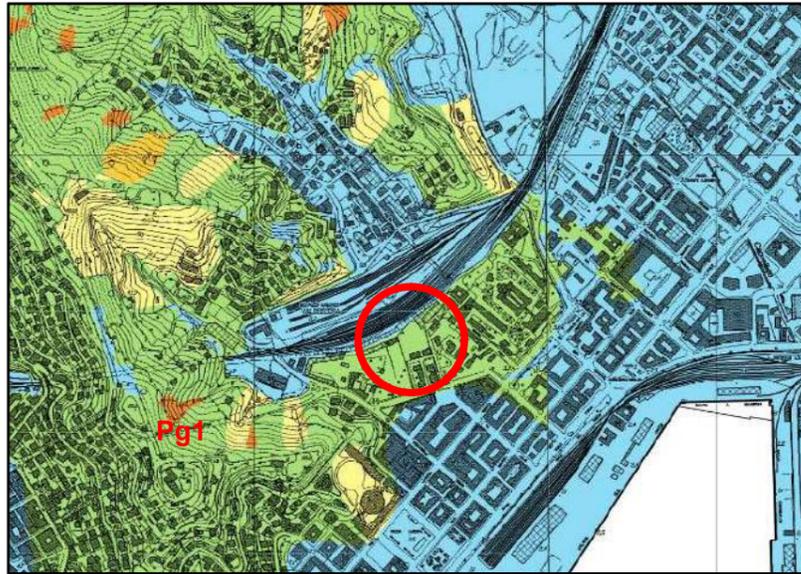
relative conseguenze, nonché all’attuazione di forme di compensazione, tenendo conto dei seguenti aspetti:

- prevedere adeguati sistemi di regimazione delle acque piovane atte a rallentarne lo smaltimento, impiegando, nella realizzazione di nuovi spazi pubblici o privati o di loro eventuali risistemazioni (piazze, parcheggi, aree attrezzate, impianti sportivi, viabilità, ecc.), modalità costruttive che favoriscano, in via preferenziale, l’infiltrazione delle acque nel terreno, quali pavimentazioni drenanti e permeabili, verde pensile, e tecniche similari e, qualora ancora necessario per la ritenzione temporanea delle acque, la realizzazione di idonee reti di regolazione e drenaggio;
- a mettere in atto adeguate forme di compensazione finalizzate al riequilibrio tra le superfici impermeabilizzate e quelle naturali attraverso la previsione di interventi di rinaturalizzazione di aree già impermeabilizzate a fronte della sigillatura di superfici permeabili;
- incentivare il riuso in sito delle acque raccolte;
- mantenere le acque nel bacino idrografico di naturale competenza;
- assicurare il definitivo convogliamento delle acque delle reti di drenaggio in fognature o in corsi d’acqua adeguati allo smaltimento.

Per quanto concerne la suscettibilità al dissesto dei versanti, il distretto di trasformazione ricade nella vincolistica di cui all’art. 12, c. 2, lett. b) relativa alle aree a suscettibilità al dissesto bassa (Pg1) in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo caratterizzati da una bassa incidenza sulla instabilità, dalla cui valutazione risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata per le aree Pg2. L’art. 16 che disciplina l’assetto geomorfologico, fermo restando le prescrizioni delle NTC 2018, al c. 4, prevede che “nelle aree a suscettibilità al dissesto media (Pg2), bassa (Pg1) e molto bassa (Pg0) si demanda ai Comuni, nell’ambito



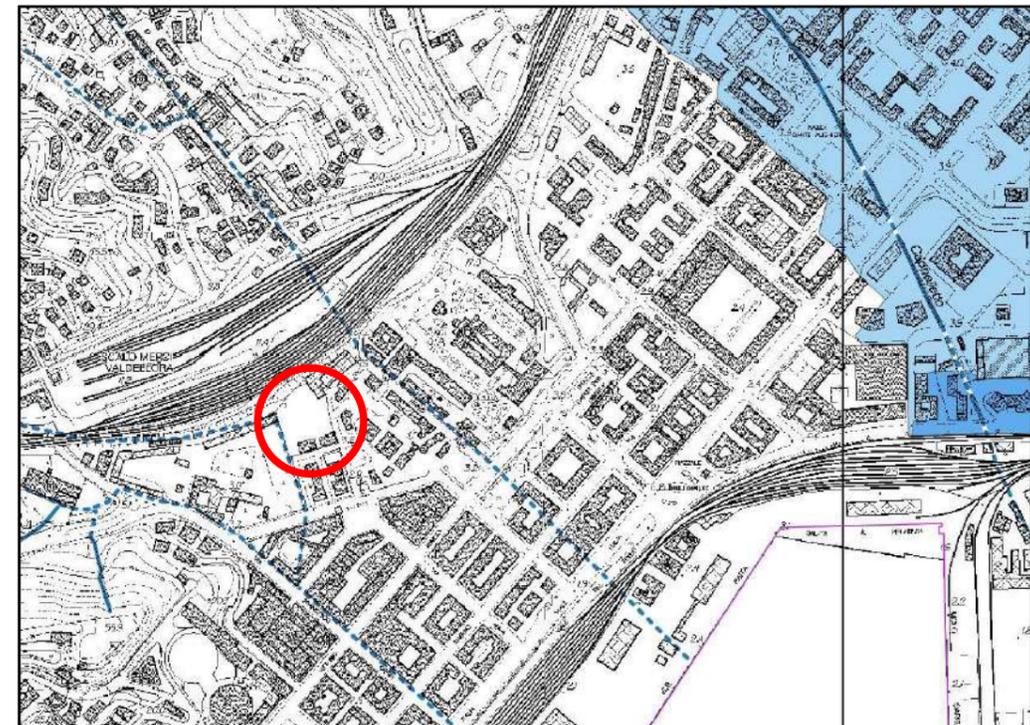
Rapporto ambientale



della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell’approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto. Per le aree a suscettività al dissesto media (Pg2) e bassa (Pg1) le indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di pericolosità, ad individuare le modalità tecnico-esecutive dell’intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante”.

Per quanto riguarda invece la “Disciplina dell’assetto idraulico dei fondovalle”, come si evince dalla figura di seguito riportata, le aree oggetto della presente variante non risultano essere perimetrare in alcuna delle fasce di inondabilità del Piano di Bacino, come invece si nota per il bacino idrografico del T. Cappelletto ad est dell’area indagata. Tuttavia, in linea con le NTA del Piano di Bacino, l’area del distretto si viene a collocare in prossimità del reticolo idrografico regionale di cui alla DGR 507/2019. Nel dettaglio l’area è lambita da due tratti di corsi d’acqua che nel

settore risultano essere tombinati (in materia di tombature e coperture si fa rinvio alla disciplina di cui all’art. 8 del Regolamento regionale n. 3/2011 e s.m.i.). In tal ambito risultano cogenti l’art. 8 delle NTA del piano e l’artt. 4 e 5 del RR n. 3/2011 così come modificato dal RR n. 1/2016. L’art. 8 (distanze dei corsi d’acqua) precisa che relativamente ai tratti dei corsi d’acqua, che non hanno formato oggetto di studi idraulici finalizzati alla individuazione delle fasce di inondabilità, di cui alla lett. a), del comma 2 dell’art. 12, è stabilita una fascia di rispetto in cui sono consentiti interventi urbanistico-edilizi, a condizione che l’Ufficio regionale competente esprima parere favorevole, sulla base di uno studio idraulico, che individui le fasce di inondabilità delle aree secondo i criteri di cui all’allegato 3. L’art. 5 del RR 3/2011 e s.m.i. definisce invece l’ammissibilità degli interventi interferenti con la fascia di inedificabilità assoluta.





Rapporto ambientale

Le fasce di “tutela” (c.d. di inedificabilità assoluta) lungo il reticolo idrografico significativo, hanno lo scopo di tutela e miglioramento dell’ambiente naturale e di contestuale garanzia di mantenimento di aree di libero accesso ai corsi d’acqua per l’adeguato svolgimento delle funzioni di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche nonché delle attività di polizia idraulica e di protezione civile. La disciplina della fascia di rispetto di cui all’art. 8, c. 2, è da applicarsi in modo integrato e coordinato con quello relativo alle fasce di inedificabilità assoluta di cui al Regolamento regionale 3/2011 e s.m.i; in particolare, l’espressione del parere di cui al comma 3 dell’art. 8, dovrà coordinato con il rilascio dell’autorizzazione ex R.D. 523/1904 prevista all’art. 4 del suddetto regolamento, ove previsto.

In merito alla definizione di reticolo idrografico significativo, si dovrà fare esclusivo riferimento alla cartografia allegata alla DGR n. 507 del 21/06/2019 “Nuova adozione del reticolo idrografico regionale” che fissa il nuovo quadro conoscitivo aggiornato (in sostituzione della DGR n. 1449/2012) e, nelle more della definitiva approvazione, rappresenta il nuovo riferimento cartografico univoco a livello regionale ai fini dell’applicazione delle normative del Piano di Bacino. Le cartografie pubblicate a corredo del Piano di Bacino ed in riferimento al Reticolo Idrografico Regionale, non sono esaustive ma di mero carattere consultativo, fermo restando che la definizione oggettiva degli ambiti di applicazione delle NTA del Piano e del RR n. 3/2011 (ai sensi della nota PG/2016/229193 del 13/10/2016 del Servizio Difesa del Suolo La Spezia – Dipartimento Territorio della Regione Liguria), dovrà in ogni caso essere riferita alle evidenze geomorfologiche ed idrauliche del territorio, restando pertanto prevalente l’effettivo stato reale dei luoghi.

Si segnala in tale ambito che l’Amministrazione comunale ha già conferito incarico per uno studio idraulico con le finalità di cui sopra, in corso di svolgimento ed esteso a tutto il territorio urbanizzato, che interessa anche il bacino idrografico di Vaddellora sotteso all’area in esame.

4.3.7. Studio geologico a corredo del progetto di rigenerazione del distretto AD2

La presente variante al PUC dovrà essere opportunamente supportata da tutte le valutazioni e disposizioni previste dalla nota-circolare della Regione Liguria n. 4551/89 “Disposizione per lo snellimento delle procedure urbanistiche in attuazione della Legge n. 45 del 28/02/1985 e disciplina degli argomenti urbanistici attuativi per quanto concerne le disposizioni relative alle indagini geologiche a corredo degli strumenti urbanistici attuativi” e della DGR n. 741/2010 (Specifiche degli studi geologico-tecnici e sismici), corredato da tutti gli elaborati tecnici previsti, con approfondimenti delle indagini in funzione della suscettività d’uso del territorio.

Dal punto di vista geologico, oltre ai pertinenti elaborati grafici e descrittivi, i relativi studi, dovranno essere corredati di specifiche norme di attuazione che costituiscono oggetto della suddetta circolare e che sono valide per tutti i tipi di strumenti attuativi e non per il singolo progetto edilizio, per il quale fa testo e devono essere quindi applicati integralmente i disposti di cui alle NTC 2018. Gli standard di indagini previsti dalla nota-circolare n. 4551/89 prevedono la realizzazione di rilevamenti geologici s.l., la raccolta di dati pregressi e l’esecuzione di indagini (dirette ed indirette) il tutto finalizzato alla redazione di una “Carta di Analisi e degli accertamenti geognostici e geotecnici”, di una “Carta di Sintesi” e di specifiche “Norme di Attuazione”.

Le operazioni comprenderanno:

- rilevamento delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche; data la condizione di pianura tale indagine sarà necessariamente limitata, stante l’impossibilità pratica di eseguire osservazioni dirette se non nei casi di presenza di scavi o comunque di morfologie particolari;
- esecuzione di indagini dirette ed indirette commisurate all’importanza della destinazione d’uso ed alle dimensioni dell’intervento. Tali indagini saranno finalizzate, in particolare, a definire l’andamento del substrato roccioso, ove possibile; a deli-



Rapporto ambientale

mitare settori a comportamento geotecnico omogeneo in senso verticale ed orizzontale; a definire la quota e l'ampiezza delle escursioni della falda; ad individuare la presenza o meno di terreni saturi e le condizioni di drenaggio superficiale; a riconoscere la presenza o meno di alvei sepolti o di paleoalvei, in proporzione all'importanza della destinazione d'uso.

Si eseguiranno rilevamenti ed indagini dirette ed indirette ai fini della caratterizzazione geologico-tecnica dei litotipi interessati dall'intervento. Si dovrà in questa fase arrivare a possedere tutti gli elementi per fornire le necessarie indicazioni in tema di soluzioni fondazionali e criteri di sistemazione dell'area. In particolare verranno fornite precise indicazioni su:

- parametrizzazione dei terreni di fondazione e loro profondità;
- criteri di intervento in sede di preparazione, di urbanizzazione e di edificazione dell'area, in ordine all'esecuzione di scavi o sbancamenti, ordine di grandezza degli stessi in condizioni di sicurezza;
- esecuzione di manufatti in materiali sciolti;
- controllo, disciplina, sistemazione delle acque superficiali e sotterranee, ai fini della salvaguardia delle acque dall'inquinamento, ai fini della tutela degli equilibri geomorfologici, della sicurezza nel tempo delle fondazioni e degli eventuali piani interrati.

La carta di analisi e degli accertamenti geognostici e geotecnici dovrà contenere le seguenti indicazioni essenziali:

- localizzazione e caratterizzazione delle prospezioni, prove ed analisi geognostiche e geotecniche eseguite;
- zonizzazione geologico-tecnica, con definizione di ambiti a comportamento geotecnico discretamente omogeneo in senso verticale ed orizzontale;
- zonizzazione (problematiche) idrogeologica ed idrologica con indicazione di ambiti a comportamento idrogeologico ed idrologico discretamente omogeneo in senso

verticale ed orizzontale riferito a caratteristiche dinamiche della falda (permeabilità), assetto del reticolo di drenaggio, rapporti con i principali corsi d'acqua – zone esondabili, fenomeni erosivi;

- zonizzazione delle interferenze con l'esistente, con indicazione di preesistenza di qualsiasi tipo di edifici, infrastrutture, servizi, pozzi, che rappresentino precise interferenze in relazione a quanto sopra indicato.

La carta di sintesi sarà una carta di zonizzazione geologico-tecnica, con riferimento a:

- problematiche discendenti dall'analisi eseguita e criteri generali di intervento (a fini fondazionali o comunque di utilizzo e di sistemazione delle aree) in relazione alla caratterizzazione geologico-tecnica ed ai parametri idrogeologici ed idrologici;
- tipologia di eventuali ulteriori indagini geognostiche e geotecniche necessarie in relazione alle problematiche geologiche e geotecniche individuate;
- eventuali indicazioni su problematiche particolari (problemi di inquinamento di falde idriche, di esondazione) che richiedano specifici indirizzi di tutela e protezione.

La relazione geologica dovrà essere integrata da: sezioni geologico-tecniche tese ad illustrare eventuali variazioni stratigrafiche laterali o verticali o problematiche idrogeologiche; particolari di illustrazione delle indagini dirette/indirette eseguite, quali stratigrafie, piezometrie, carta delle isopieze, grafici, diagrammi, prove e/o prospezioni in sito, prove in laboratorio, criteri-schemi di bonifica idrogeologica e di tutela dall'inquinamento.

Le “norme di attuazione” costituiranno la più opportuna specificazione dei contenuti delle NTC 2018, resa possibile dal livello di approfondimento delle indagini eseguite, con riferimento allo specifico contesto geologico su cui si sviluppa lo stru-



Rapporto ambientale

mento attuativo ed al particolare livello di caratterizzazione geologica condotta. Esse forniranno indirizzi e prescrizioni in ordine a:

a) dettagliata progettazione delle indagini integrative (idrogeologiche, geomorfologiche, geognostiche, geotecniche, geomeccaniche, ecc.) obbligatorie, sia in merito allo SUA nel suo complesso che, soprattutto, alle sue singole parti;

b) approfondimenti geognostici particolari riferiti ad eventuali parti o aspetti dello SUA risultati geologicamente non del tutto compatibili e, tuttavia, non modificabili per esigenze diverse;

c) contenuti specifici degli indirizzi metodologici e tecnico-esecutivi da fornire obbligatoriamente in ordine agli interventi modificatori dell’assetto del terreno ed alle fondazioni di ciascuna opera rigida o in elevazione. Gli indirizzi metodologici e tecnici-esecutivi dovranno fare particolare riferimento a:

- metodi di scavo, scasso o sbancamento consentiti, o consigliati;
- massime altezze di scavo, scasso o sbancamento consentite;
- metodi o forme di sistemazione e dimensioni massime consentite per riempimenti, rilevati, riporti;
- criteri, metodi e assetto complessivo dei sistemi di controllo e disciplina delle acque superficiali;
- criteri, metodi e tecnologie per il controllo delle acque sotterranee ai fini della tutela degli equilibri

geomorfologici, della sicurezza nel tempo delle fondazioni e degli eventuali piani interrati, della salvaguardia delle acque dall’inquinamento;

d) indirizzi metodologici e tecnico-costruttivi in ordine alle fondazioni di qualsiasi struttura in elevazione o rigida, con particolare riferimento alla profondità del piano di posa, all’eventuale articolazione spaziale ed al tipo.

In conclusione dalla relazione tecnica dovranno emergere in modo chiaro e puntuale gli eventuali problemi, dubbi e riserve geologiche cui dovranno dare risposta gli approfondimenti geologico tecnici ed idrogeologici da sviluppare nelle successive fasi progettuali, in maniera tale da garantire contestualmente la collettività, ogni singolo fruitore, il “bene” costruendo, il territorio e l’ambiente geologico, in ordine alla compatibilità generale e specifica tra interventi costituenti il Piano in questione e le “caratteristiche geologiche” del sito.

Si ricorda inoltre che trattandosi di una variante allo strumento urbanistico generale, è necessario richiedere il parere del competente ufficio regionale, ai sensi dell’ex art. 89 del D.P.R. n. 380/2011 e s.m.i., finalizzato alla verifica della compatibilità delle rispettive previsioni con le condizioni geomorfologiche del territorio.

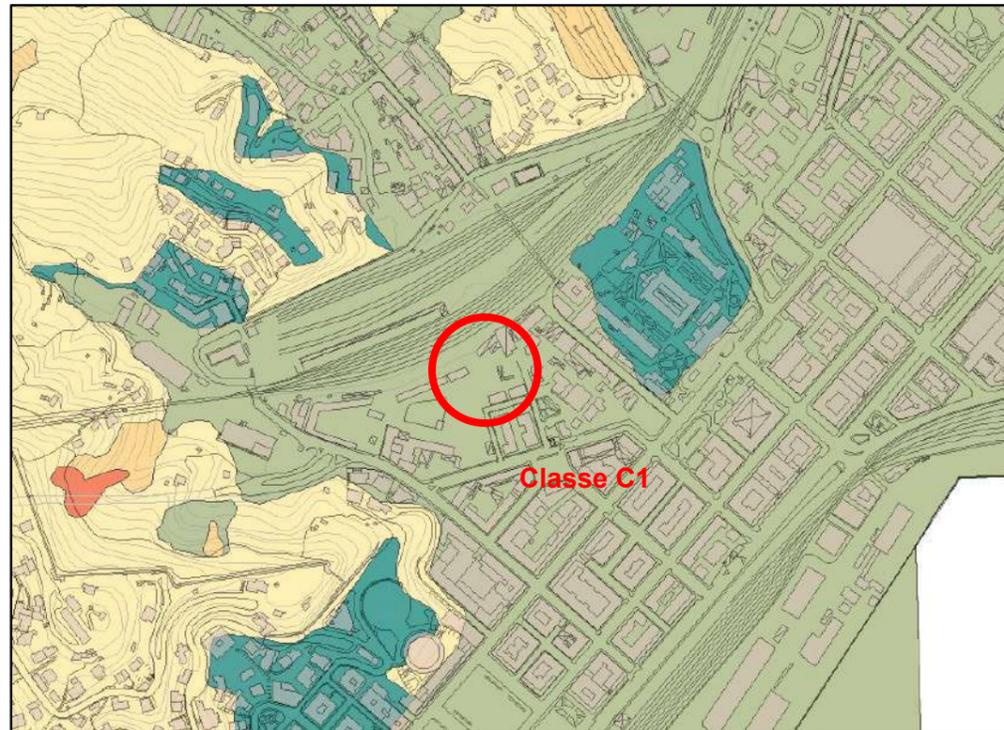
4.3.8. Norme geologiche di attuazione del PUC

L’area del distretto di trasformazione, come si osserva nella figura precedente, ricade interamente all’interno della Classe C1 del PUC (susceptibilità d’uso condizionata – pericolosità media), ossia aree con condizionamenti di ordine geologico in senso lato eliminabili con interventi di medio-bassa difficoltà ed onerosità. Corrispondono a porzioni di territorio con una pericolosità geomorfologica medio – bassa per opere mediamente o notevolmente incidenti sull’attuale assetto, che può essere superata con interventi di medio – bassa difficoltà ed onerosità. Le opere ed i suddetti interventi non dovranno, comunque, in alcun modo, incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all’edificabilità. In funzione della rilevanza e dimensione dei singoli interventi/lotti edificatori, in fase di progettazione definitiva/esecutiva gli approfondimenti geologici e geotecnici dovranno essere commisurati alle risultanze e alle problematiche emerse nel corso dello studio geologico generale a corredo del progetto di rigenerazione del distretto AD2 redatto ai sensi della nota-circolare della Regione Liguria n. 4551/89, ed i



Rapporto ambientale

relativi elaborati geologici e geotecnici dovranno essere conformi alle NTC 2018, oltre al vigente PAI dell’Autorità di Bacino Regionale Ambito 20 e delle norme comunali e regionali in materia.



4.3.9. Rappresentazione dei vincoli

La cartografia che si allega restituisce lo stato dei vincoli presenti sull’area come riportati nell’ambito del sistema informativo territoriale del Comune della Spezia (Tavola P2 del PUC). L’area è parzialmente interessata dal vincolo di cui al DPR 753/80 relativo alle aree ferroviarie e dalle fasce di rispetto del reticolo idrografico ivi presente.



Fascia rispetto reticolo idrografico	
	Fascia di rispetto del reticolo idrografico
Fasce di rispetto stradali	
	Fasce di rispetto stradali
Aree ferroviarie	
	Aree ferroviarie



Rapporto ambientale

4.3.10. Nota geologica di aggiornamento al Rapporto Ambientale

Con la presente nota si fa seguito, e si aggiorna, quanto già espresso dal Servizio scrivente in merito al rapporto preliminare per la verifica di assoggettabilità a VAS (l.r. 32/2012). In particolar modo si approfondisce la tematica di cui all'inquadramento idro logico-idraulico e alla relativa pericolosità idraulica del settore in esame, seguenti l'aggiornamento dello studio idraulico sul territorio comunale della Spezia condotto dalla Soc. Hydrodata.

Si ribadisce che allo stato attuale della normativa vigente, per quanto concerne la “Disciplina dell'assetto idraulico del fondovalle”, le aree oggetto della presente nota non risultano essere perimetrate in alcuna delle fasce di inondabilità del Piano di Bacino Ambito 20, Golfo della Spezia.

Tuttavia l'area del distretto si viene a collocare in prossimità del reticolo idrografico regionale di cui alla DGR 507/2019 e attualmente in fase di revisione.

Nel dettaglio l'area è lambita da due tratti di corsi d'acqua che nel settore risultano essere tombinati il principale dei quali risulta essere il Torrente Valdellora (in materia di tombinature e coperture si fa rinvio alla disciplina di cui all'art. 8 del Regolamento regionale n. 1/2016). In merito alla presenza di tali corsi d'acqua significativi si applica la normativa di cui agli artt. 4 e 5 del Regolamento suddetto.

Tali fasce di “tutela” lungo il reticolo idrografico significativo (c.d. di inedificabilità assoluta pari a 10 o 3 metri in funzione della dimensione del bacino di alimentazione), hanno lo scopo di tutela e miglioramento dell'ambiente naturale e di contestuale garanzia di mantenimento di aree di libero accesso ai corsi d'acqua per l'adeguato svolgimento delle funzioni di manutenzione degli alvei e delle opere idrauliche nonché delle attività di polizia idraulica e di protezione civile. In tale contesto come già evidenziato nella precedente nota geologica, cui la presente costituisce aggiornamento, e ribadito dal parere del Settore Assetto del Territorio – Regione Liguria, dovrà essere impostata una oggettiva valutazione delle evidenze ge-

omorfologiche ed idrauliche del territorio interessato dalle opere per quanto riguarda la corretta applicabilità dei disposti normativi di settore, circa la presenza di aste fluviali significative in prossimità dell'area in oggetto. Appare pertanto evidente che, sulla base di quanto sopra riportato dovranno essere attentamente valutati i vincoli e le limitazioni derivanti da possibili opere interferenti con le aree soggette a tali disposizioni normative.

In merito all'aspetto idraulico, il parere dell'Assetto del Territorio (prot. n. 5010 del 15/01/2021) faceva presente che gli esiti preliminari dello “Studio idrologico e idraulico per la definizione delle fasce di esondazione dei principali torrenti, fossi e canali ricadenti nel Comune della Spezia”, realizzato dalla società Hydrodata per conto del Comune della Spezia (n.d.r. aggiornamento 2020), sebbene ancora in fase di validazione interna, evidenziavano un possibile quadro di pericolosità idraulica che interessa direttamente una parte significativa del distretto in questione. In particolare, sulle base delle risultanze dei nuovi studi idraulici sopra richiamati, le previsioni edificatorie del distretto di trasformazione risulterebbero ricadere almeno in parte in aree inondabili per eventi di piena con TR50 anni da parte dei corsi d'acqua appartenenti al bacino del Rio Val dell'Ora.



Estratto cartografico del settore in esame con evidenziate le perimetrazioni delle aree bagnate per Tr 50 anni e 200 anni.



Rapporto ambientale

Il recente aggiornamento dello studio idraulico Hydrodata del settembre 2021, sempre per conto dell’Amministrazione comunale (e di cui si riporta a seguire un estratto cartografico), ha sostanzialmente confermato quanto già espresso nel precedente studio del 2020.

Le potenziali significative criticità idrauliche che interessano l’area in esame, potrebbero quindi, se confermate e recepite dalla pianificazione di bacino, condizionare la stessa fattibilità di alcune delle previsioni edificatorie insistenti sull’area.

Si coglie l’occasione per segnalare che in data 01/10/2021 è stato trasmesso dall’Ing. Walter Roncone uno studio idraulico di dettaglio inerente “Analisi di prefattibilità per possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico sul rio di Val dell’Ora” redatto dalla Soc. Hydrodata anche a seguito di una più accurata definizione delle quote topografiche dei piani stradali e delle aree limitrofe. In tale studio, al fine di mitigare localmente gli effetti di inondazione delle aree oggetto della presente e pertanto ridurre la relativa pericolosità idraulica, sono stati previsti due differenti interventi: la realizzazione di una barriera anti-allagamento a monte del sottopasso pedonale ferroviario e la realizzazione di una vasca di invaso interrata, come da schema sottostante.



Stralcio studio idraulico “Analisi di prefattibilità per possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico sul rio di Val dell’Ora” (Hydrodata, 2021)

Lo studio di prefattibilità evidenzia che a seguito della realizzazione degli interventi proposti si verrebbero a ridurre localmente le condizioni di pericolosità idraulica del settore come da estratti cartografici di seguito riportati.



Estratto cartografico del settore in esame con evidenziate le perimetrazioni delle aree bagnate per Tr 50 anni e 200 anni, proposte a seguito della realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idraulico (Hydrodata, 2021).

Pertanto nel suddetto studio vengono individuati una serie di interventi la cui attuazione potrebbe ricondurre l’areale di studio a condizioni di sicurezza per eventi con tempo di ritorno sia cinquantennale sia duecentennale (differenti rispetto alle condizioni pre-intervento), rendendo pertanto potenzialmente compatibili gli interventi edilizi previsti, con la normativa del piano di bacino.

Sebbene allo stato attuale le aree di studio non risultino essere perimetrate in alcuna fascia di inondabilità, ma lo potrebbero diventare se confermate e recepite dalla pianificazione di bacino (a seguito dell’adozione-salvaguardia e della successiva approvazione da parte del Settore Assetto del Territorio – Regione Liguria, dello studio idraulico di Hydrodata esteso a tutto il territorio comunale che l’Amministrazione è in procinto di trasmettere per l’attivazione delle necessarie procedure di approvazione), si ritiene possano essere seguite dai richiedenti le procedure di cui al parere di compatibilità ex art. 17 c. 2 delle norme di attuazione del



Rapporto ambientale

piano di bacino, trattandosi di interventi di sistemazione che andranno a modificare la pericolosità dell’area. Tale parere è rilasciato dallo Settore Assetto del Territorio, per nome e per conto dell’Autorità di bacino distrettuale, dietro presentazione del progetto di fattibilità tecnico-economica degli interventi.

Si ricorda a tal proposito che, in generale, è possibile richiedere la c.d. “riperimetrazione preventiva” delle fasce di inondabilità, approvata ai sensi dell’art. 15, comma 7, secondo capoverso, della normativa del piano di bacino, qualora le opere di mitigazione del rischio idraulico siano state progettate a livello almeno definitivo. Il suddetto articolo prevede che gli scenari di pericolosità modificati possono essere approvati preliminarmente in relazione agli interventi previsti, ma costituiranno effettiva modifica al piano vigente solo al momento della completa realizzazione, collaudo e verifica delle opere idrauliche da parte della Regione. La normativa di settore consente altresì la possibilità di contestualità delle opere edilizie con quelle idrauliche, secondo il disposto e le limitazioni previste dall’art. 110-bis della l.r. 18/1999.

In merito agli altri aspetti di carattere geologico, geomorfologico e sismico, si confermano integralmente i contenuti delle note tecniche pregresse rilasciate dal Servizio, cui si rimanda per i necessari approfondimenti del caso.

4.3.11. Analisi di prefattibilità per possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico sul rio di Val dell’Ora

In data 01/10/2021 è stato trasmesso dall’Ing. Walter Roncone uno studio idraulico di dettaglio inerente “Analisi di prefattibilità per possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico sul rio di Val dell’Ora” redatto dalla Soc. Hydrodata che si riproduce integralmente.



Hydrodata S.p.A.
 via Pomba, 25
 10123 Torino - Italia
 Tel. +39 11 55 92 811
 Fax +39 11 55 20 620
 e-mail: hydrodata@hydrodata.it
 sito web: www.hydrodata.it

L'Ingegnere Costruzioni S.r.l.

COMUNE DELLA SPEZIA



Analisi di prefattibilità per possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico sul rio di Val dell’Ora

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GINECO
 A1721 Dott. Ing. Luca Aldo Remo Dutto

3694		- 0 1 - 0 0 1 0 0		DOC	
00	SET. 21	M.SIMBOLA	L. DUTTO	L. DUTTO	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	REVISIONE



Rapporto ambientale

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CARATTERIZZAZIONE DELL'ASSETTO ATTUALE DEL CORSO D'ACQUA	4
2.1 Caratteri morfologici e idrologici del bacino	4
2.2 Stato di consistenza dell'alveo	6
3. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA ATTUALI E FUTURE ATTESE	12
4. IPOTESI DI INTERVENTO PER IL SITO IN ESAME	21
5. ANALISI DI PREDIMENSIONAMENTO IDRAULICO	23
5.1 Barriera anti-allagamento del sottopasso pedonale	27
5.2 Vasca di laminazione	31
5.2.1 Analisi preliminare e scelta dello scenario di riferimento per il dimensionamento delle opere	31
5.2.2 Schematizzazione delle opere in progetto	37
5.2.3 Risultati dell'analisi idraulica – TR50	39
5.2.4 Risultati dell'analisi idraulica – TR200	42
6. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALL'ASSETTO DI RISCHIO IDRAULICO	45

1. PREMESSA

Il Comune della Spezia ha predisposto nel 2019 uno studio¹ idrologico e idraulico per la definizione delle fasce di esondazione dei principali torrenti, fossi e canali ricadenti nel Comune (...) a supporto delle attività di protezione civile e del Piano Urbanistico Comunale, aggiornato e integrato nel 2021, dal quale è derivata una proposta di nuova perimetrazione delle fasce di pericolosità idraulica sull'area di studio, comportando un generale ampliamento di queste ultime rispetto a quanto precedentemente perimetrato nel Piano di Bacino vigente, prevalentemente a causa delle analisi condotte su tratti di reticolo idrografico precedentemente non studiati dal punto di vista dell'assetto idraulico.

Nello specifico del rio di Val dell'Ora, non incluso tra i corpi idrici per i quali in precedenza nel Piano di Bacino erano stati definiti gli ambiti di pericolosità, è emersa una generale inadeguatezza del reticolo del rio, che presenta per larga parte del suo tracciato (per tutti i rami che lo compongono) caratteristiche analoghe a quelle di una rete di drenaggio urbano, risultando anzi del tutto integrato con quest'ultima particolarmente nella porzione a valle della linea ferroviaria.

A tal proposito si specifica che ai sensi della D.G.R. N. 507 del 21/06/2019 le caratteristiche del rio siano tali da ricomprenderlo nella fattispecie di corsi d'acqua "ibridi" (rif. art.2, comma b, dell'allegato 2), definiti come segue:

b. *Corsi d'acqua "ibridi", ai sensi della lett. c), c. 1bis, art. 91, l.r. 18/1999. Si tratta di corsi d'acqua che, per le loro caratteristiche, pur non essendo classificabili come canali di drenaggio o fognature, hanno subito forti modificazioni dovute allo sviluppo urbano storico tali da rendere irreversibili ed irrecuperabili le alterazioni subite.*

La loro individuazione deve essere effettuata secondo i criteri di cui al successivo paragrafo 3. La normativa da associare a tali corsi d'acqua, ai sensi della lett. d) del comma 1bis dell'art. 91, deve essere volta alla gradazione e la diversificazione degli obblighi e degli adempimenti in materia di polizia idraulica e di gestione del demanio idrico, ferma restando la necessità di individuare, comunque, misure di tutela della pubblica e privata incolumità e di salvaguardia dei beni esposti. La normativa specifica per tale tipologia di corsi d'acqua sarà approvata con successivo specifico atto, sulla base degli indirizzi e delle finalità generali delineati al paragrafo 3.

I tratti tombinati del corso d'acqua in esame presentano una capacità di deflusso largamente inferiore alle portate di riferimento definite dall'analisi idrologica dello studio citato, per cui già per l'evento di piena cinquantennale si riscontrano ampi allagamenti, che interessano diffusamente anche le aree a valle della ferrovia.

In questo contesto la società L'ingegnere Costruzioni S.r.l. ha dato incarico alla scrivente Hydrodata S.p.A. di analizzare la fattibilità di possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico per l'area limitrofa a via Asso posta immediatamente a valle della linea ferroviaria (Figura 1), che secondo le risultanze dello studio risulterebbe inclusa in una perimetrazione di fascia "A".

¹ Città della Spezia. Studio idrologico e idraulico per la definizione delle fasce di esondazione dei principali torrenti, fossi e canali ricadenti nel Comune della Spezia - Aggiornamento e integrazione con definizione di possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico relativi ad alcune specifiche criticità puntuali. HYDRODATA S.p.A., luglio 2021.



Rapporto ambientale

Le dimensioni dei collettori e la posizione dei pozzetti nell'area a valle della linea ferroviaria sono descritte in dettaglio dai rilievi della rete fognaria recentemente eseguiti dal Comune.

Relativamente al tratto terminale della tombinatura a valle di viale Italia, ovvero in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario e dell'area portuale, è stato invece acquisito nel citato studio del Comune un rilievo fornito da IRETI della rete di drenaggio dell'area compresa tra via Crispi e via Dalmazia, oltre che a un aggiornamento prodotto da ACAM nel 2012 del tratto a valle in area portuale.



Figura 12 – Manufatto di rinforzo della copertura a valle di viale S. Bartolomeo in corrispondenza di via Piave, a monte dell'ingresso in area portuale.

3. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA ATTUALI E FUTURE ATTESE

Il rio di Val dell'Ora non rientra tra quelli per cui nel Piano di Bacino, antecedentemente allo studio citato del Comune, erano state definite le perimetrazioni di pericolosità idraulica.

Le analisi idrauliche condotte nello studio del Comune hanno mostrato, come atteso in relazione alle modeste dimensioni dei collettori (di tipologia affine a quella di una rete fognaria), che i tratti tombinati del corso d'acqua in esame già al deflusso dell'evento di piena cinquantennale denotano un comportamento in pressione sulla totalità della rete.

L'inadeguatezza dei collettori produce esondazioni diffuse su diversi tratti.

- Nell'asta di ponente si verificano le prime esondazioni nel tratto a cielo aperto di monte, in corrispondenza dell'attraversamento della viabilità locale. Più a valle le esondazioni interessano l'imbocco della tombinatura, il tratto a cavallo della ferrovia e le aree asfaltate tra via Istria e via Redipuglia.
- Nell'asta di levante, lungo i due rami confluenti al di sotto di via Volta e via Galvani, l'esondazione avviene in forma distribuita sull'intero sviluppo longitudinale e presentando un tirante idrico sempre inferiore a 0,40 m. Poiché in questo tratto la tombinatura è costituita da un collettore di piccolo diametro (DN600), le portate del bacino di monte e provenienti dalle aree laterali non trovano recapito nella rete di drenaggio e ruscellano lungo i piani stradali, caratterizzati da elevate pendenze.

- A valle della confluenza dei due rami, dato il conseguente incremento di portata e la geometria delle sezioni, le aree allagate sono più estese; gli allagamenti si attestano contro il muretto che delimita il rilevato ferroviario e nell'area più depressa a monte; da qui gradualmente le acque sono drenate dalle caditoie (a seguito del passaggio del colmo) e in parte defluiscono all'interno del sottopasso pedonale che collega via Volta e via Asso (l'entità del deflusso in questo sottopasso è limitata dalle quote di sbocco a valle ferrovia più basse del piano viabile, al quale si accede mediante una gradinata/rampa – cfr. Figura 8).
- L'anello di collegamento tra i due rami nell'area di valle, delimitato da Via Vittorio Veneto, Via Dalmazia e Via XXIV Maggio, è soggetto ad un allagamento diffuso che tende ad estendersi verso valle fino a riversarsi in mare. I tiranti idrici si mantengono entro un valore massimo pari a 0,8 m.

In Figura 13 è rappresentata la distribuzione delle massime altezze d'acqua sul piano campagna osservate nel corso dell'evento cinquantennale, a titolo di esempio (le differenze di estensione degli allagamenti per gli eventi con tempo di ritorno di 200 e 500 anni sono limitate, si rimanda per dettagli al citato studio del Comune).

In Figura 14 sono presentati dei dettagli della medesima rappresentazione sulle aree Nord e Sud del dominio di calcolo del modello.



Rapporto ambientale

L'assetto di pericolosità idraulica legato all'idrodinamica degli eventi di piena del rio Val dell'Ora risulta condizionato e definito da una generale marcata inadeguatezza del reticolo idrico, assimilabile come detto a una rete di drenaggio fognario, anziché da criticità di tipo puntuale.

Manca quindi, in quanto obliterata dal tessuto urbano sovrainposto, una riconoscibilità di un alveo “naturale” e di un'area fluviale propriamente detta che contenga l'espansione degli eventi di piena, se non nel tratto di monte del ramo di ponente. Qualsiasi intervento finalizzato a una mitigazione del rischio idraulico richiede pertanto un radicale adeguamento degli assi principali, o individuati come tali, del reticolo di collettori tombati, per consentire il recapito a mare delle portate generate dal bacino sotteso per eventi meteorici critici.

È rilevante evidenziare a tal proposito come di fatto le portate afferenti alla rete nell'area del centro cittadino a valle della ferrovia siano notevolmente limitate, in termini di valore al colmo, dalla capacità di deflusso dei tratti di collettore di monte che non drenano le acque meteoriche, le quali ruscellano sul piano campagna e sono collettate dalle viabilità di fondovalle. Per quanto nella rappresentazione modellistica di stato attuale (cautelativamente) le portate generate dal bacino siano state inserite in input nei vari tratti di collettore, di fatto le esondazioni non saranno prodotte tanto da una fuoriuscita di portata dai pozzetti, quanto dal mantenimento in superficie delle acque di pioggia per assenza di un collettamento.

Questa condizione può essere modificata solo con un intervento di completo adeguamento del sistema fognario sotto strada, particolarmente per i tratti lungo via Volta e via Galvani.

Per quanto riguarda possibili interventi a valle della ferrovia, area individuabile a maggiore priorità vista la più densa urbanizzazione e la maggior presenza di elementi esposti, qualsiasi adeguamento dovrà necessariamente procedere da valle, partendo dal rendere compatibile con il deflusso delle portate di piena di riferimento il tratto terminale al di sotto della linea ferroviaria portuale e dell'area portuale stessa, che in caso contrario agirebbe da “collo di bottiglia” rigurgitando i tratti più a monte. Tale tratto è verosimilmente quello che comporta maggiori oneri per la risoluzione delle interferenze e maggiore complessità dell'iter autorizzativo, dovendo pervenire a un accordo con gli Enti gestori delle aree interessate.

Nel citato studio del Comune è stato proposto un intervento di sistemazione idraulica finalizzato a ridurre o annullare la potenzialità di allagamento a valle della ferrovia. Tale intervento risulta complesso e oneroso per la necessità di realizzare collettori di grande dimensione e modesto approfondimento rispetto al piano viabile soprastante (per consentire lo scarico in mare delle portate di piena con ragionevoli franchi idraulici), presentando certamente rilevanti problematiche di risoluzione delle interferenze con le reti di sottoservizi esistenti.

L'intervento nello studio di riferimento è stato proposto con 2 possibili alternative, anche in considerazione del possibile temperamento dei criteri di dimensionamento idraulico da Piano di Bacino derivante dalla classificazione del corso d'acqua come “ibrido”. La prima soluzione considera un dimensionamento affine a quello di un collettore fognario, con riferimento a tempi di ritorno inferiori (TR=20 anni) rispetto ai quali garantire un ragionevole franco idraulico; la seconda (declinata in ulteriori due varianti 2a e 2b che differiscono per il tracciato del tratto di collettore terminale di recapito a mare) adotta la portata di progetto “standard” associata a 200 anni di tempo di ritorno, e comporta una maggiore dimensione delle sezioni dei collettori pur con l'adozione di franchi inferiori a quelli previsti dal Piano di Bacino per le tombature.

In Figura 15, estratta dallo studio citato, è fornita per l'alternativa 2a una planimetria di individuazione dei tratti oggetto di intervento (colore arancio), con indicazione delle dimensioni di progetto (b x h, in metri) dei collettori, previsti tutti di geometria rettangolare. I tratti in blu non sono oggetto di intervento; le dimensioni indicate in questo caso sono quelle attuali.



Rapporto ambientale



Figura 15 – Schema di intervento – alternativa 2b. Nel cerchio rosso l'area di interesse per il presente studio.

Si evidenzia come il tratto di maggiore interesse per il presente studio non sia oggetto di rifacimento dei collettori tombati (cerchio rosso in Figura 15), in quanto di dimensione già adeguata allo smaltimento della portata proveniente da monte. Allo stato attuale tuttavia il rigurgito dato dal deflusso in pressione entro i tratti tombati di

valle comporta fuoriuscite di portata anche in questo tratto, pur approfondito (in termini di fondo scorrevole) di 3,5-4,0 m rispetto al piano viabile.

La realizzazione dell'intervento descritto è in grado di eliminare completamente le esondazioni per tempi di ritorno di 50 e 200 anni considerando l'intera portata idrologica del bacino immessa immediatamente a valle della ferrovia.

Ove invece si consideri l'effettiva distribuzione delle portate lungo le aste di monte, le esondazioni che avvengono a monte della ferrovia si propagano verso valle attraverso i due sottopassi viabile e pedonale, generando aree di esondazione residue come rappresentato in Figura 16. Pertanto, l'intervento previsto limita efficacemente gli allagamenti di Via Piave, Via Dalmazia e Viale Italia, ma non esclude totalmente le esondazioni di Via Valdellora, Via Francesco Crispi e Via Redipuglia, con allagamenti residui anche a valle.

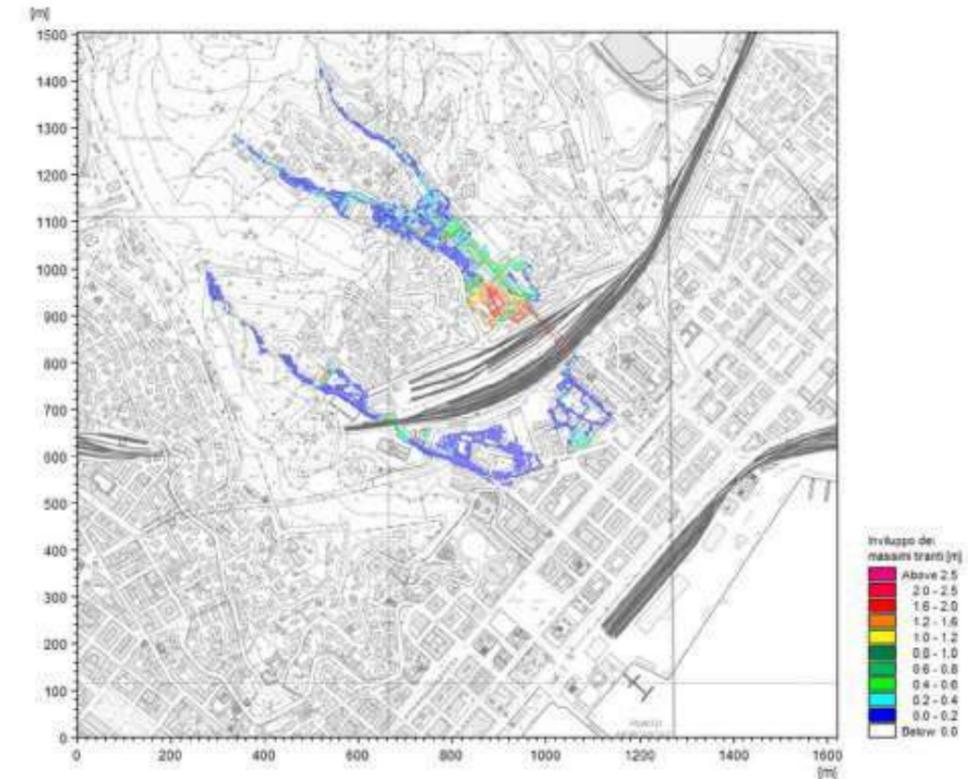


Figura 16 - Distribuzione inviluppo delle massime altezze idriche rispetto al piano campagna per TR200 - Alternativa 2.

Sulla base dei risultati ottenuti, nello studio citato del Comune è stata tracciata una proposta di perimetrazione delle fasce fluviali nelle configurazioni di stato attuale e di progetto (alternativa 2), rappresentate rispettivamente in Figura 17 e Figura 18.



Rapporto ambientale

L'area di interesse per il presente studio risulterebbe inclusa in fascia A allo stato attuale e parzialmente anche in quello di progetto, unicamente per i volumi provenienti dalle esondazioni di monte.

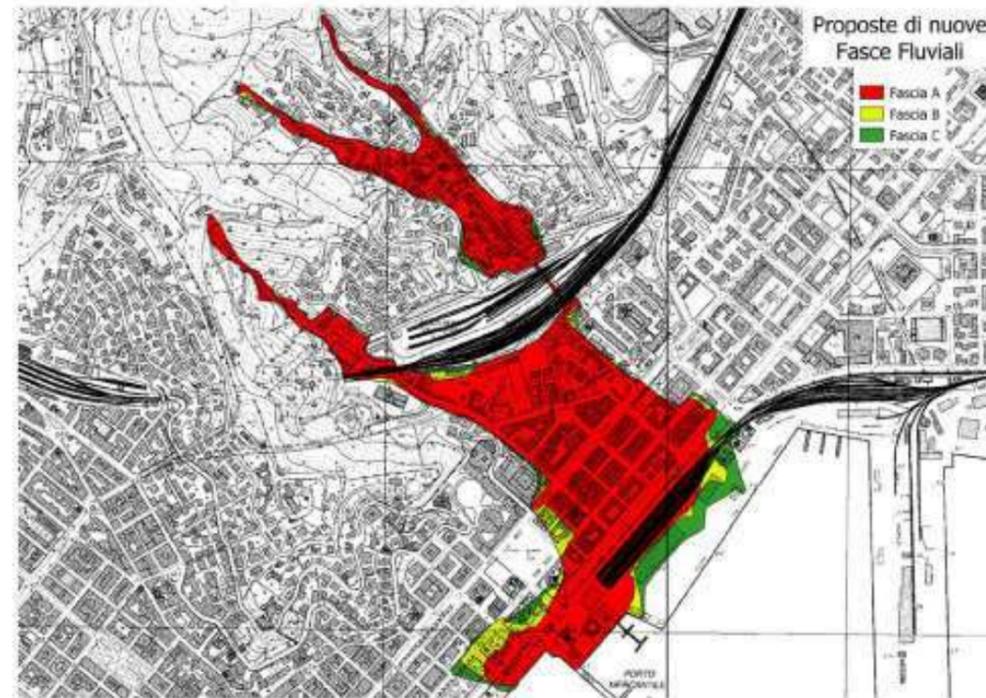


Figura 17 - Fasce fluviali proposte dallo studio del Comune per la configurazione di stato attuale.

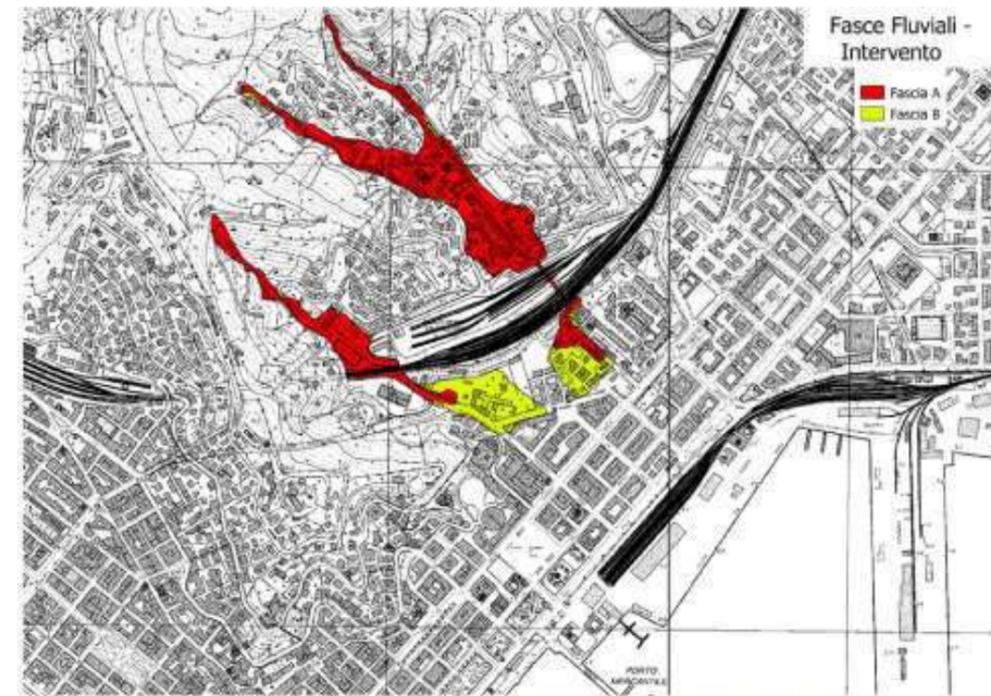


Figura 18 - Fasce fluviali proposte dallo studio del Comune per la configurazione di progetto (alternativa 2).

4. IPOTESI DI INTERVENTO PER IL SITO IN ESAME

Sulla base di quanto precedentemente descritto, emerge come gli elementi di pericolosità idraulica che interessano il sito in esame derivino:

- non da criticità puntuali bensì da una generale inadeguatezza delle sezioni che costituiscono l'“alveo” del rio Val dell'Ora (collettori tombati integrati con la rete fognaria urbana);
- non dal tratto d'alveo che si sviluppa in prossimità del sito, che risulta anzi l'unico a mostrare sezioni di deflusso sostanzialmente adeguate (al di sotto di via Asso a valle della ferrovia - non interessato dagli interventi di adeguamento previsti dallo studio del Comune, rif. Figura 15), bensì da volumi idrici provenienti da monte o da esondazioni conseguenti al rigurgito prodotto dai tratti di valle.

In queste condizioni non è possibile ipotizzare un intervento a carattere localizzato che risulti risolutivo per eliminare le cause che generano condizioni di potenziale pericolosità sull'area in esame; sarebbe necessario infatti poter intervenire sull'intera asta di valle, come previsto dal Comune, per poter incrementare la capacità di smaltimento dei collettori ed evitare fenomeni di rigurgito, o di monte per collettare gli apporti di versante evitandone il ruscellamento lungo la strada.



Rapporto ambientale

A seguito del completamento degli interventi ipotizzati nello studio del Comune, l'area in esame sarebbe ancora interessata dalla propagazione di volumi idrici provenienti da monte, che defluiscono attraverso il sottopasso pedonale allagandolo.

Il vero elemento di pericolosità è in realtà relativo proprio al sottopasso, posto a quota inferiore alla strada e che quindi si allaga completamente mettendo a rischio la sicurezza di eventuali passanti; i volumi idrici che sormontano la rampa di valle e si propagano lungo via Asso sono invece relativamente modesti, tant'è che la propagazione si arresta prima di raggiungere corso Vittorio per dispersione del volume nelle aree esterne.

Un intervento che può essere messo in atto, peraltro già suggerito nello stesso studio del Comune, è quindi la realizzazione di una barriera di tipo mobile a protezione dell'imbocco del sottopasso, che ne eviti l'allagamento. Tale barriera, nello stato di progetto, eviterà quindi anche la propagazione di volumi di esondazione verso valle e conseguentemente l'assenza di aree di pericolosità a valle della ferrovia.

Per il periodo transitorio fino alla realizzazione degli interventi previsti, è possibile ipotizzare invece un intervento di mitigazione del rischio in grado di evitare significativi allagamenti nell'area in esame portando pur modesti benefici anche alle aree di valle. Non potendo migliorare la capacità di deflusso dell'asta principale, che come detto richiederebbe un intervento radicale di adeguamento fino alla foce, può essere previsto un elemento di invaso a valle della ferrovia, da realizzarsi in area attualmente privata, in grado di ridurre il colmo di piena che defluisce verso valle, riducendo di conseguenza i carichi idraulici su tutta l'asta e l'effetto di rigurgito che provoca le esondazioni nel tratto di interesse.

Poiché le aree disponibili sono assai modeste, inserendosi in un tessuto urbano continuo e denso, i volumi di laminazione saranno necessariamente da realizzarsi con manufatti interrati, e i volumi ottenibili saranno relativamente modesti, ma comunque in grado – viste le modeste altezze d'acqua che interessano il sito in esame – di ridurre localmente gli allagamenti potenziali almeno per i tempi di ritorno inferiori (50 anni).

In Figura 19 è fornito uno stralcio planimetrico con indicazione dell'ubicazione ipotizzata per questi due interventi.



Figura 20 – Network complessivo del modello monodimensionale (MIKE11 + MIKE Urban) allestito per il rio Val dell'Orla nell'assetto attuale.

Nella tabella sono fornite le seguenti indicazioni.

- ID Collettore (-): identificativo del collettore.
- Quota di fondo (m s.m.): quota assoluta del fondo scorrevole del tratto di collettore, differente per l'estremità di monte e l'estremità di valle in ragione della pendenza del tratto.
- Lunghezza (m): distanza tra il centro dei pozzetti posti alle estremità del collettore.
- Tipologia della sezione (-): circolare, rettangolare e ad arco. Le sezioni ad arco in particolare interessano i rami di collettore nel tratto compreso tra il pozzetto 26 e il pozzetto 34 (presso la linea ferroviaria) e il tratto di attraversamento del fascio di binari di testata a valle di viale Italia. Le geometrie tipologiche di riferimento



Rapporto ambientale

(larghezza massima x altezza in chiave) sono le seguenti: tipologico 1; 2,80 x 1,40 m; tipologico 2; 2,80 x 1,75 m; tipologico 3; 1,40 x 1,00 m.

- Dimensione (m): funzione della tipologia di sezione. Nel caso di sezione circolare viene fornito il diametro interno e nel caso di sezione rettangolare viene fornito il prodotto tra larghezza e altezza. Per le sezioni ad arco si rimanda al punto precedente.
- Nodo di monte e Nodo di valle: identificativi dei nodi posti alle estremità dei collettori.

ID Collettore	Quota di fondo		Lunghezza (m)	Tipologia sezione	Dimensione (m)	Nodo di monte	Nodo di valle
	monte [m s.m.]	valle [m s.m.]					
A_01	43,35	36,74	31,90	Circolare	0,3 m	1	2
A_02	36,74	35,41	9,88	Circolare	0,6 m	2	3
A_03	35,41	34,16	10,87	Circolare	0,6 m	3	4
A_04	34,16	33,44	8,86	Circolare	0,6 m	4	5
A_05	33,44	31,59	8,34	Circolare	0,6 m	5	6
A_06	31,59	29,75	8,73	Circolare	0,6 m	6	7
A_07	29,75	28,67	11,30	Circolare	0,6 m	7	8
A_08	28,67	26,19	16,35	Circolare	0,6 m	8	9
A_09	26,19	22,46	25,04	Circolare	0,6 m	9	10
A_10	22,46	18,06	39,13	Circolare	0,6 m	10	11
A_11	18,06	15,15	35,35	Circolare	0,6 m	11	12
A_12	15,15	13,13	19,47	Circolare	0,6 m	12	13
A_13	13,13	11,55	67,85	Circolare	0,6 m	13	14
A_14	11,55	10,80	23,20	Circolare	0,6 m	14	15
A_15	10,80	10,15	30,57	Circolare	0,6 m	15	16
A_16	10,15	9,49	31,68	Circolare	0,6 m	16	17
A_17	9,49	8,84	33,32	Circolare	0,6 m	17	18
A_18	8,84	8,38	23,98	Circolare	0,6 m	18	19
A_19	8,38	7,67	30,25	Circolare	0,6 m	19	20
A_20	7,67	7,24	20,39	Circolare	0,6 m	20	21
A_21	7,24	6,53	14,06	Circolare	0,6 m	21	22
A_22	6,53	5,49	67,23	Rettangolare	0,9 m x 1,42 m	22	23
A_23	5,49	4,18	93,63	Rettangolare	0,9 m x 1,42 m	23	24
A_24	4,18	3,54	35,45	Rettangolare	0,9 m x 1,42 m	24	25
A_25	3,54	3,01	17,02	Rettangolare	2,5 m x 1,5 m	25	26
A_26	3,01	2,86	114,01	Sezione ad arco	Tipologico 1	26	27
A_27	2,86	2,37	9,95	Sezione ad arco	Tipologico 2	27	28
A_28	2,37	1,90	19,56	Sezione ad arco	Tipologico 2	28	29
A_29	1,90	1,59	25,31	Sezione ad arco	Tipologico 2	29	30
A_30	1,59	1,34	58,99	Sezione ad arco	Tipologico 1	30	31
A_31	1,34	1,08	21,76	Sezione ad arco	Tipologico 1	31	32
A_32	1,08	0,84	15,39	Sezione ad arco	Tipologico 1	32	33
A_33	0,84	0,73	39,13	Sezione ad arco	Tipologico 1	33	34
A_34	0,73	0,58	6,41	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	34	35
A_35	0,58	0,53	7,51	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	35	36
A_36	0,53	0,49	26,23	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	36	37
A_37	0,49	0,47	35,71	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	37	38
A_38	0,47	0,45	17,00	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	38	39
A_39	0,45	0,43	16,51	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	39	40
A_40	0,43	0,41	5,62	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	40	41
A_41	0,41	0,40	50,22	Rettangolare	0,8 m x 1,15 m	41	42

ID Collettore	Quota di fondo		Lunghezza (m)	Tipologia sezione	Dimensione (m)	Nodo di monte	Nodo di valle
	monte [m s.m.]	valle [m s.m.]					
A_42	0,40	0,39	21,68	Rettangolare	0,8 m x 1,15 m	42	43
A_43	0,39	0,37	18,60	Rettangolare	0,8 m x 1,15 m	43	44
A_44	0,37	0,36	11,59	Rettangolare	0,8 m x 1,15 m	44	45
A_45	0,36	0,35	13,91	Rettangolare	0,8 m x 1,15 m	45	46
A_46	0,35	0,34	22,20	Rettangolare	0,8 m x 1,15 m	46	47
A_47	0,34	0,33	22,04	Rettangolare	0,8 m x 1,15 m	47	48
A_48	0,33	0,32	21,83	Rettangolare	0,6 m x 0,6 m	48	49
A_49	0,32	0,11	12,66	Rettangolare	0,6 m x 0,6 m	49	50
A_50	0,11	0,11	15,39	Rettangolare	2 m x 1,5 m	50	51
A_51	0,11	0,10	11,02	Rettangolare	2 m x 1,5 m	51	52
A_52	0,10	0,09	5,34	Rettangolare	2 m x 1,5 m	52	53
A_53	0,09	0,05	9,49	Rettangolare	2 m x 1,5 m	53	54
A_54	0,05	0,01	5,92	Rettangolare	2 m x 1,5 m	54	55
A_55	0,01	0,00	7,32	Rettangolare	2 m x 1,5 m	55	56
A_56	0,00	-0,03	19,73	Rettangolare	1,25 m x 1,25 m	56	57
A_57	-0,03	-0,05	3,44	Rettangolare	1,25 m x 1,25 m	57	58
A_58	-0,07	-0,08	32,42	Rettangolare	1,45 m x 1,8 m	108	59
A_59	22,74	21,49	33,91	Circolare	0,6 m	60	61
A_60	21,49	19,40	41,94	Circolare	0,6 m	61	62
A_61	19,40	17,98	29,46	Circolare	0,6 m	62	63
A_62	17,98	15,99	51,72	Circolare	0,6 m	63	64
A_63	15,99	15,32	26,33	Circolare	0,6 m	64	65
A_64	15,32	14,73	25,56	Circolare	0,6 m	65	66
A_65	14,73	14,18	17,58	Circolare	0,6 m	66	67
A_66	14,18	13,35	41,41	Circolare	0,6 m	67	68
A_67	13,35	12,83	25,34	Circolare	0,6 m	68	69
A_68	12,83	12,02	32,17	Circolare	0,6 m	69	70
A_69	12,02	11,10	28,33	Circolare	0,6 m	70	71
A_70	11,10	9,74	55,23	Circolare	0,6 m	71	72
A_71	9,74	8,05	68,80	Circolare	0,6 m	72	73
A_72	8,05	7,65	20,84	Circolare	0,6 m	73	74
A_73	7,65	7,30	21,50	Circolare	0,6 m	74	75
A_74	7,30	6,53	51,49	Circolare	0,6 m	75	22
A_78	17,23	11,58	65,17	Circolare	1 m	79	80
A_79	11,58	9,74	27,25	Circolare	1 m	80	81
A_80	9,74	8,79	28,64	Circolare	1 m	81	82
A_81	8,79	7,31	94,41	Circolare	1 m	82	83
A_82	7,31	5,40	85,41	Circolare	1 m	83	84
A_83	5,40	4,50	21,67	Rettangolare	0,9 m x 1 m	84	85
A_84	4,50	3,57	91,79	Rettangolare	0,9 m x 1 m	85	86
A_85	3,57	2,98	49,66	Rettangolare	0,9 m x 1 m	86	87
A_86	2,98	2,16	32,72	Rettangolare	0,9 m x 1 m	87	88
A_87	2,16	1,25	49,48	Rettangolare	0,9 m x 1 m	88	89
A_88	1,25	0,79	136,16	Rettangolare	0,9 m x 1 m	89	90
A_89	0,79	0,77	40,05	Circolare	1 m	90	91
A_90	0,77	0,75	18,84	Circolare	1 m	91	92
A_91	0,75	0,73	38,04	Circolare	1 m	92	93
A_92	0,73	0,36	40,14	Rettangolare	0,6 m x 1 m	93	94
A_93	0,36	0,34	15,19	Circolare	1,5 m	94	95
A_94	0,34	0,32	19,66	Circolare	1,5 m	95	96



Rapporto ambientale

ID Collettore	Quota di fondo		Lunghezza (m)	Tipologia sezione	Dimensione (m)	Nodo di monte	Nodo di valle
	monte [m s.m.]	valle [m s.m.]					
A_95	0,32	0,18	33,96	Circolare	1,5 m	96	97
A_96	0,18	0,17	4,10	Circolare	1,6 m	97	98
A_97	0,17	0,16	26,78	Circolare	1,6 m	98	99
A_98	0,16	0,15	8,76	Circolare	1,6 m	99	100
A_99	0,15	0,14	9,56	Circolare	1,6 m	100	101
A_100	0,14	0,13	29,83	Rettangolare	1,2 m x 1,5 m	101	102
A_101	0,13	0,11	12,94	Rettangolare	1,5 m x 1,5 m	102	50
A_102	0,48	0,45	21,86	Rettangolare	1,4 m x 1,4 m	40	103
A_103	0,45	0,35	35,85	Rettangolare	1,4 m x 1,4 m	103	104
A_104	0,35	0,25	18,31	Rettangolare	1,4 m x 1,4 m	104	105
A_105	0,25	0,21	1,67	Rettangolare	1,4 m x 1,4 m	105	106
A_106	0,21	0,18	13,15	Rettangolare	1,4 m x 1,4 m	106	97
A_108	-0,05	-0,06	64,74	Sezione ad arco	Tipologico 3	58	107
A_109	-0,06	-0,07	72,73	Rettangolare	1,9 m x 1,2 m	107	108

Tabella 3 - Caratteristiche geometriche del tracciato tombinato del rio Val dell’Ora nell’assetto attuale.

5.1 Barriera anti-allagamento del sottopasso pedonale

L’effetto della barriera in progetto è stato simulato considerando la configurazione di intervento prevista dallo studio del Comune, così da poterlo distinguere dagli allagamenti causati dalle fuoriuscite di portata dai collettori di valle (che nella condizione di progetto sono annullati).

Si è fatto in particolare riferimento all’alternativa 1, più cautelativamente in quanto presenta maggiori livelli idrici nei collettori, ma poiché il deflusso in questi ultimi avviene comunque a pelo libero non vi è differenza nella dinamica di esondazione a monte della ferrovia.

L’alternativa 1 prevede in particolare l’adeguamento della quasi totalità del tracciato ubicato a valle della ferrovia, per uno sviluppo complessivo pari a circa 1,2 km. In Figura 21 è indicato il network del modello numerico rappresentativo della soluzione descritta, che include tratti mantenuti con le geometrie esistenti. In Tabella 4 sono sintetizzati i dati geometrici salienti dei soli tratti oggetto di intervento.

ID Collettore	Quota di fondo		Lunghezza (m)	Tipologia sezione	Dimensione (m)	Nodo di monte	Nodo di valle
	monte [m s.m.]	valle [m s.m.]					
A_34	0,33	0,32	6	Rettangolare	3 x 1,8 m	34	35
A_35	0,32	0,31	8	Rettangolare	3 x 1,8 m	35	36
A_36	0,31	0,25	26	Rettangolare	3 x 1,8 m	36	37
A_41	0,08	-0,03	50	Rettangolare	3 x 1,8 m	41	42
A_42	-0,03	-0,08	22	Rettangolare	3 x 1,8 m	42	43
A_43	-0,08	-0,12	19	Rettangolare	3 x 1,8 m	43	44
A_44	-0,12	-0,15	9	Rettangolare	3 x 1,8 m	44	45
A_45	-0,15	-0,18	11	Rettangolare	3 x 1,8 m	45	46
A_46	-0,18	-0,23	22	Rettangolare	3 x 1,8 m	46	47
A_47	-0,23	-0,27	22	Rettangolare	3 x 1,8 m	47	48
A_48	-0,27	-0,32	22	Rettangolare	3 x 1,8 m	48	49
A_49	-0,32	-0,35	13	Rettangolare	3 x 1,8 m	49	50
A_58	-0,52	-0,90	170	Rettangolare	4 x 2 m	108	59

ID Collettore	Quota di fondo		Lunghezza (m)	Tipologia sezione	Dimensione (m)	Nodo di monte	Nodo di valle
	monte [m s.m.]	valle [m s.m.]					
A_84	4,50	3,57	92	Rettangolare	2 x 1,5 m	85	86
A_85	3,57	2,98	50	Rettangolare	2 x 1,5 m	86	87
A_86	2,98	2,16	33	Rettangolare	2 x 1,5 m	87	88
A_88	0,95	0,75	124	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	89	P_111
A_87	2,16	1,25	49	Rettangolare	2 x 1,5 m	88	89
A_89	0,73	0,62	27	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	90	91
A_90	0,62	0,54	19	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	91	92
A_91	0,54	0,40	38	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	92	93
A_92	0,40	0,24	40	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	93	94
A_93	0,24	0,19	15	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	94	95
A_94	0,19	0,11	20	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	95	96
A_95	0,11	0,00	34	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	96	97
A_96	0,00	-0,01	4	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	97	98
A_97	-0,01	-0,12	27	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	98	99
A_98	-0,12	-0,15	9	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	99	100
A_99	-0,15	-0,19	10	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	100	101
A_100	-0,19	-0,30	30	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	101	102
A_101	-0,30	-0,35	13	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	102	50
P_1	0,25	0,21	18	Rettangolare	3 x 1,8 m	37	P_107
P_2	0,21	0,08	51	Rettangolare	3 x 1,8 m	P_107	41
P_4	-0,35	-0,52	77	Rettangolare	4 x 2 m	50	58
P_8	0,75	0,73	15	Rettangolare	2,5 x 1,8 m	P_111	90

Tabella 4 - Caratteristiche geometriche del tracciato tombinato del rio Val dell’Ora secondo l’alternativa 1 di progetto definita dallo studio del Comune.



Rapporto ambientale

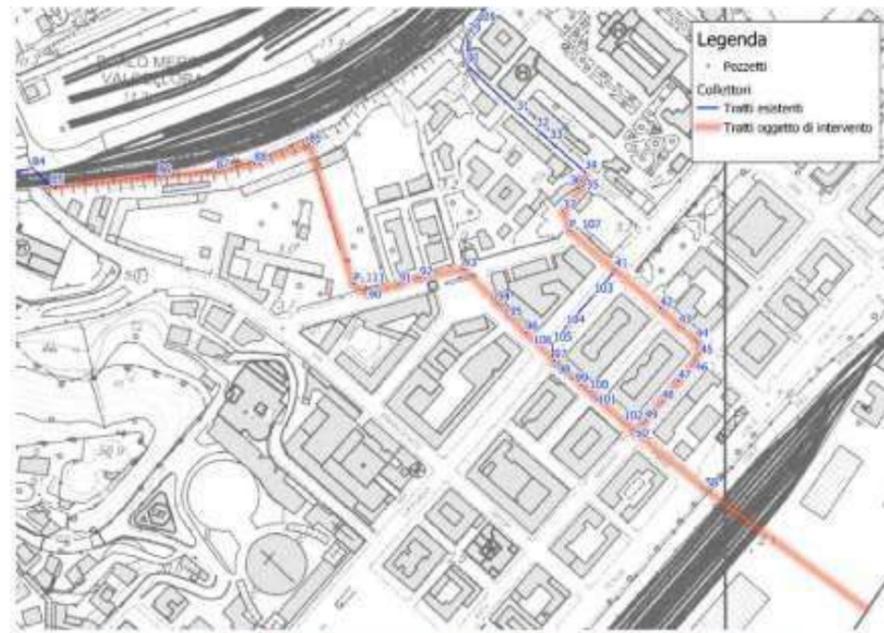


Figura 21 - Network del modello del rio Vai dell'Ora oggetto di intervento per l'alternativa 1.

L'intervento ipotizzato a protezione di eventuali utilizzatori del sottopasso, è un dispositivo di contenimento dei livelli a monte che ne impedisca l'allagamento per propagazione di deflussi provenienti da monte. Esso potrà essere realizzato poco a monte dell'imbocco del sottopasso, a valle della griglia posta al termine di via Volta (Figura 22), e potrà essere costituito da un elemento mobile da attivare in condizioni di allerta meteo.



Figura 22 – Imbocco del sottopasso pedonale visto da monte; possibile sito di realizzazione di un elemento di contenimento dei livelli per prevenire l'allagamento del sottopasso stesso.

L'effetto di questo possibile dispositivo è stato verificato sul modello numerico allestito nello studio del Comune per l'analisi della soluzione di progetto di alternativa 1, senza modificare le sezioni dell'alveo tombato ma inserendo la barriera direttamente nella batimetria del modello 2D, su un allineamento di celle antistante l'imbocco del sottopasso.

In Figura 23 è fornito l'involuppo dei massimi tiranti idrici che si ottengono in queste condizioni con l'inserimento del muro di protezione, considerando un tempo di ritorno dell'evento di 200 anni.

Si osserva come, a fronte dell'annullamento delle esondazioni residue a valle del sottopasso, il muro non comporti percepibili variazioni dell'estensione delle aree allagate a monte, realizzando un effetto non dissimile da quello già allo stato attuale causato dal muro allo sbocco del sottopasso in via Asso, pur con modesto incremento delle altezze d'acqua.

I livelli idrici massimi nell'area risultanti dal modello sono pari per TR=200 anni a circa 1,95 m rispetto al piano viabile, corrispondenti a una quota assoluta di 7,17 m s.m.

L'altezza di ritenuta del muro dovrà pertanto risultare pari almeno a 7,65-7,70 m s.m. (considerando un franco minimo di circa 0,50 m).



Rapporto ambientale

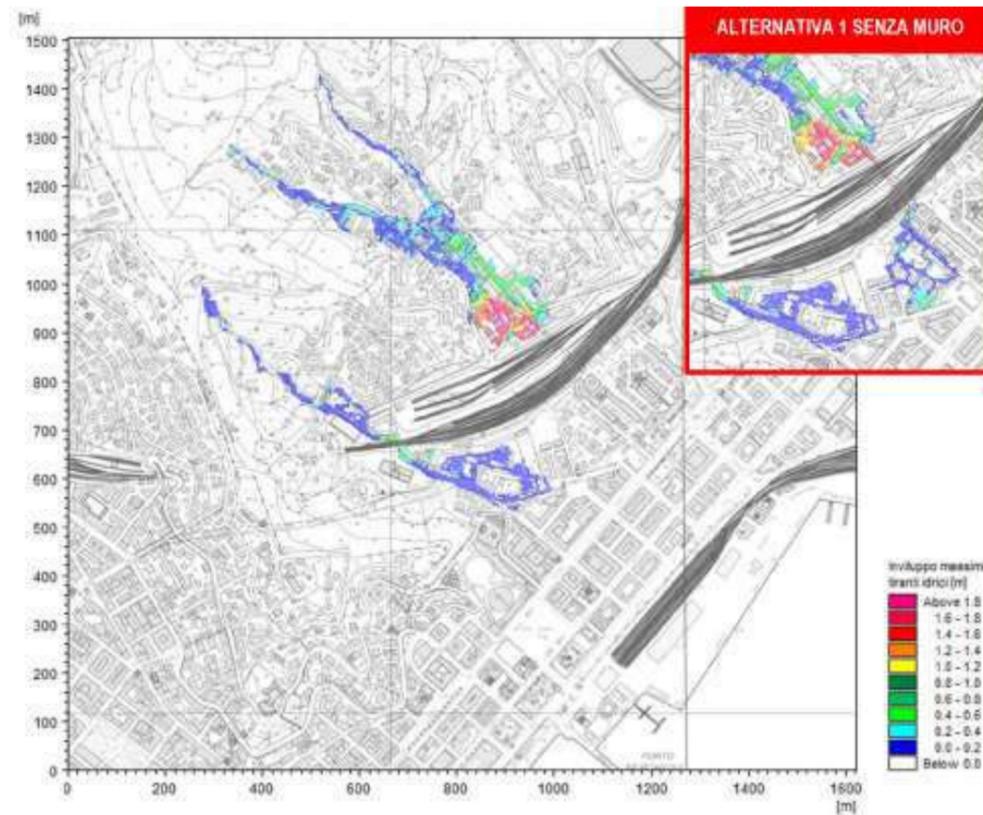


Figura 23 - Distribuzione delle massime altezze idriche rispetto al piano campagna per il TR200, nell'ipotesi di chiusura dell'imbocco del sottopasso pedonale - Alternativa 1. Nel riquadro rosso gli allagamenti riscontrati per la medesima alternativa in assenza del muro.

5.2 Vasca di laminazione

5.2.1 Analisi preliminare e scelta dello scenario di riferimento per il dimensionamento delle opere

Per il periodo transitorio fino alla futura realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica del rio, la realizzazione di una vasca di laminazione subito a valle dell'attraversamento ferroviario può consentire una mitigazione locale del rischio idraulico sufficiente a rendere non significativi i fenomeni di allagamento del sito di interesse almeno per un evento con TR=50 anni, e alleggerire i carichi idraulici a valle (pur in modo modesto) riducendo il colmo di piena.

Considerando quindi l'evento TR=50 anni, dal modello di stato attuale descritto in precedenza è stato estratto l'idrogramma effettivo che defluisce a valle della ferrovia (Figura 24), significativamente ridotto rispetto a quello

idrologico di riferimento (bacino VL-C, rif. Figura 3) a causa dei fenomeni di esondazione che si verificano a monte per la ridotta capacità di trasporto dell'asta principale.

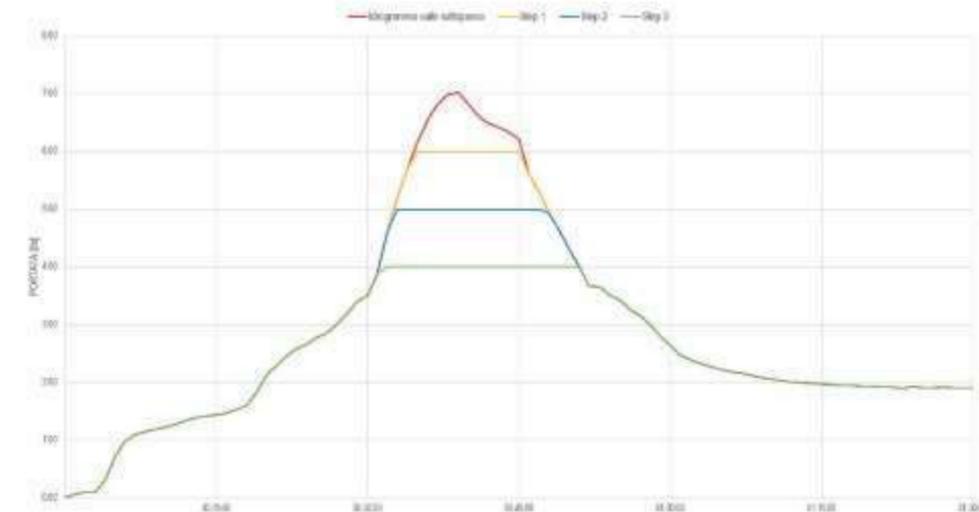
Come criterio di dimensionamento della vasca si è innanzitutto ricercato il valore di portata al colmo massimo in grado di defluire a valle della ferrovia senza generare esondazioni nel tratto di interesse, ovvero causando un minore effetto di rigurgito a valle tale da non ripercuotersi più in modo significativo su questo tratto di monte.

L'idrogramma di riferimento (Figura 24) è stato quindi "tagliato" a valori al colmo decrescenti (da 7 m³/s fino a 4 m³/s a step di 1 m³/s). Per ciascuno di questi "step" è stata lanciata la simulazione dell'evento di stato attuale inserendo questo idrogramma modificato in uscita dall'attraversamento ferroviario (senza rappresentare quindi l'idrodinamica dei rami di monte), e mantenendo invariate le altre condizioni al contorno.

Tale riduzione di portata simula l'invaso del corrispondente volume idrico sotteso dalla curva da parte della vasca di laminazione in progetto, consentendo di definirne il target in relazione agli effetti prodotti. Per i vari step il volume "sottratto" all'idrogramma risulta pari a circa: 380 m³ (step 1), 1.150 m³ (step 2), 2.200 m³ (step 3).

Dalle simulazioni, i cui risultati sono sintetizzati in Figura 25 in termini di massime altezze d'acqua sul piano campagna, risultano poche differenze in termini di estensione degli allagamenti per gli step 1 e 2, pur con riduzione delle altezze d'acqua massime, mentre per un valore al colmo di 4 m³/s (step 3) l'area di interesse non risulta più allagata.

Si precisa come questa simulazione non tenga conto del deflusso superficiale proveniente da monte attraverso il sottopasso pedonale, che continuerà invece ad allagare l'area a meno della realizzazione della barriera di cui al punto 5.1.





Rapporto ambientale

Figura 24 – Idrogramma effettivo di portata che defluisce a valle dell'attraversamento ferroviario nelle condizioni di stato attuale.

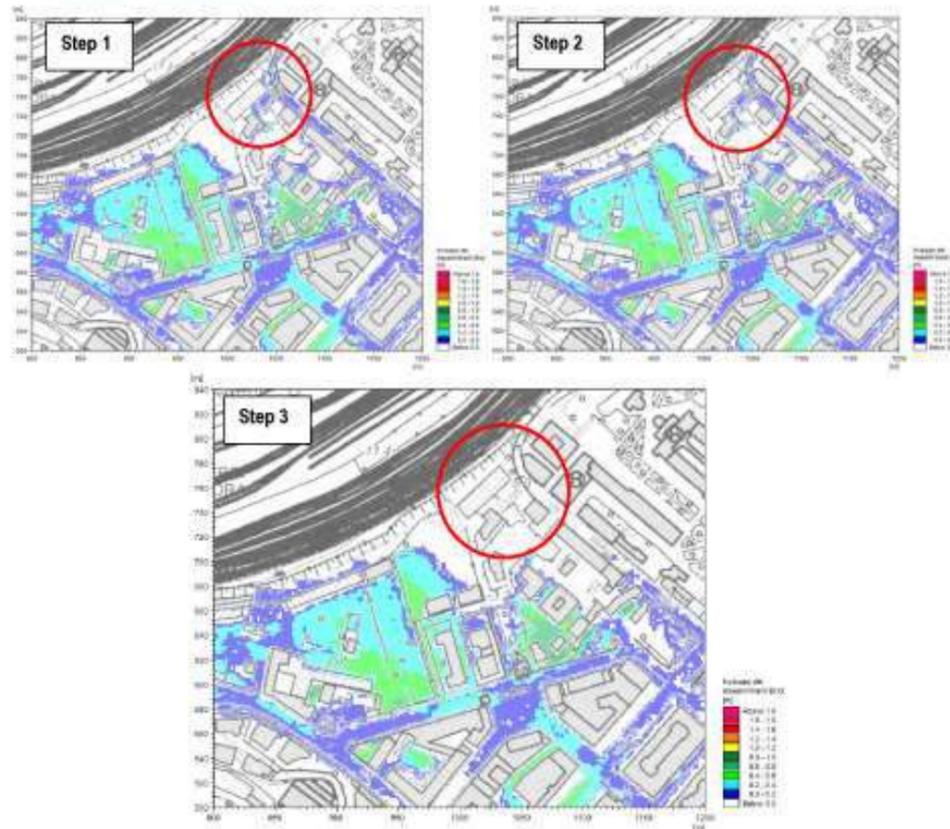


Figura 25 – Effetti in termini di riduzione delle massime altezze d'acqua sul piano campagna conseguenti alla graduale riduzione del valore al colmo in uscita dall'attraversamento ferroviario nelle condizioni di stato attuale. Il cerchio rosso individua l'area di interesse per il presente studio.

I volumi richiesti alla vasca possono però variare in relazione alla tipologia di evento di piena: a parità di frequenza (tempo di ritorno) una durata di pioggia superiore al tempo di corrivazione del bacino produrrà un idrogramma caratterizzato da un minore valore di portata al colmo, ma un maggiore volume sotteso.

Occorre quindi determinare se vi siano condizioni di verifica più critiche di quella relativa all'idrogramma “di progetto” considerato nello studio del Comune. Con tale finalità è stato utilizzato il modello idrologico predisposto in quest'ultimo studio per determinare gli idrogrammi relativi a eventi con tempo di ritorno cinquantennali e con maggiore durata di pioggia: 45, 60 e 90 minuti in luogo dei tempi di corrivazione di Tabella 2 (circa 30 minuti per il bacino VL-C).

In Figura 26 e Tabella 5 sono rappresentati gli idrogrammi ottenuti per la sezione VL-C, rappresentativa per il sito in esame.

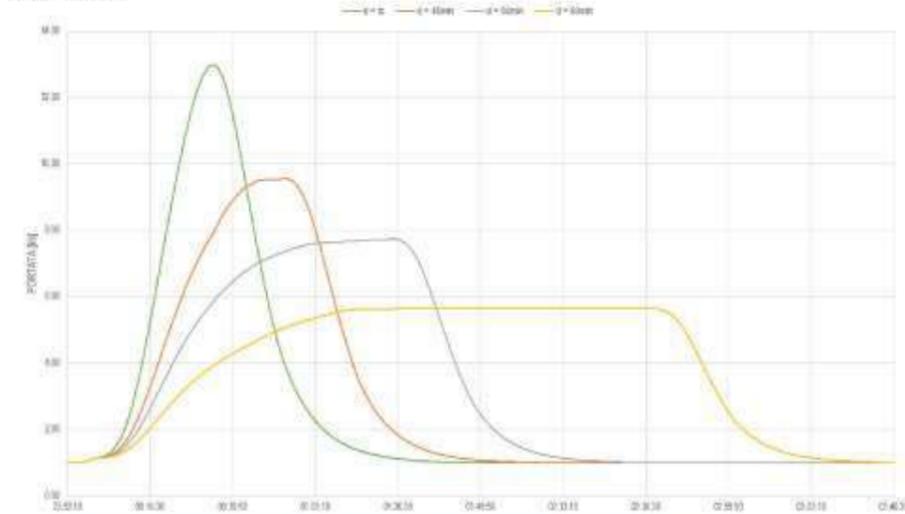


Figura 26 – Idrogrammi per TR=50 anni e diverse durate di pioggia per il bacino VL-C.

TR (anni)	Durata pioggia (minuti)	Portata al colmo (m³/s)	Volume tot idrogramma (m³)	Volume > 4 m³/s (m³)
50	~30 (tempo di corrivazione)	12,97	36.017	12.227
50	45	9,55	38.823	12.084
50	60	7,73	44.737	13.163
50	90	5,64	55.011	11.482

Tabella 5 - Caratteri di sintesi degli idrogrammi di Figura 24.

Il volume dell'idrogramma è evidentemente crescente con la durata di pioggia, ma considerando solo la porzione al di sopra del valore di portata “critico” di 4 m³/s è possibile identificare un massimo nella durata di pioggia di 60 minuti.

Si è quindi proceduto a una simulazione relativa all'evento con durata di pioggia di 60 minuti con il modello di stato attuale per verificare se essa possa risultare maggiormente critica in termini di volumi idrici da invasare per ottenere sostanziale assenza di esondazioni nell'area di interesse (cfr. Figura 25).

Come condizioni al contorno sono stati assegnati (distribuiti tra i vari rami con lo stesso schema utilizzato per l'analisi descritta nello studio del Comune) gli idrogrammi rappresentati in Figura 27, tutti calcolati per TR=50 anni e durata di pioggia 60 minuti: l'evento è il medesimo per tutto il bacino.

L'analisi svolta mostra come le minori portate al colmo defluenti nelle aste principali del rio (rispetto al tempo di pioggia “critico” di progetto) siano tali da produrre minori effetti di esondazione, nonostante i maggiori volumi in



Rapporto ambientale

gioco. La distribuzione delle massime altezze d’acqua osservate nel corso della simulazione è rappresentata in Figura 28 e Figura 29.

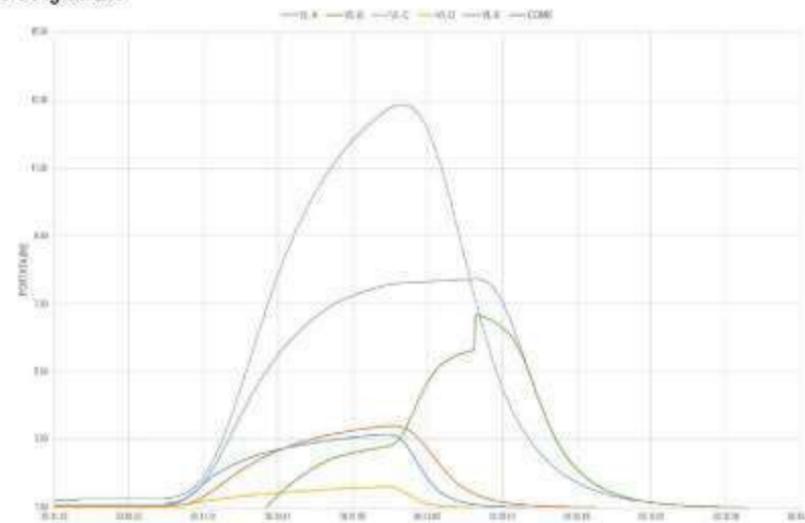


Figura 27 – Idrogrammi per TR=50 anni e durata di pioggia 60 minuti per tutti i sottobacini del rio Val dell’Ora.

Figura 28 – Involuppo delle massime altezze d’acqua per l’evento TR50 con pioggia di durata 60 minuti.

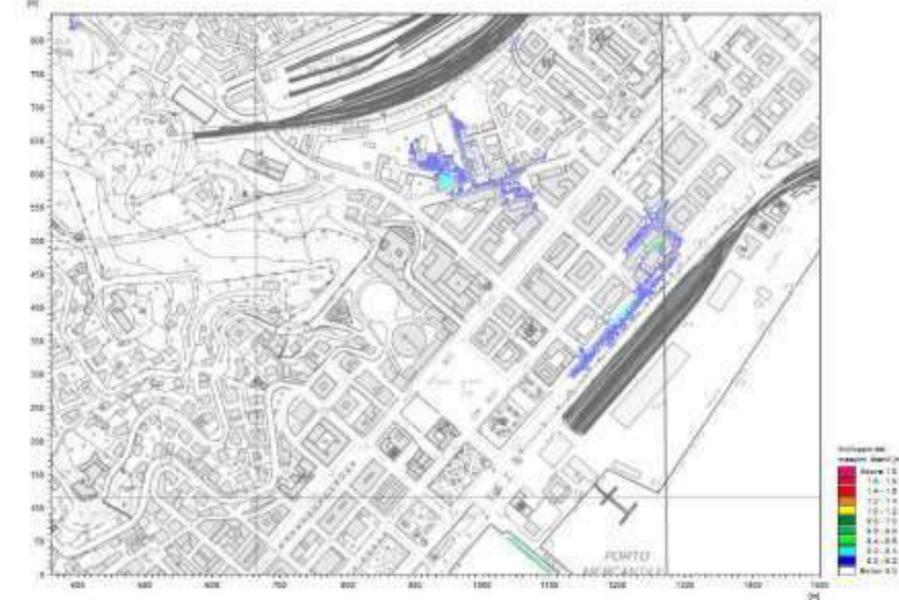
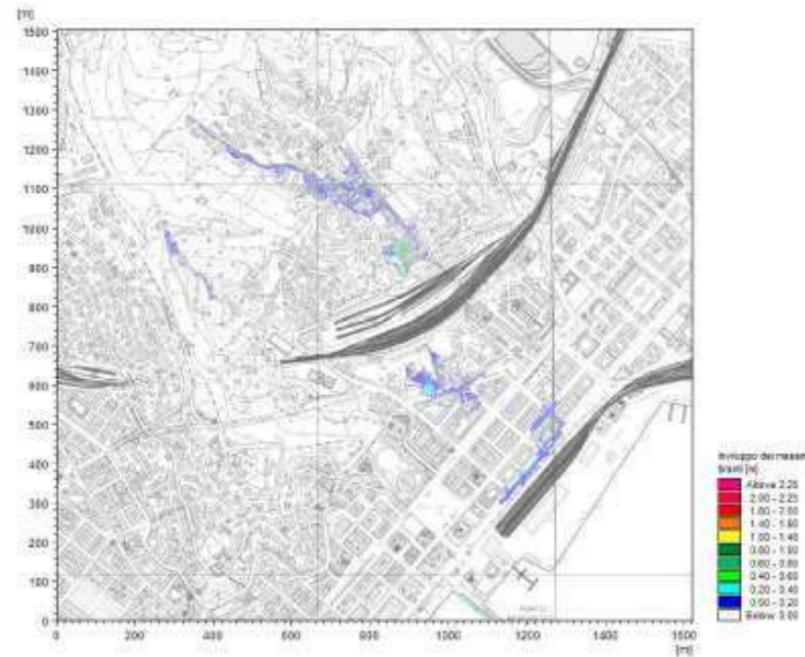
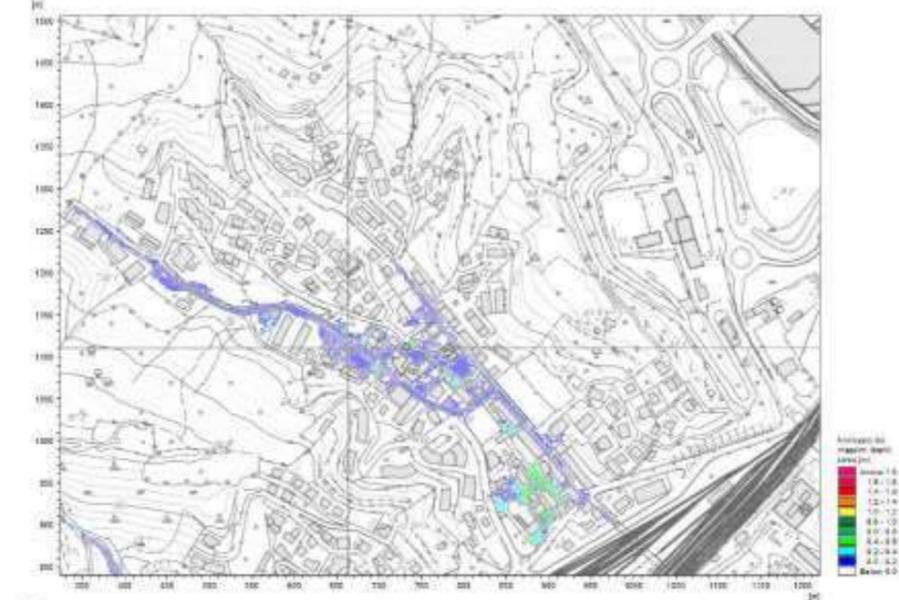


Figura 29 – Involuppo delle massime altezze d’acqua per l’evento TR50 con pioggia di durata 60 minuti; zoom area Nord (sopra) e area Sud (sotto).



Rapporto ambientale

L'evento caratterizzato da maggiore durata di precipitazione non risulta pertanto critico per l'area in esame, non comportando esondazioni anche in assenza di vasche.

L'analisi svolta conferma pertanto l'adeguatezza di fare riferimento allo scenario "critico" di progetto per il dimensionamento delle opere in studio.

5.2.2 Schematizzazione delle opere in progetto

Dall'analisi preliminare emerge come una vasca di laminazione di volume pari a circa 2000 m³ possa risultare efficace nell'eliminare -anche nell'attuale fase transitoria fino alla futura realizzazione degli interventi previsti dallo studio del Comune- i fenomeni di esondazione nel tratto lungo via Asso immediatamente a valle della ferrovia.

Tuttavia, l'area disponibile per questo possibile intervento risulta di limitata estensione; l'opera deve inoltre integrarsi con la riqualificazione dei fabbricati esistenti. Un'analisi costi-benefici che consideri una ragionevole impostazione tecnica delle strutture porta ad escludere la possibilità di ottenere volumetrie di questa entità, attestandosi su valori limite inferiori alla metà.

Occorre però considerare come anche un ridotto volume di invaso (intermedio tra gli step 1 e 2 di Figura 25), pur mostrando ancora allagamenti nell'area in esame, ne riduca l'entità fino ad altezze d'acqua inferiori ai 10 cm, valore confrontabile con la precisione dello strumento modellistico utilizzato, considerando sia l'accuratezza computazionale, sia il fatto che deflussi di pochi centimetri di altezza d'acqua, affini a quelli che si verificano a seguito di precipitazioni intense che interessino direttamente l'area in esame, nella realtà possono risentire di modificazioni di percorso dovuti a elementi minuti presenti sul territorio e non rappresentabili dal modello (marciapiedi, cunette, solchi, recinzioni, ecc.).

Altezze d'acqua inferiori ai 10 cm sono infatti spesso trascurate nella definizione delle fasce di pericolosità, se omogenee e coerenti su aree di significativa ampiezza.

Si è pertanto ipotizzato di impostare le simulazioni di progetto ipotizzando integrato nell'intervento anche un sovralzo di 10 cm del piazzale di accesso all'area in studio da via Asso. Tale rappresentazione permette di visualizzare immediatamente la presenza di eventuali altezze d'acqua di entità superiore lungo la viabilità adiacente, che sormonterebbero questo sovralzo continuando ad allagare l'area.

Per quanto riguarda la vasca, è stato ipotizzato uno schema di funzionamento indicativo del sistema, che considera la realizzazione di un pozzettone in calcestruzzo che interrompa localmente il tracciato del collettore tombato, il quale si sviluppa ad una quota approfondita di circa 4 m rispetto al piano viabile (in termini di quota del fondo scorrevole). Il collettore in questo tratto ha sezione composita con volta ad arco, con larghezza alla base di 2,80 m e altezza massima in chiave di 1,75 m.

Il carico idraulico al passaggio del colmo di piena è tale da raggiungere il piano viabile soprastante, con funzionamento in pressione del collettore. Si è ipotizzato pertanto di realizzare un manufatto scolmatore costituito da una tubazione di diametro DN600 che si diparte dalla parete destra del pozzettone, con fondo a quota pari a +2,80 m dal fondo del collettore (come esemplificato nello schema di Figura 30) e con un breve sviluppo (dell'ordine della decina di metri) recapita nella vasca.

La quota del tubo è tale da attivarsi solo quando il collettore sta già funzionando marcatamente in pressione, e presenta un ricoprimento di circa 0,80 cm tra l'estradosso e il piano viabile soprastante, in modo da derivare portata prima che essa fuoriesca su via Asso. Considerando una vasca di altezza dell'ordine dei 2 m, la differenza di quota rispetto al fondo del collettore è tale da permettere la realizzazione di un eventuale tubazione di scarico a gravità, da attivarsi a fine evento.

Si precisa come tale impostazione sia puramente indicativa, utilizzata per la rappresentazione delle opere nel modello; il manufatto scolmatore potrà essere realizzato anche secondo differenti modalità tecniche di analoghe caratteristiche prestazionali.

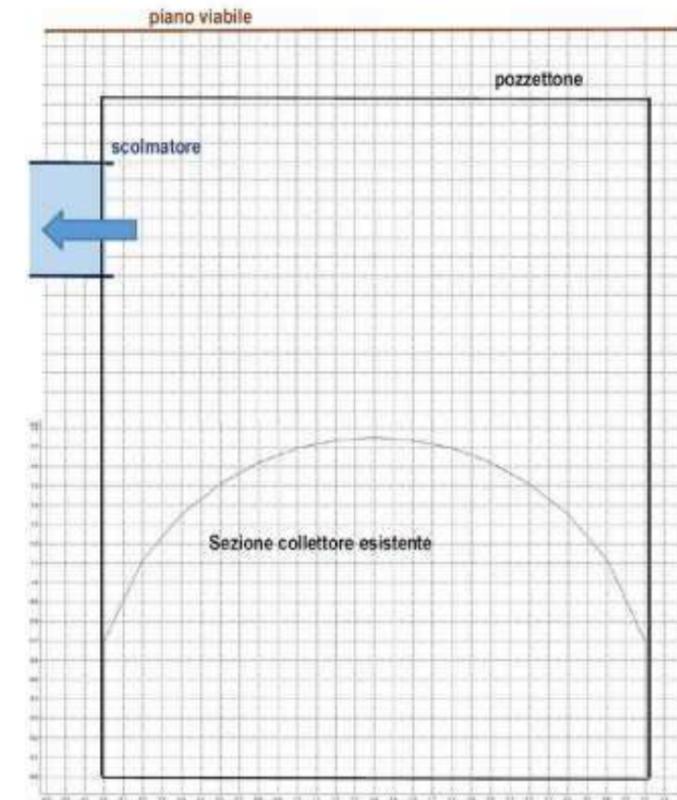


Figura 30 – Schema di progetto del manufatto di alimentazione della vasca di laminazione.

Sono state pertanto eseguite con il modello numerico allestito alcune simulazioni idrauliche per eventi con tempo di ritorno di 50 e 200 anni, con geometria del manufatto scolmatore pari a quella sopra descritta, verificando



Rapporto ambientale

L'effetto di due differenti volumi di invaso, pari a 500 m³ e 1.000 m³, che si considerano tecnicamente realizzabili nell'area disponibile.

Il modello considera la configurazione di stato attuale del rio con aggiunta dei seguenti interventi precedentemente descritti:

- barriera anti-allagamento del sottopasso pedonale;
- sovrizzo di 10 cm del piazzale di accesso all'area in esame;
- manufatto scolmatore del collettore tombato collegato ad una vasca di capacità di invaso utile pari a 500 m³ o a 1.000 m³.

Nei capitoli che seguono si descrivono sinteticamente i risultati ottenuti dalle simulazioni.

5.2.3 Risultati dell'analisi idraulica – TR50

In Figura 31 e in Figura 32 sono riportate le distribuzioni (output del modello MIKE21) delle massime altezze d'acqua (o tiranti idrici) rispetto al piano campagna e delle massime velocità verificatesi nel corso della simulazione dell'evento con tempo di ritorno cinquantennale, rispettivamente per volumi di invaso di 500 e 1.000 m³.

Si riscontra una sostanziale equivalenza delle condizioni di deflusso superficiali; in entrambi i casi l'area di interesse non è interessata da esondazioni e le altezze d'acqua lungo via Asso in corrispondenza del piazzale di accesso risultano variabili tra 4 e 10 cm circa.

La Figura 33 mostra un confronto per le due configurazioni tra gli andamenti degli idrogrammi di piena a valle dello scolmatore e quello rappresentativo della portata derivata dalla vasca. I valori negativi di quest'ultimo indicano una parziale restituzione all'alveo a seguito del passaggio del colmo, per svuotamento della porzione superiore al fondo tubo.

Le portate al colmo defluenti verso valle non sono molto differenti tra le due configurazioni, pari a circa 6,2 m³/s con 500 m³ di invaso e circa 5,7 m³/s per i 1.000 m³ di invaso (in luogo di circa 7 m³/s di stato attuale).

L'effetto prodotto dalle due configurazioni risulta dunque sostanzialmente equivalente.

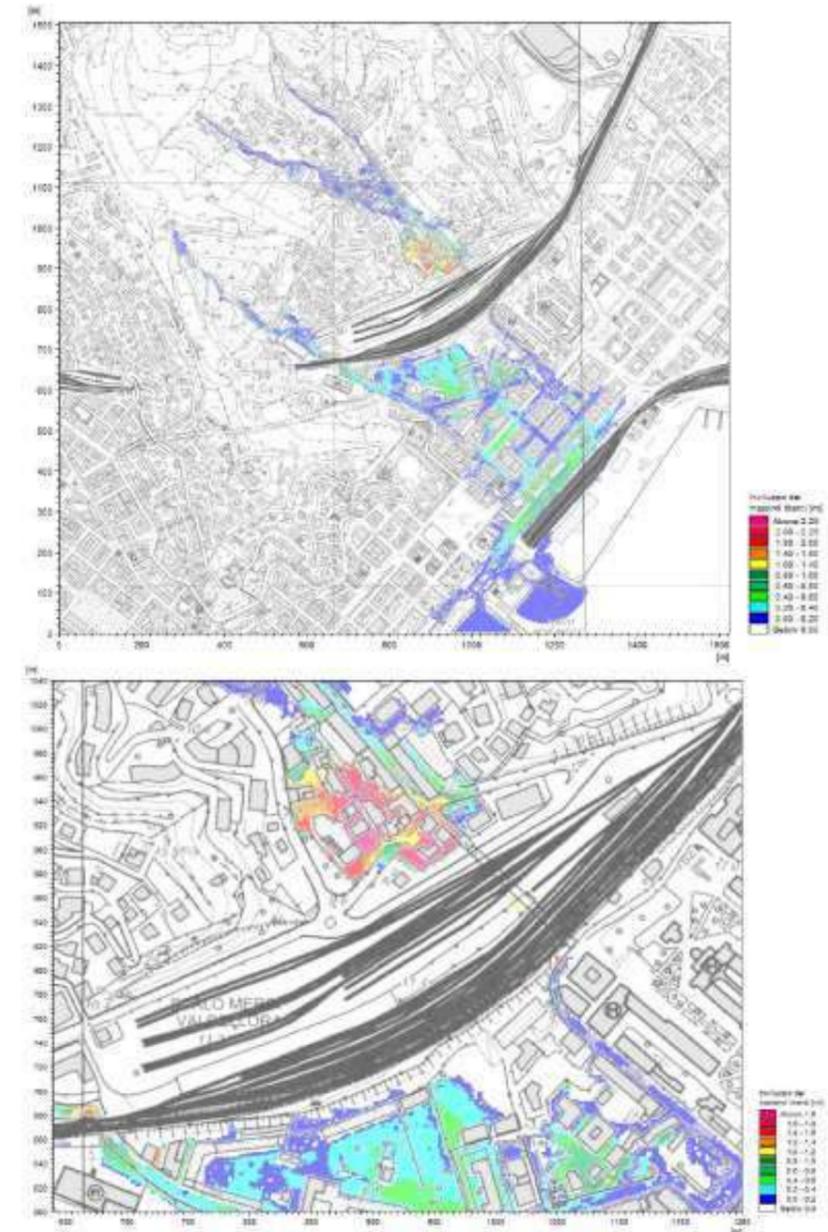


Figura 31 - Distribuzione involuppo delle massime altezze idriche rispetto al piano campagna per lo scenario di intervento con volume di invaso 500 m³ - TR50 (in basso: zoom nell'area di maggiore interesse).



Rapporto ambientale

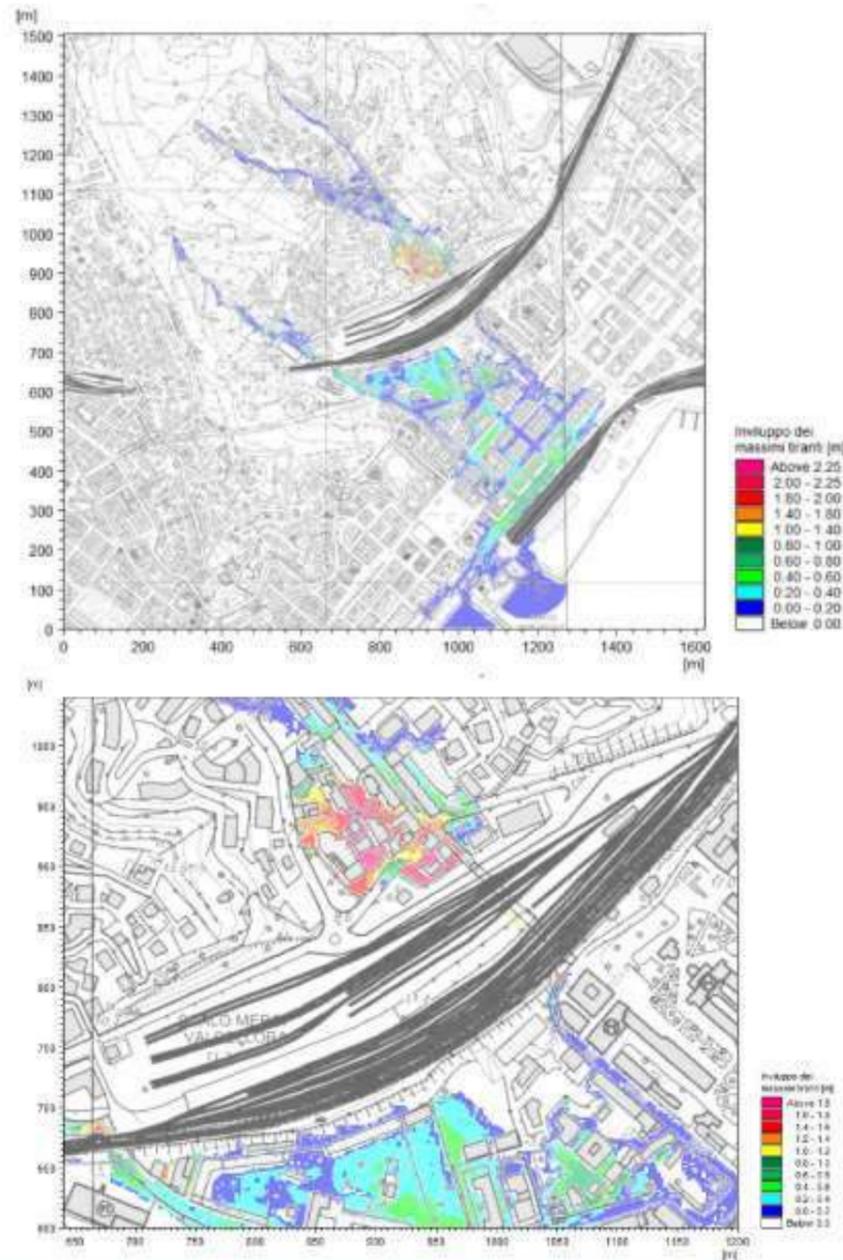


Figura 32 - Distribuzione inviluppo delle massime altezze idriche rispetto al piano campagna per lo scenario di intervento con volume di invaso 1.000 m³ - TR50 (in basso: zoom nell'area di maggiore interesse).

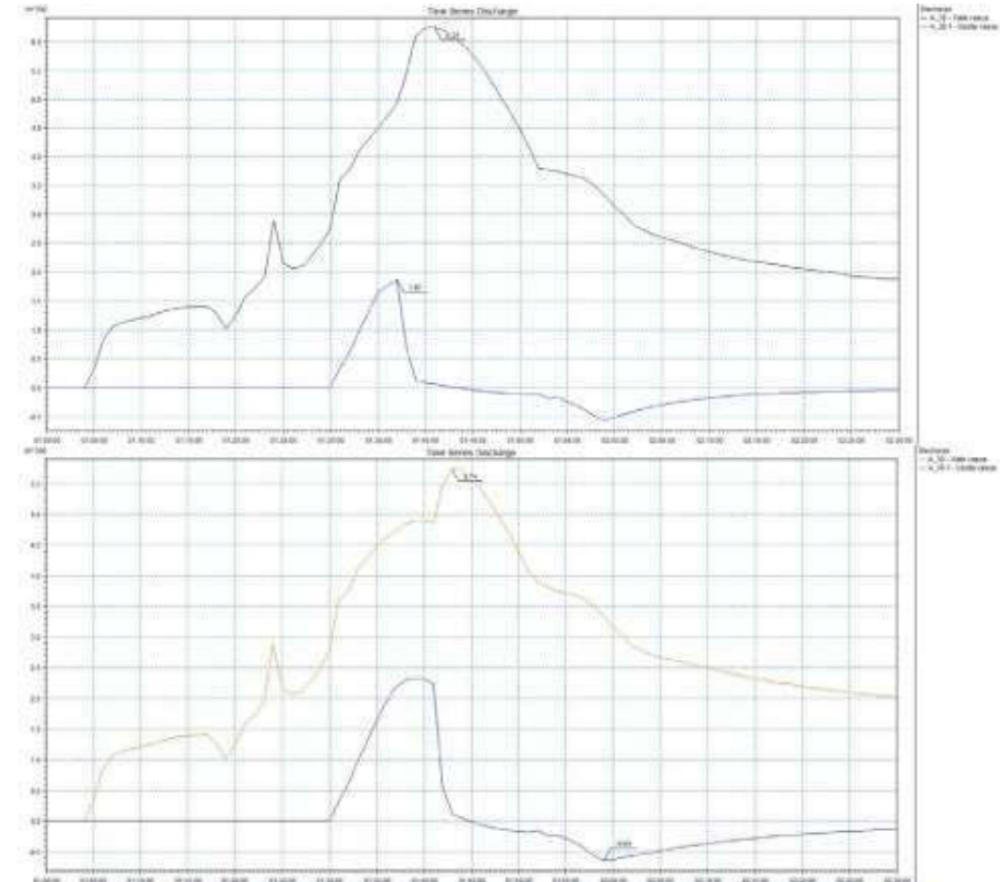


Figura 33 – Andamento degli idrogrammi di piena per l'evento TR50 con vasca da 500 m³ (sopra) e 1.000 m³ (sotto). L'idrogramma maggiore rappresenta la portata defluente a valle dello scolmatore (collettore A_30 del modello), laminato rispetto a quello di stato attuale (Figura 24), l'idrogramma minore (in blu) rappresenta la portata in ingresso alla vasca di laminazione; i valori negativi indicano una parziale restituzione all'alveo a seguito del passaggio del colmo, per svuotamento della porzione superiore al fondo tubo.

5.2.4 Risultati dell'analisi idraulica – TR200

In Figura 34 e in Figura 35 sono riportate le distribuzioni (output del modello MIKE21) delle massime altezze d'acqua (o tiranti idrici) rispetto al piano campagna e delle massime velocità verificatesi nel corso della simulazione dell'evento con tempo di ritorno duecentennale, rispettivamente per volumi di invaso di 500 e 1.000 m³.



Rapporto ambientale

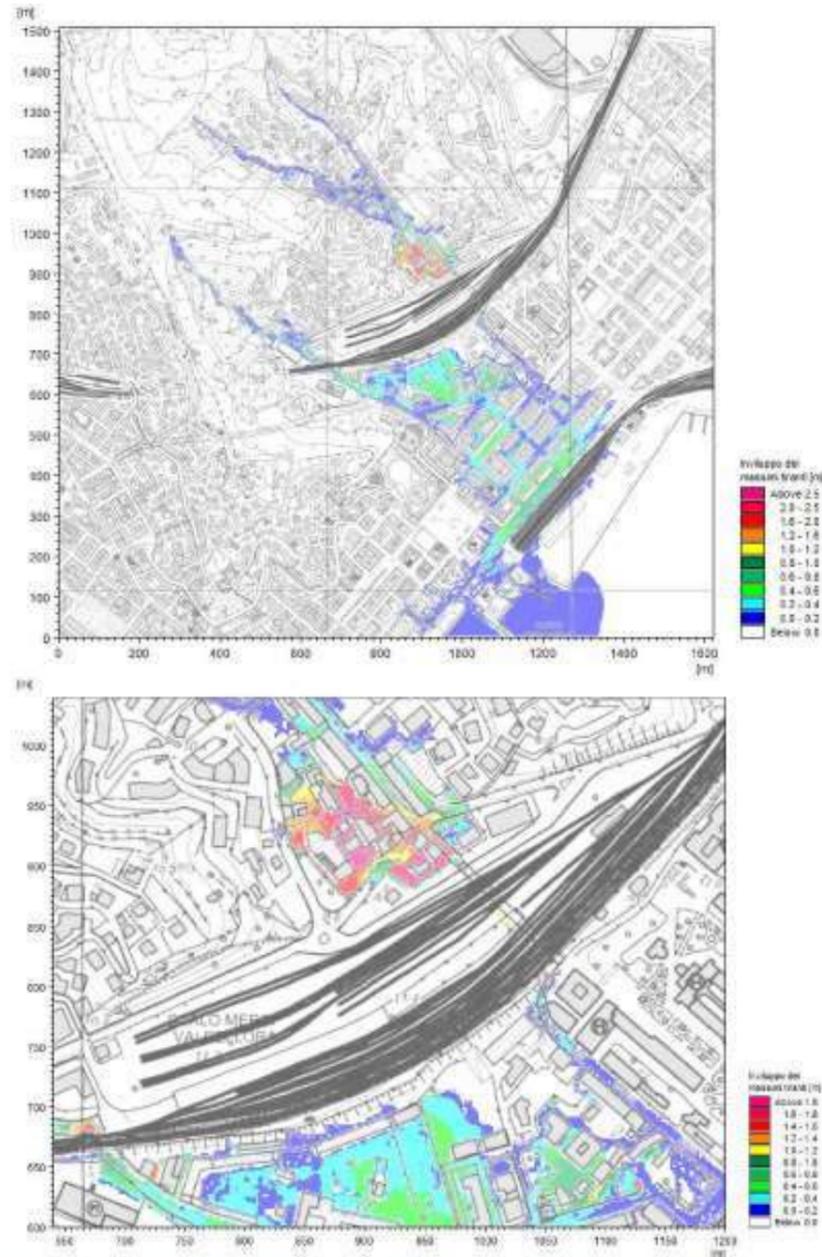


Figura 34 - Distribuzione inviluppo delle massime altezze idriche rispetto al piano campagna per lo scenario di intervento con volume di invaso 500 m³ – TR200 (in basso: zoom nell'area di maggiore interesse).

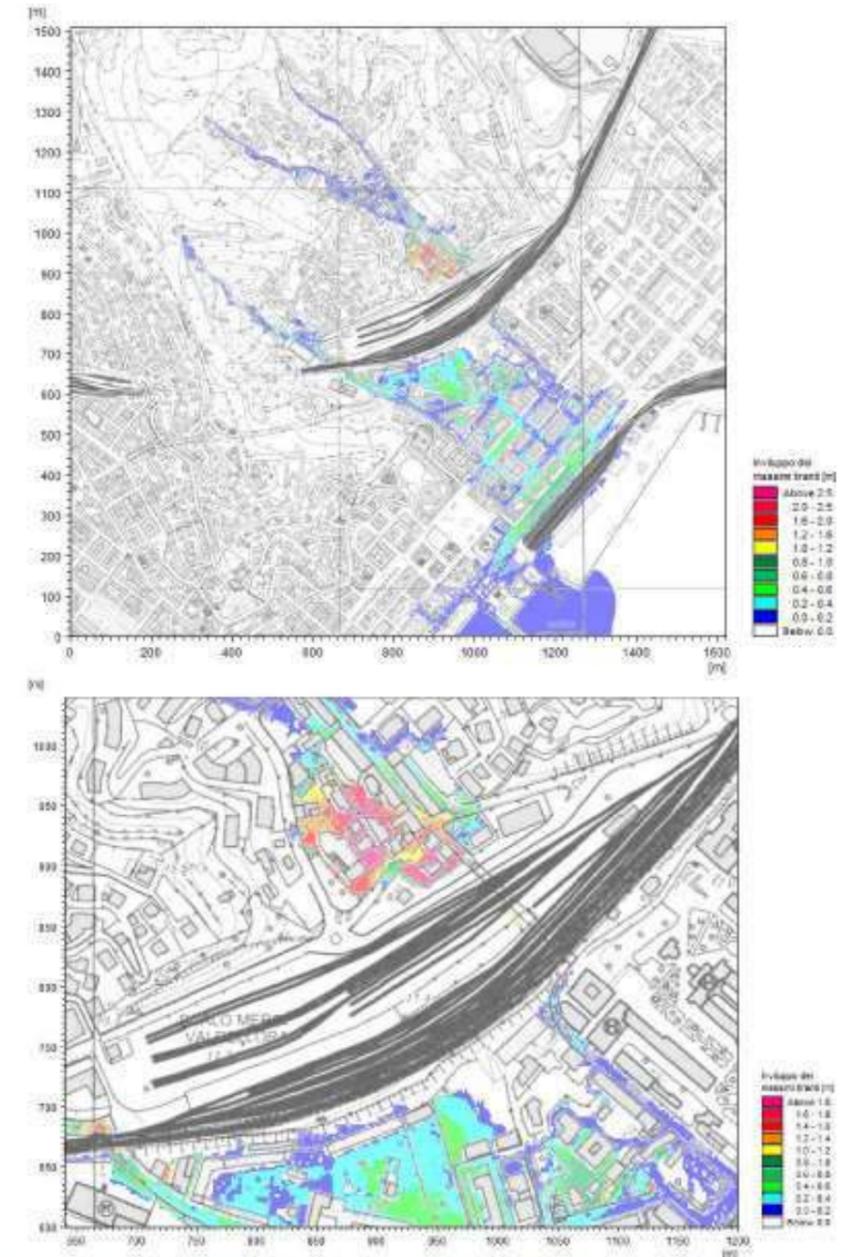


Figura 35 - Distribuzione inviluppo delle massime altezze idriche rispetto al piano campagna per lo scenario di intervento con volume di invaso 1.000 m³ – TR200 (in basso: zoom nell'area di maggiore interesse).



Rapporto ambientale

Anche in questo caso si riscontra una sostanziale equivalenza delle condizioni di deflusso superficiali tra le due configurazioni. L'area di interesse non è interessata da esondazioni, pur risultandone lambita con un allargamento (rispetto al limite per TR50) del flusso che percorre via Asso all'esterno della curva in corrispondenza della parete del fabbricato.

6. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALL'ASSETTO DI RISCHIO IDRAULICO

Il presente studio ha analizzato la fattibilità di possibili interventi di mitigazione del rischio idraulico per l'area limitrofa a via Asso posta immediatamente a valle della linea ferroviaria (Figura 1), che secondo le risultanze di un recente studio idrologico-idraulico predisposto dal Comune di La Spezia risulterebbe inclusa in una perimetrazione di fascia "A".

Le analisi condotte hanno mostrato come l'assetto di pericolosità idraulica legato all'idrodinamica degli eventi di piena del rio Val dell'Ora risulti condizionato e definito da una generale marcata inadeguatezza del reticolo idrico, assimilabile a una rete di drenaggio fognario, anziché da criticità di tipo puntuale.

A tal proposito si specifica che ai sensi della D.G.R. N. 507 del 21/06/2019 le caratteristiche del rio sono tali da ricomprenderlo nella fattispecie di corsi d'acqua "ibridi" (rif. art.2, comma b, dell'allegato 2), per i quali è previsto il riferimento a una normativa differente, attualmente in attesa di definizione, ma comunque volta alla gradazione e la diversificazione degli obblighi e degli adempimenti in materia di polizia idraulica e di gestione del demanio idrico, ferma restando la necessità di individuare, comunque, misure di tutela della pubblica e privata incolumità e di salvaguardia dei beni esposti.

Per lo specifico del sito in esame emerge come gli elementi di pericolosità idraulica che lo interessano derivino:

- non da criticità puntuali bensì da una generale inadeguatezza delle sezioni che costituiscono l'"alveo" del rio Val dell'Ora (collettori tombati integrati con la rete fognaria urbana);
- non dal tratto d'alveo che si sviluppa in prossimità del sito, che risulta anzi l'unico a mostrare sezioni di deflusso sostanzialmente adeguate (al di sotto di via Asso a valle della ferrovia - non interessato dagli interventi di adeguamento previsti dallo studio del Comune, rif. Figura 15), bensì da volumi idrici provenienti da monte o da esondazioni conseguenti al rigurgito prodotto dai tratti di valle.

In queste condizioni non è possibile ipotizzare un intervento a carattere localizzato che risulti risolutivo per eliminare le cause che generano condizioni di potenziale pericolosità sull'area in esame; sarebbe necessario infatti poter intervenire sull'intera asta a valle della ferrovia, come già previsto nello studio del Comune, per poter incrementare la capacità di smaltimento dei collettori ed evitare fenomeni di rigurgito, e a monte per collettare gli apporti di versante evitandone il ruscellamento lungo la strada.

Anche a seguito del completamento degli interventi ipotizzati nello studio del Comune, l'area in esame sarebbe infatti ancora interessata dalla propagazione di volumi idrici provenienti da monte, che defluiscono attraverso il sottopasso pedonale allagandolo.

Il vero elemento di pericolosità è in realtà relativo proprio al sottopasso, posto a quota inferiore alla strada e che quindi si allaga completamente mettendo a rischio la sicurezza di eventuali passanti; i volumi idrici che sormontano la rampa di valle e si propagano lungo via Asso sono invece relativamente modesti, tant'è che la propagazione si arresta prima di raggiungere corso Vittorio per dispersione del volume nelle aree esterne.

Un intervento che può essere messo in atto, peraltro già suggerito nello stesso studio del Comune, è quindi la realizzazione di una barriera di tipo mobile a protezione dell'imbocco del sottopasso, che ne eviti l'allagamento. Tale barriera, nello stato di progetto, eviterà quindi anche la propagazione di volumi di esondazione verso valle e conseguentemente l'assenza di aree di pericolosità a valle della ferrovia.

Per il periodo transitorio fino alla realizzazione degli interventi previsti, è possibile ipotizzare invece un intervento di mitigazione del rischio in grado di evitare significativi allagamenti nell'area in esame portando (pur modesti) benefici anche alle aree di valle. Non potendo migliorare la capacità di deflusso dell'asta principale, che come detto richiederebbe un intervento radicale di adeguamento fino alla foce, può essere previsto un elemento di invaso a valle della ferrovia, da realizzarsi in area attualmente privata, in grado di ridurre il colmo di piena che defluisce verso valle, riducendo di conseguenza i carichi idraulici su tutta l'asta e l'effetto di rigurgito che provoca le esondazioni nel tratto di interesse.

Poiché le aree disponibili sono assai modeste, inserendosi in un tessuto urbano continuo e denso, i volumi di laminazione saranno necessariamente da realizzarsi con manufatti interrati, e i volumi ottenibili saranno relativamente limitati. In considerazione di ciò la proposta di intervento è stata ottimizzata integrando i seguenti elementi (rif. capitolo 5.2):

- barriera anti-allagamento del sottopasso pedonale;
- sovrizzo di 10 cm del piazzale di accesso all'area in esame;
- manufatto scolmatore del collettore tombato collegato ad una vasca di invaso.

Mediante simulazioni eseguite con modellistica numerica sono state testate due volumetrie di invaso ritenute tecnicamente fattibili per la vasca, ovvero 500 e 1.000 m³. Poiché l'effetto prodotto risulta sostanzialmente equivalente in termini di estensione degli allagamenti, con solo limitati vantaggi nella riduzione della portata al colmo e delle altezze d'acqua massime per la vasca di maggiori dimensioni, si ritiene che la soluzione con il più vantaggioso rapporto costi/benefici sia quella che prevede la realizzazione di una vasca di volume utile di invaso pari a circa 500 m³.

Con tale configurazione di intervento l'area in esame non risulta interessata da allagamenti né per tempi di ritorno di 50 anni né per 200 anni.

Occorre precisare peraltro come nel modello siano state inserite nelle aste principali del rio (a monte ferrovia) le portate idrologiche teoriche, mentre nella realtà tali deflussi tenderanno verosimilmente a disperdersi maggiormente, non potendo generare colmi di piena "critici" come quelli considerati nello studio per l'assenza di un reticolo di drenaggio in grado di convogliarli nel fondovalle; l'incoerenza delle vie di flusso genererà quindi dispersioni laterali e piccoli invasi distribuiti, provocando complessivamente una significativa laminazione sull'effettivo valore del colmo afferente all'asta principale.

Considerando quanto precedentemente esposto, si ritiene ragionevole proporre, a seguito della realizzazione degli interventi proposti e per il periodo transitorio fino al completamento dei possibili interventi ipotizzati dallo studio del Comune, una perimetrazione delle fasce di pericolosità in variante rispetto a quella indicata in quest'ultimo studio per l'assetto di stato attuale (Figura 17), come rappresentato in Figura 36.



Rapporto ambientale

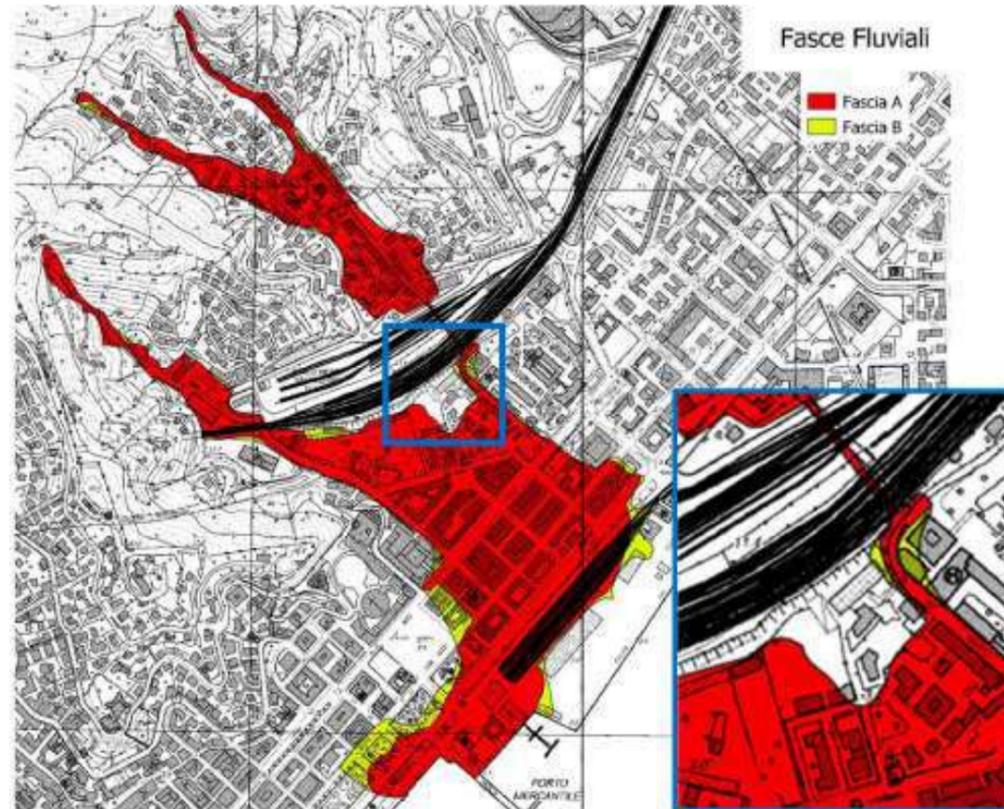


Figura 36 - Fasce fluviali proposte dal presente studio a seguito della realizzazione degli interventi ipotizzati. Nel riquadro uno zoom all'interno dell'area di maggiore interesse.

Sono state inoltre determinate le aree individuate a minor pericolosità degli ambiti normativi di fascia B, facendo riferimento a quanto previsto dalla DGR 91/2013, evoluzione della precedente DGR 250/2005 con la quale erano stati approvati dalla giunta regionale, nella sua qualità di organo dell'autorità di bacino regionale, i criteri per la definizione dei cosiddetti "ambiti normativi delle fasce di inondabilità in funzione di tiranti idrici e velocità di scorrimento", finalizzati in particolare ad individuare, nell'ambito delle fasce di inondabilità ad assegnati tempi di ritorno (fasce a e b) aree a "minor pericolosità relativa" tali da consentire diverse possibilità edificatorie".

L'aggiornamento normativo effettuato con la DGR 91/2013 riporta che: "A seguito degli eventi alluvionali dell'autunno 2010 e 2011, per alcuni aspetti più intensi e frequenti degli eventi precedentemente occorsi, si è resa opportuna una valutazione dell'adeguatezza e dell'attualità dei criteri ex DGR 250/2005, con analisi di eventuali modifiche od integrazioni da apportare agli stessi. In particolare, è stato ritenuto necessario che per la fascia A, corrispondente alle aree a più alta pericolosità idraulica in quanto inondabili a TR=50 anni, debba essere sempre applicata la normativa ordinaria di fascia A, di cui al testo integrato dei criteri ex DGR 265/2011.

È stata pertanto prevista l'eliminazione della possibilità di individuazione di aree a minor pericolosità nella fascia A, tali da consentire una riclassificazione della stessa a fascia B, come previsto dalla DGR 250/2005. Si è ritenuto inoltre necessario aggiornare il criterio tecnico di "minor pericolosità" da applicarsi in fascia B, sulla base dei criteri vigenti dal 2001, nell'obiettivo di privilegiare gli studi di dettaglio a scala di bacino o riguardanti tratti significativi di corso d'acqua, in quanto maggiormente affidabili rispetto a studi locali finalizzati alle singole edificazioni. Il presente documento rappresenta l'aggiornamento dei criteri ex DGR 250/2005, che si intendono pertanto superati".

In continuità con quanto previsto nei criteri ex DGR 250/2005, le aree B0 (a minor pericolosità relativa) e BB sono individuate con il criterio di cui alla Figura 37.



Figura 37 – Definizione delle fasce fluviali BB e B0 ai sensi della DGR 91/2013.

Gli ambiti "B0" e "BB" per i tratti di studio del rio Val dell'Ora sono rappresentati in Figura 38.

Le aree a valle della linea ferroviaria vedono la larga predominanza di ambiti B0, mentre all'opposto si può osservare per le aree a monte (soprattutto in ragione delle più elevate velocità a causa della pendenza dei piani di scorrimento).



Rapporto ambientale

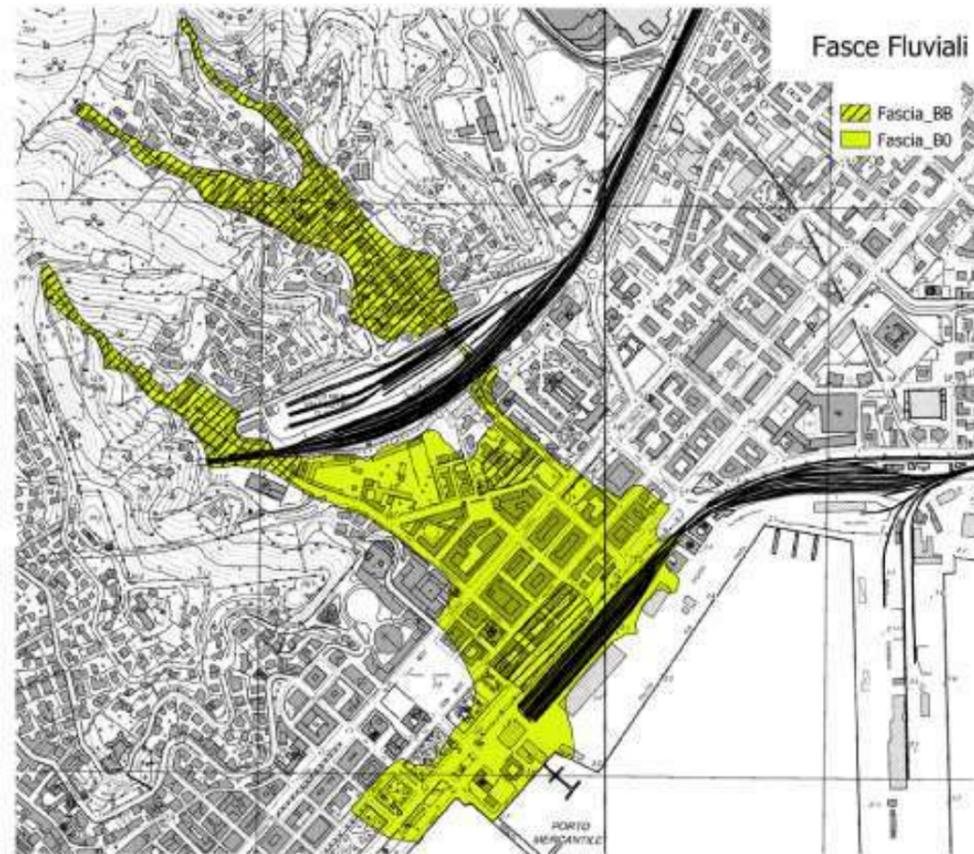


Figura 38 – Definizione delle aree B0 e BB all'interno della fascia B per il rio Val dell'Ora a seguito della realizzazione degli interventi ipotizzati dal presente studio.

4.3.12. Stato della qualità dei suoli

Non risultano agli atti procedimenti di bonifica sull'area. Tuttavia l'inserimento da parte di Regione Liguria del sito addicente all'aera tra i siti degradati da tempo (c.d. siti orfani) porta ad introdurre la massima cautela nelle indagini di caratterizzazione ambientale quale prescrizione per ogni tipo di trasformazione urbanistica del sito.



Rapporto ambientale

4.4 Aspetti agro-vegetazionali

L’area versa in uno stato di evidente abbandono, si connota per la presenza molto limitata di alberature ad alto fusto in un contesto caratterizzato da una prevalenza di vegetazione a carattere erbaceo di tipo invasivo-infestante.

Non si ravvisano pertanto elementi di carattere agronomico e vegetazionale se non quelli che caratterizzano le aree di scarto urbano ad oggi riconducibili alle aree di cosiddetto “terzo paesaggio”, va peraltro sottolineato che la proposta progettuale implementerà i parametri ecologici ambientali caratteristici del P.U.C. che dispone il perseguimento di una densità arborea pari a 40 essenze ad alto fusto per ettaro e una densità arbustiva di 60 gruppi di arbusti per ettaro.

4.5 Biodiversità

L’area è attualmente un margine residuale tra l’infrastruttura ferroviaria e la massiccia edificazione postbellica, attuata ad espansione della trama ortogonale tardo ottocentesca, non si ravvisano pertanto particolari impatti su biotopi o emergenze di carattere naturalistico. Al contrario la previsione di nuove alberature ad alto fusto e di piantumazioni arbustive previste nel progetto implicherà il miglioramento delle prestazioni ecologiche dell’area.

Nella pertinente cartografia della rete ecologica ligure non risultano segnalati elementi di rilevanza ecologica ambientale.

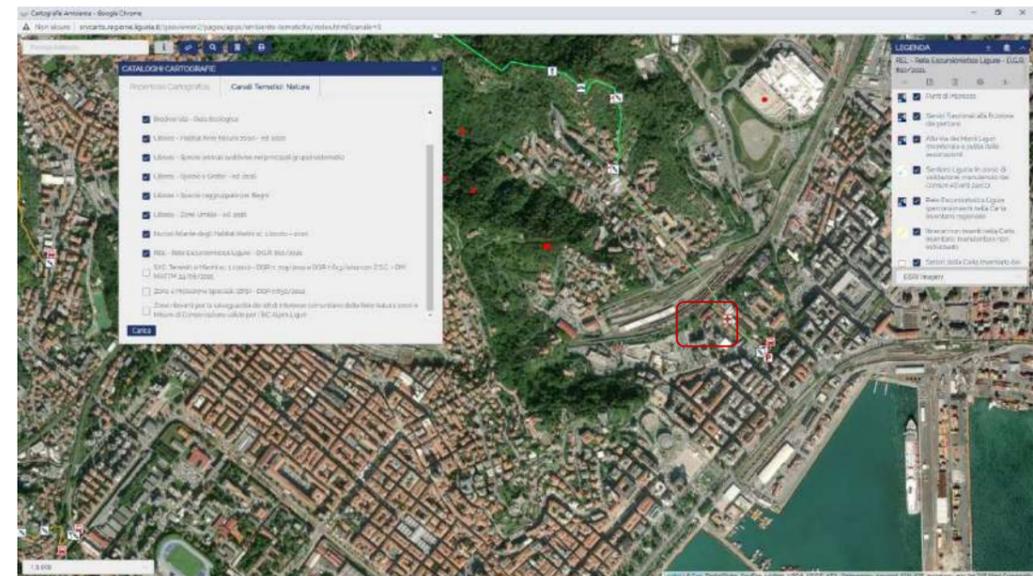


Immagine aerea con sovrapposizione degli elementi sensibili della rete ecologica ligure



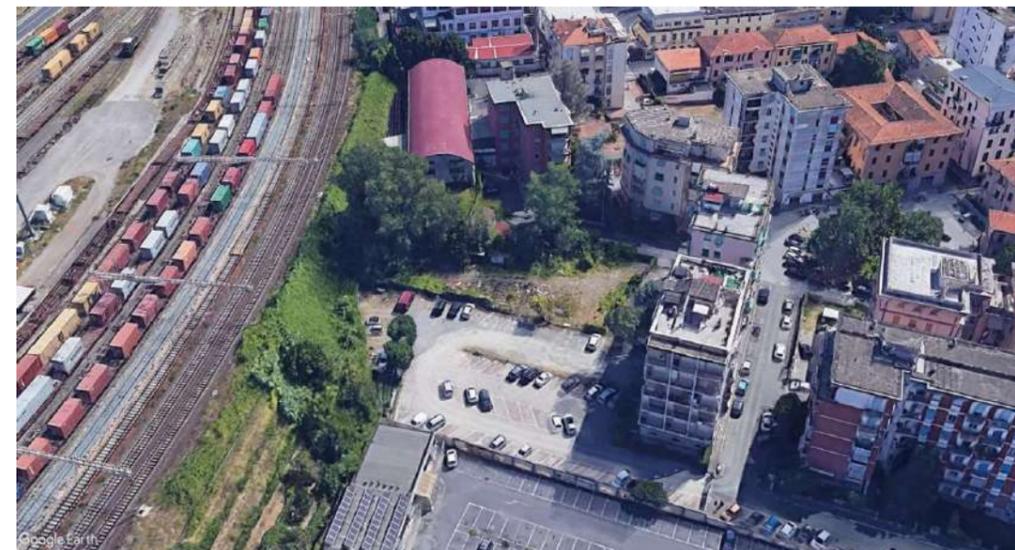
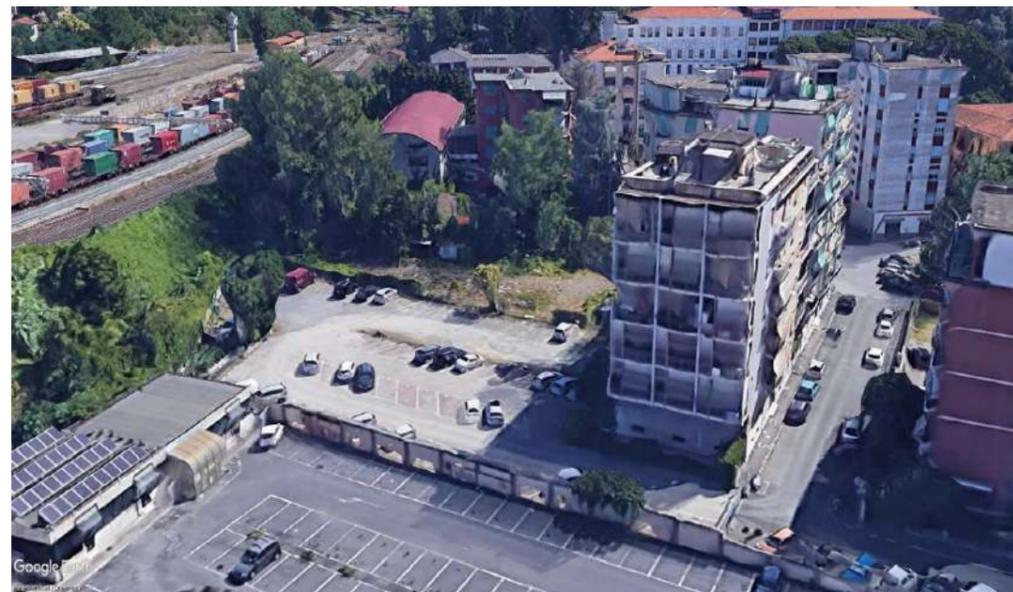
Rapporto ambientale

4.6 Paesaggio e patrimonio culturale, architettonico e archeologico

L'area costituisce un margine di scarto fra l'infrastruttura ferroviaria e i tessuti di realizzazione novecentesca impostati su un tramato ortogonale che riproduce, nella parte a levante del centro tardo ottocentesco, isolati a scacchiera sui quali si alternano tipologie a blocco e a linea nella loro articolazione architettonica tipica degli anni '60.

Un paesaggio di margine dunque in cui predominano i caratteri di un'edilizia intensiva e la presenza di un capannone industriale di grandi dimensioni cui si affiancano aree residuali abbandonate.

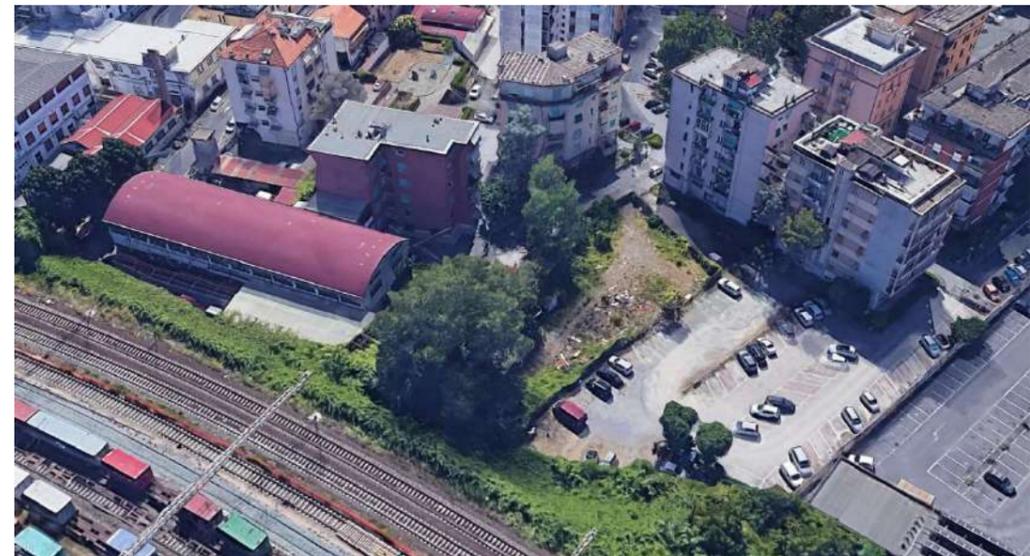
Si segnala che le opere di mitigazione del rischio idraulico per come indicate schematicamente nel documento elaborato da Hydrodata potrebbero avere interferenza con le opere ferroviarie storiche vincolate ope legis dal D.lgs. 42/2004.



Vedue aeree dell'area interessata dal progetto di rigenerazione urbana



Rapporto ambientale



Immagini da terra dell'area interessata dall'intervento



Rapporto ambientale

4.7 Inquinanti fisici: rumore, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Il Comune della Spezia è dotato di zonizzazione acustica che classifica la zona a macchia di leopardo, per la presenza di diversi siti sensibili.

Dopo essersi dotato di campagne di misure negli anni 1988 e 1994, il Comune ha anche fatto eseguire ulteriori campagne di verifica e controllo, soprattutto su situazioni particolari rappresentative del traffico stradale, nonché nell’area retroportuale e della stazione ferroviaria, nel periodo 2001/2002, nel 2003 e nel 2004.

Dalle risultanze di tali verifiche si è confermato naturalmente che a livello generale la maggiore sorgente acustica è costituita dal traffico veicolare; è inoltre emerso che, così come peraltro è da aspettarsi per la totalità dei centri urbani, le situazioni relative al superamento dei limiti sono abbastanza diffuse su tutti gli assi viari principali, ma che tale condizione non assume livelli di elevata criticità. In particolare, va dato atto che già fin dalle prime verifiche effettuate rispetto alle precedenti verifiche acustiche risalenti agli anni 1993 – 94, era emersa una rumorosità mediamente ridotta rispetto alle misurazioni già disponibili, in alcuni casi anche in maniera consistente, dell’ordine di 6 – 7 dB (A), a fronte di qualche sporadico caso in cui invece si erano mantenute puntuali situazioni di sofferenza. (si rimarcano soprattutto le situazioni lungo il raccordo autostradale di V. Carducci, l’asse Viale Amendola-Viale Italia, la via XXIV maggio).

In particolare, la zona oggetto del progetto di rigenerazione si trova in un ambito classificato dalla zonizzazione acustica comunale come appartenente alla classe IV. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.



Estratto della mappa della zonizzazione acustica comunale

	emissione	Assoluti di immissione	Differenziali di immissione	qualità	Attenzione riferiti a un'ora
Periodo diurno	60	65	5	62	75
Periodo notturno	50	55	3	52	60

In questo caso un particolare elemento di criticità è dovuto alla prossimità della linea ferroviaria va però segnalato che RFI ha programmato una serie di interventi finalizzati al contenimento dell’impatto acustico che si concretizzerà nella installazione di barriere antirumore.

Nella bozza di nuova zonizzazione acustica l’area è prevalentemente in classe IV tranne una piccola porzione in classe III. Nel Progetto definitivo del Piano di risanamento acustico della rete ferroviaria – 1° fase di attuazione del piano redatto ai sensi del DM ambiente 29/11/2000, è prevista la realizzazione di barriera acustica nel tratto identificato con CI 011012052.



Rapporto ambientale

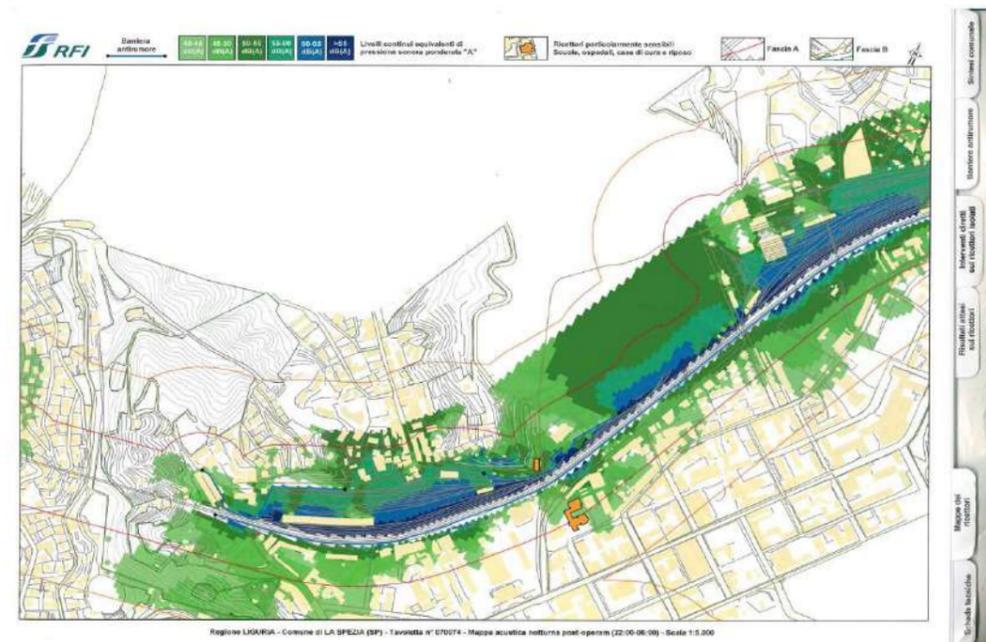
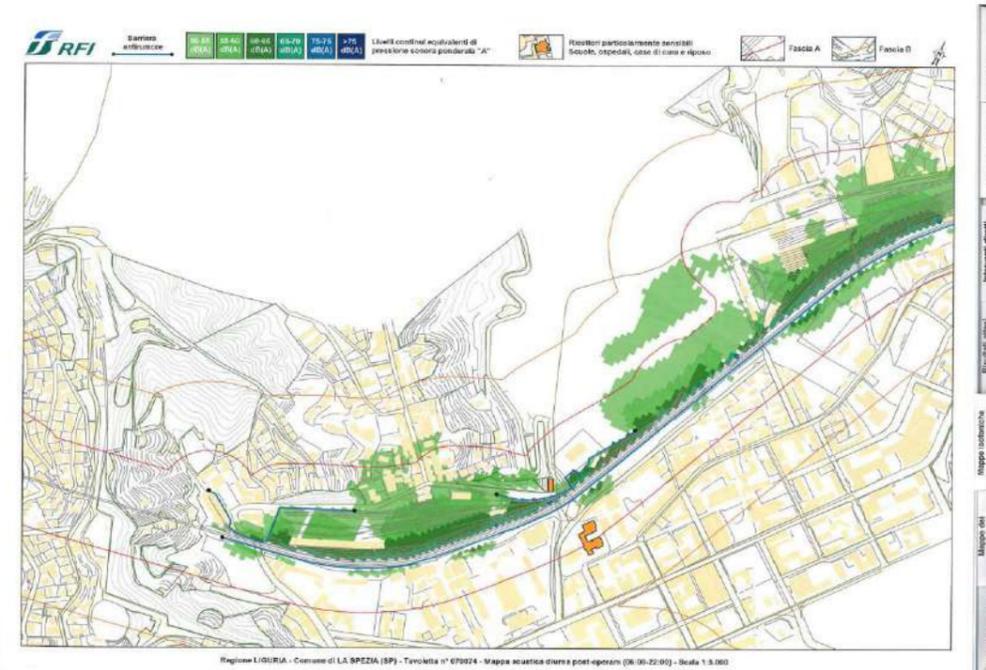
Pertanto la variante urbanistica che estende la destinazione residenziale dovrà essere compatibile con la classe prevalente di nuova destinazione – e cioè classe III.



Estratto della mappa della nuova proposta di zonizzazione acusticacomunale

Valori limite della classe acustica III

	emissione	Assoluti di immissione	Differenziali di immissione	qualità	Attenzione riferiti a un'ora
Periodo diurno	55	60	5	57	70
Periodo notturno	45	50	3	47	55



RFI, progetto per l'installazione di barriere antirumore, grafici della mappa acusticapost-operam diurna e notturna



Rapporto ambientale

I dati riferiti su impianti di telecomunicazioni e catasto sorgenti elettrosmog sono stati estratti dal sito

<https://www.regione.liguria.it/homepage/ambiente/agentifisici/campielettromagnetici.html> [catasto regionale -Regione Liguria] non evidenziano criticità.

Sul sito ambiente in Liguria si riportano l’estratto del catasto impianti di telecomunicazioni (individuati con il verde) e quello del catasto elettrosmog dove vengono indicati la rete e i corridoi d’attenzione.



Estratto de catasto impianti di telecomunicazione



Estratto del catasto elettrosmog

4.8 Energia

L’Amministrazione Comunale nel 2007 ha inteso dotarsi del Piano Energetico finalizzato all’individuazione delle azioni da attuare per:

- un uso razionale dell’energia;
- la promozione del risparmio energetico e la riduzione dei consumi;
- la riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti in atmosfera;
- lo sviluppo e la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili.

Tale Piano, approvato con Delibera di consiglio comunale n. 21 del 20/06/11, ha definito un quadro completo di conoscenza relativo alle caratteristiche degli impianti di produzione di energia, dell’offerta e della domanda di energia e delle emissioni inquinanti e climalteranti che caratterizzano il territorio comunale e la definizione degli interventi necessari al fine di conseguire gli obiettivi di miglioramento indicati dalle Direttive Comunitarie, dal quadro normativo regionale e nazionale, e dal protocollo di Kyoto e Lisbona. Tale piano ha stimato una riduzione complessiva delle emissioni al 2020 pari al 14% circa di cui il 7% circa risulta attribuibile a iniziative di carattere sovraordinato e la quota residua rappresenta, invece, una componente attribuibile prettamente a iniziative di carattere locale identificate nel documento di piano.

Si rileva che nel Piano energetico comunale con riferimento alle problematiche relative all’emissione di CO2 non è stata inserita la Centrale termoelettrica poiché per il comparto industriale vige l’obbligo di seguire il sistema di scambio di quote di emissione di gas ad effetto serra. Il Sistema europeo di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra (European Union Emission Trading Scheme – EU ETS) è il principale strumento adottato dall’Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO2 nei principali settori industriali e nel comparto dell’aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE. Il meccanismo è di tipo cap&trade ovvero fissa un tetto massimo



Rapporto ambientale

complessivo alle emissioni consentite sul territorio europeo nei settori interessati (cap) cui corrisponde un equivalente numero di quote (1 ton di CO₂ eq= 1 quota) che possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato (trade). Ogni operatore industriale/aereo attivo nei settori coperti dallo schema deve compensare su base annuale le proprie emissioni effettive con un corrispondente quantitativo di quote.

Quest'azione è stata determinante per il nostro territorio in quanto le azioni conseguenti l'analisi hanno permesso di conseguire, oltre ad un significativo miglioramento ambientale, una possibilità di sviluppo e di rilancio del settore economico interessato.

Alla luce di quanto sopra l'Amministrazione ha aderito al Patto dei Sindaci con Delibera consiglio comunale n. 30 del 25/07/11, impegnandosi a redigere, entro un anno dall'adesione, il Piano d'Azione per l'energia sostenibile avente l'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le proprie emissioni di gas serra entro il 2020 che è stato redatto ed approvato con Delibera di Giunta n. 104 del 20/03/12 ed è stato successivamente accettato dall'UE in data 19/06/2013. Recentemente è stato prodotto e trasmesso il monitoraggio biennale sullo stato delle azioni svolte.

L'amministrazione comunale ha portato avanti negli anni:

- interventi di regolazione e programmazione
- promozione ed incentivazione del risparmio energetico e fonti rinnovabili
- gli interventi sul patrimonio dell'amministrazione comunale e sul territorio comunale. In particolare nella convenzione ENEL sono stati previsti interventi riguardanti la pubblica illuminazione, con la realizzazione di un impianto di “smart IP” e installazione di LED. Una parte di tale finanziamento è stata dedicata alla mobilità elettrica, con la realizzazione di 7 colonnine di ricarica per i veicoli elettrici e alla fornitura di veicoli di servizio elettrici.

Inoltre il Sindaco ha aderito con Delibera n. 39 del 6/10/14 all'iniziativa Mayors Adapt impegnandosi a :

- valutare i potenziali rischi dei cambiamenti climatici e vulnerabilità come base di priorità alle azioni di adattamento;
- individuare, valutare e dare priorità agli interventi di adattamento attraverso lo sviluppo e la presentazione di una strategia di adattamento locale o dei rispettivi documenti di adattamento rilevanti, inclusi i risultati della valutazione della vulnerabilità, individuando responsabilità e risorse in modo chiaro, e delineando le azioni di adattamento, entro due anni successivi dalla adesione formale:
- attuare le azioni di adattamento locali ;
- monitorare e valutare regolarmente i progressi ;
- inviare una rendicontazione ogni due anni ;
- adeguare la strategia di adattamento locale;

L'amministrazione ha partecipato al progetto “ADAPT - Assistere l'adattamento ai cambiamenti climatici dei sistemi urbani dello Spazio di cooperazione Transfrontaliera” in cui il Comune della Spezia si pone l'obiettivo di migliorare la capacità di prevenire e gestire i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, con specifico riferimento alle alluvioni urbane, attraverso azioni volte al rafforzamento delle conoscenze e delle competenze degli attori istituzionali e della società civile, alla definizione di strategie e piani di adattamento, e alla realizzazione di azioni pilota per la riduzione dei rischi e dei danni. L'Amministrazione comunale con Delibera di giunta comunale n 437 del 4/12/17 ha approvato lo schema di Convenzione tra il Comune della Spezia e il Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, con sede in Perugia - CNR IRPI, avente ad oggetto la collaborazione tesa alla realizzazione delle attività di cui alla Component 3 “Piano transfrontaliero per l'adattamento urbano al rischio alluvionale da acque meteoriche” del progetto ADAPT, al fine di elaborare, in maniera congiunta e coerente nell'ambito



Rapporto ambientale

del partenariato, i seguenti output previsti: analisi territoriale e tematica, attività di empowerment, profilo climatico locale, linee guida, Piano di Azione Locale, Piano d’azione Congiunto, Manifesto Transfrontaliero, monitoraggio e valutazione dell’avanzamento del processo di adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel 2018 l’Ufficio ambiente in collaborazione con l’Ufficio Politiche comunitarie, il Servizio Mobilità l’Ufficio geologico ed il Servizio pianificazione territoriale ha elaborato l’Analisi territoriale e tematica ed ha organizzato l’attività di empowerment rivolta alla formazione dei tecnici comunali e tutti gli stakeholders. Inoltre il gruppo di lavoro ha seguito lo stato di avanzamento del Profilo climatico locale ed insieme ai servizi coinvolti nel gruppo di lavoro sta elaborando congiuntamente al CNR IRPI il Piano di adattamento locale per il rischio alluvioni.

4.9 Rifiuti

Il gestore del ciclo integrato dei rifiuti del Comune della Spezia è ACAM Ambiente Spa che svolge i servizi di raccolta rifiuti igiene urbana (raccolta porta a porta dei rifiuti, raccolta differenziata con metodo di conferimento di prossimità e stradale differenziata con utilizzo di postazioni fisse ad accesso controllato mediante Tessera Eco-Card), di spazzamento e decoro urbano e trattamento dei rifiuti (gestione degli impianti di valorizzazione e trattamento dei rifiuti – Combustibile Derivato da Rifiuti (CDR), compostaggio – avvio a riciclo dei materiali differenziati, gestione discariche dismesse, gestione dei centri di raccolta comunale).

Il Comune della Spezia, nel tempo, ha inteso sviluppare ed orientare i propri servizi di raccolta dei rifiuti mediante sistemi di Raccolta Differenziata (metodo Porta a Porta o domiciliare differenziato con postazioni di prossimità/mobili e di postazioni zonali di quartiere con accesso controllato con tessere eco-card) ritenendo

indispensabile ridurre il volume dei rifiuti indifferenziati e limitare così l'utilizzo degli impianti di smaltimento, favorendo le migliori condizioni ambientali del territorio.

L’avvio del metodo di raccolta Porta a Porta, in una prima fase sperimentale per i borghi di Pitelli e Biassa, è stato sviluppato già dagli anni 2008 e 2009. Con questo nuovo tipo di raccolta, in quei borghi, si ottenne un notevole incremento della percentuale della raccolta differenziata che si attestò già nelle prime fasi di sviluppo del progetto pari al 60% contro l’iniziale 28,5 % della media di raccolta dei rifiuti prodotta all’epoca nelle altre parti del territorio Comunale.

L’attuale configurazione del sistema di raccolta, e la recente introduzione del sistema di conferimento limitato a misura della produzione dei rifiuti indifferenziato, con conseguente introduzione del sistema di tariffazione puntuale a tributo, ha consentito di stabilizzare nel primo periodo, Gennaio – Luglio 2019, una raccolta differenziata pari al 75,4 %, con una punta massima di RD del mese di Luglio pari a 76,6%.

I dati definitivi relativi all’anno 2018 sulla raccolta dei rifiuti urbani, certificati sul sistema ORSo dalla Regione Liguria, rilevano il raggiungimento dell’obiettivo di Legge della RD attestandosi pari al 67,43%, facendo attestare il nostro Comune l° tra i Comuni Capoluogo di Provincia della Regione Liguria. Gli indici del tasso di riciclaggio dei rifiuti risultano essere conformi a quanto stabilito della Legge Regionale 20/2015 che prevede per la nostra città il limite minimo del 45%. Di seguito vengono rappresentate, per singola frazione merceologica, le percentuali certificate.

Percentuali del tasso di riciclaggio:

	Carta	Legno	Metallo	Frazione organica	Plastica	Vetro
Obiettivo	45%	45%	45%	45%	45%	45%
Risultato	82,30	95,55	73,91	83,28	50,62	95,00



Rapporto ambientale

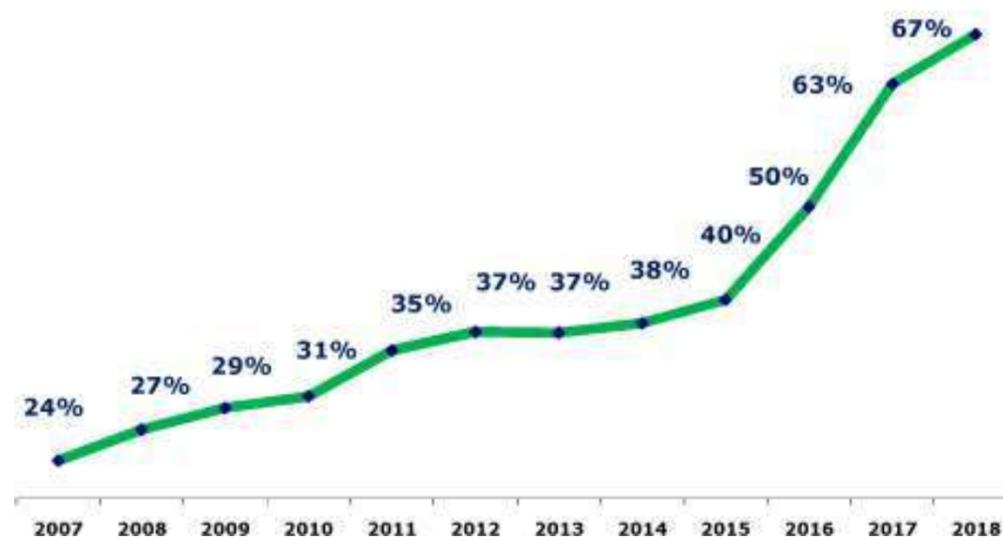
La produzione complessiva dei rifiuti nel 2018 si è attestata pari a 45.515,89 tonnellate, con una produzione pro-capite pari a 487,96 kg/abitante anno. La quantità dei rifiuti differenziati si è attestata pari a 30.691,77 tonnellate.

I dati sui rifiuti indifferenziati rilevano una produzione complessiva di 14.824,12 tonnellate, gli stessi rifiuti risultano tutti avviati ad un recupero energetico della materia. Il quantitativo dei rifiuti gestito mediante attività di compostaggio domestico si è attestato pari a 215.400Kg, risultano iscritti all’uso della compostiera domestica 718 famiglie.

Il territorio comunale ospita due Centri di Raccolta dei Rifiuti Comunali denominati “Stagnoni” e “Piramide”. Il centro di raccolta “Stagnoni” risulta collocato nella zona del Levante della Città in Via degli Stagnoni, loc. Boschetti, mentre il centro di raccolta “Piramide” è collocato nella zona del Ponente della Città in località Fabiano Basso, Viale Fieschi. Entrambi risultano essere autorizzati ai sensi del D. M. 8 aprile 2008.

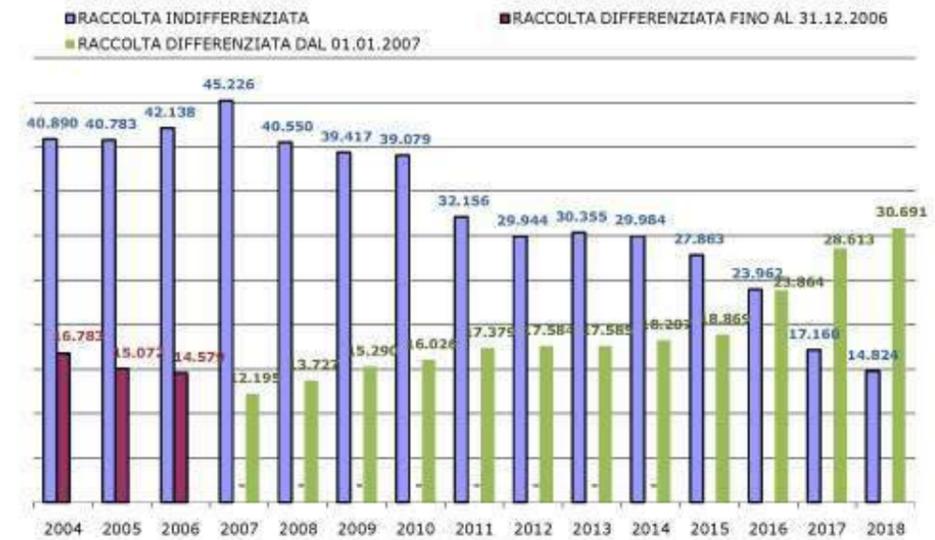
Andamento % Raccolta differenziata periodo 2007 – 2018

(Fonte: Servizio Ciclo dei Rifiuti – Comune della Spezia)



Quantità della produzione rifiuti solidi urbani in tonnellate (periodo 2004-2018)

(Fonte: Servizio Ciclo dei Rifiuti – Comune della Spezia)



Produzione RSU pro capite (Kg/ab)

(Fonte: Servizio Ciclo dei Rifiuti – Comune della Spezia)

Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produzione RSU pro capite (Kg/ab)	569	573	577	518	495	504	511	496	508	487	488

(Fonte: Servizio Ciclo dei Rifiuti – Comune della Spezia)

Produzione RSU pro capite (Kg/ab)

(Fonte: Servizio Ciclo dei Rifiuti – Comune della Spezia)



Rapporto ambientale

5 Definizione di obiettivi specifici e dei relativi target quali-quantitativi

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale possono essere identificati nella rimozione dell'attuale condizione di abbandono e marginalità attraverso il completamento del tessuto urbano assecondando le morfologie esistenti. Trattandosi di un'area in condizioni di degrado e abbandono interna al tessuto urbano il sistema degli obiettivi di rigenerazione può essere declinato in una serie di punti che possono assumere validità generale nell'ambito del recupero di aree sfrangiate, di margine e di vuoti. Tali obiettivi possono essere così articolati:

- Privilegiare la connettività degli insediamenti dal punto di vista ecologico-ambientale e della continuità pedonale con i tessuti insediati limitrofi;
- Contenere gli incrementi di edificato entro il limite della morfologia edilizia esistente riscontrata nei tessuti limitrofi e privilegiare nuovi insediamenti tipo-morfologicamente omogenei con il contesto, capaci di integrarsi nella forma-tessuto della parte di città in cui si interviene;
- Mantenere un più alto livello di permeabilità dei suoli;
- Incrementare la densità arborea e arbustiva potenziando, nella distribuzione del verde, la connettività con le reti ecologiche urbane;
- Implementare principi di biocompatibilità ed ecosostenibilità nell'ambito delle nuove costruzioni, attraverso la previsione di modalità e tecniche costruttive innovative ed a basso consumo energetico basate su strategie progettuali e gestionali di nuova concezione atte ad ottimizzare la qualità termica, acustica e visiva degli ambienti confinati, sfruttare l'illuminazione naturale, la ventilazione naturale e l'energia solare in termini passivi, climatizzare gli ambienti contenendo i consumi energetici, generare localmente energia elettrica e energia termica con fonti energetiche rinnovabili, minimizzare l'impiego dell'acqua.



Rapporto ambientale

6 Descrizione dell’opzione zero

6.1 **Opzione zero/A - Analogia tra proposta progettuale e previsioni di P.U.C.**

La particolarità del presente progetto di rigenerazione urbana è quella di scostarsi solo marginalmente dalle originarie previsioni per l’area previste dal vigente Piano Urbanistico Comunale che la disciplina quale distretto di trasformazione, le modifiche introdotte rispetto alla disciplina di P.U.C. sono circostanziate all’individuazione di più sub distretti di attuazione che identificano due lotti da attuarsi in fasi progressive.

Altra diversificazione riguarda l’articolazione funzionale del distretto di trasformazione urbana che elimina la funzione commerciale prevista dal P.U.C. nella quantità del 30%. Tale scelta non pare peraltro produrre significative ricadute negative sull’area che data la posizione del tutto defilata rispetto al connettivo urbano non risulterebbe particolarmente qualificata dalla presenza di tale funzione.

L’intervento consente peraltro una sufficiente flessibilità funzionale che consente nell’ambito delle funzioni urbane principali una *mixité* caratteristica del connettivo urbano rendendo possibile la coesistenza di usi compatibili con la dominante residenziale quali attività commerciali, turistico ricettive, terziarie o artigianali, comunque insediabili in una prospettiva di lungo periodo.

I restanti parametri urbanistici restano sostanzialmente invariati rispetto al P.U.C. e per questa ragione è ragionevole sostenere che lo scostamento della proposta progettuale relativa alla rigenerazione rispetto al P.U.C. stesso sia irrilevante.

Assumendo dunque come opzione zero lo scenario determinato dall’assenza del progetto proposto come corrispondente alla previsione di P.U.C. possiamo confermare che l’intervento di rigenerazione urbana è sostanzialmente coincidente con l’opzione zero stessa.



Subdistretto AD2/b

Ripartizione funzionale

St	= mq 4.788
Se + Ve ≤ 50% St	= mq 2.394
Ac ≥ 50% St	= mq 2.394

Mix funzionale (usi previsti)

Funzioni abitative	: 30% Sul
Funzioni terziarie e commerciali	: 30% Sul
Flessibile	: 40% Sul

Indici urbanistico ecologici

St	= mq 4.788
Ut	= 4.000 mq/ha
Sul	= mq 1.915
H max edifici:	= ml 16
Sp	= 20% della St
A	= 40 alberi/ha



Rapporto ambientale



6.2 Opzione zero/B – Mancata attuazione delle previsioni di piano

Seguendo un'altra ipotesi possiamo identificare l'opzione zero con la mancata attuazione di qualsiasi iniziativa pianificatoria,, in questo caso, lo scenario di mantenimento dell'assetto attuale dell'area, implicherebbe non solo il permanere di condizioni di degrado e abbandono, non compatibili con l'abitato circostante, ma anche il venir meno dell'opportunità di miglioramento delle prestazioni ambientali dell'area, con particolare riferimento alle dotazioni ecologico ambientali prefigurate dal progetto di rigenerazione ed anche della attuazione del primo tratto di nuova viabilità di collegamento tra Galleria Spallanzani ed ospedale.

E' evidente pertanto che l'attuazione della previsione costituisca comunque uno scenario auspicabile e oggettivamente migliore in rapporto agli obiettivi di rigenerazione ambientale e agli effetti attesi di miglioramento della qualità urbana.

7 Sintesi dei progetti alternativi

Data la premessa di cui al capitolo precedente e in ragione del fatto che comunque la proposta di iniziativa privata per l'area può ritenersi sostanzialmente congruente con il P.U.C. non si è ritenuto nella redazione di questo rapporto ambientale sviluppare un vero e proprio confronto fra i ipotesi alternative.

Vale ribadire che in questo caso, in una prospettiva pragmatica, il vero confronto tra alternative è tra attuazione o mancata attuazione delle previsioni, ciò anche in considerazione del fatto che la configurazione fisica dell'area di intervento non offre particolari spazi di manovra, sia in senso proprio che figurato.

Non si intravedono quindi e non vengono pertanto esplicitate ragionevoli alternative rispetto all'attuazione di quanto proposto.





Rapporto ambientale

8 Verifica di coerenza interna

Per esplicitare la verifica di coerenza interna, ovvero gli obiettivi di sostenibilità e i risultati attesi in ragione delle prestazioni progettuali caratteristiche della proposta, utilizziamo la seguente tabella di comparazione.

Obiettivi di sostenibilità	Prestazioni della proposta progettuale
Privilegiare la connettività degli insediamenti dal punto di vista ecologico-ambientale e della continuità pedonale con i tessuti insediati limitrofi;	Il progetto prevede la realizzazione di un primo tratto di strada che, oltre ai miglioramenti della mobilità urbana con il collegamento viario fra Galleria Spallanzani e ospedale, permette di migliorare anche la connessione pedonale attraverso la realizzazione di percorsi pedonali e la realizzazione di un sistema di alberature a filare che non può che concorrere al miglioramento della qualità del tessuto circostante.
Contenere gli incrementi di edificato entro il limite della morfologia edilizia esistente riscontrata nei tessuti limitrofi e privilegiare nuovi insediamenti tipo-morfologicamente omogenei con il contesto, capaci di integrarsi nella forma-tessuto della parte di città in cui si interviene;	Le tipologie insediative previste sono del tutto assimilabili e comunque compatibili con il tessuto circostante poiché prevedono un’articolazione per palazzine e uno sviluppo in altezza tra i cinque e i sette piani in sostanziale omogeneità con il contesto urbano.
Mantenere un più alto livello di permeabilità dei suoli;	Rispetto al parametro fissato dal PUC in un minimo del 20% della superficie territoriale interessata dalla trasformazione, il progetto di rigenerazione urbana prevede un incremento al 30%, ciò che costituisce comunque un innalzamento delle prestazioni ambientali dell’area.
Incrementare la densità arborea e arbustiva potenziando, nella distribuzione del verde, la connettività con le reti ecologiche urbane;	Le aree permeabili e gli altri parametri di natura urbanistica ecologica come la densità arborea e arbustiva concorrono nel loro complesso a rafforzare la connessione ecologica locale attuando una prima parte della fascia di mitigazione dell’inquinamento acustico ed atmosferico come già prefigurato nella scheda di impianto urbanistico del distretti di trasformazione previsto dal puc
Implementare principi di biocompatibilità ed ecosostenibilità nell’ambito delle nuove costruzioni, attraverso la previsione di modalità e tecniche costruttive innovative ed a basso consumo energetico basate su strategie progettuali e gestionali di nuova concezione atte ad ottimizzare la qualità termica, acustica e visiva degli ambienti confinati, sfruttare l’illuminazione naturale, la ventilazione naturale e l’energia solare in termini passivi, climatizzare gli ambienti contenendo i consumi energetici, generare localmente energia elettrica e energia termica con fonti energetiche rinnovabili, minimizzare l’impiego dell’acqua.	La legge 23/18 all’art. 3 comma 1 lettera b impone la realizzazione di edifici residenziali caratterizzati da modalità e tecniche costruttive innovative e a basso consumo energetico”



Rapporto ambientale

9 Individuazione dei possibili effetti sull’ambiente

Aria Il progetto di rigenerazione proposto prevede la realizzazione di nuovi edifici ad uso residenziale che per quanto prescritto dall’art. 3 comma 1 lettera b) della L.R. 23/2018 dovranno essere “caratterizzati da modalità e tecniche costruttive innovative e a basso consumo energetico anche con impianti di cogenerazione” quindi sostanzialmente coerenti con l’obiettivo di ridurre le emissioni di CO2 in atmosfera. Inoltre prevede di incrementare la densità arborea ed arbustiva contribuendo quindi al miglioramento della qualità dell’aria.

Energia Il progetto di rigenerazione appare coerente con gli obiettivi di miglioramento degli standard di efficienza energetica sia degli involucri degli edifici che dei loro impianti poiché, in ragione delle norme relative alle qualità prestazionali degli edifici dettate dall’articolo 3 della L.R. 23/2018, prevede l’utilizzo di tecniche costruttive innovative, a basso consumo energetico basate su strategie progettuali e gestionali di nuova concezione, atte ad ottimizzare la qualità tecnica acustica e visiva, sfruttare la ventilazione e l’illuminazione naturale, l’energia solare in termini passivi, generare lo-

calmente energia elettrica e termica con fonti energetiche rinnovabili.

Acqua L’intervento di urbanizzazione peraltro già prefigurato nella sua consistenza dal PUC del 2003 tuttora vigente investe un’area già densamente urbanizzata e estesamente dotata di reti fognarie e di adduzione idrica pertanto non si rilevano elementi di significativa rilevanza in ordine alle finalità del piano regionale.

Assetto geologico, geomorfologico, idraulico e idrogeologico. Sismica Si rinvia per quanto concerne la compatibilità con il piano di bacino e con le disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d’acqua al capitolo dedicato agli aspetti idraulici, idrologici e idrogeologici.

Mobilità sostenibile L’urbanizzazione dell’area implica, nell’ambito delle misure compensative previste, la realizzazione di un primo tratto della strada, prevista dal P.U.C., per il collegamento tra la Galleria Spallanzani e la via Mario Asso determinando di un miglioramento del quadro dell’accessibilità all’attuale complesso ospedaliero sant’ Andrea contribuendo pertanto, sia pure in misura parziale e indiretta al perseguimento delle finalità del PUMS-PUT.



Rapporto ambientale

Rifiuti | Data la collocazione nell’ambito in un connettivo urbano caratterizzato da alta densità abitativa ed edilizia, in un’area urbana sufficientemente servita dalle attività connesse allo smaltimento dei rifiuti, e dato il marginale incremento di carico urbanistico in rapporto all’area circostante non si ravvedono elementi di criticità.

Biodiversità | L’area è attualmente un margine residuale tra l’infrastruttura ferroviaria e la massiccia edificazione postbellica attuata ad espansione della trama ortogonale tardo ottocentesca, non si ravvisano pertanto particolari impatti su biotopi o emergenze di carattere naturalistico. Al contrario la previsione di nuove alberature ad alto fusto e di piantumazioni arbustive previste nel progetto implicherà il miglioramento delle prestazioni ecologiche dell’area. Si rileva inoltre come nella pertinente cartografia della rete ecologica ligure non risultano segnalati elementi di rilevanza ecologica ambientale.

Paesaggio | L’intervento è pienamente compatibile con il PTCP che lo disciplina negli ambiti di Tessuto urbano di cui all’articolo 38 delle relative Norme ed indirizzi e nel

quale la disciplina paesistica regionale è rinviata alla disciplina urbanistica di livello comunale.

L’intervento che consiste nel completamento di un tessuto urbano consolidato, in un’area di margine e soggetta a degrado, e che prevede altresì l’implementazione di aree verdi e una densificazione della vegetazione non può che avere un impatto positivo sulla qualità paesaggistica della zona.



Rapporto ambientale

10 Descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio

Il monitoraggio del progetto di rigenerazione urbana può articolarsi in due fasi.

La prima, in fase di redazione del progetto finalizzato all’attuazione della variante, orientata al controllo e alla verifica del rispetto dei contenuti della variante stessa, in particolar modo riguardo alle prescrizioni derivanti dalle disposizioni in ambito geologico, idraulico, ecologico ambientale e paesaggistico.

In questa fase l’amministrazione comunale dovrà pertanto verificare che il progetto sia redatto nel rispetto delle prescrizioni conseguenti agli aspetti geologici ed idraulici agli aspetti di natura paesaggistica e agli aspetti ecologici ambientali come la permeabilità dei suoli, la densità di piantumazione arborea e arbustiva.

La seconda fase durante la realizzazione dell’intervento finalizzata a verificare in corso d’opera che le prescrizioni contenute nella variante siano rispettate sia sul piano quantitativo che su quello qualitativo e prestazionale sulla base del progetto definitivo, del pertinente titolo abilitativo e dei contenuti della convenzione urbanistica.

11 Sintesi non tecnica

La proposta di rigenerazione urbana dell’area che si trova a ridosso della linea ferroviaria alle estremità di Via Mario Asso e Via, Istria intercetta una situazione di degrado e abbandono di lungo periodo, già codificata all’interno del Piano Urbanistico Comunale vigente che disciplina l’area come un distretto di trasformazione, riconoscendone espressamente i caratteri di marginalità e di frangia del tessuto urbano consolidato.

La proposta non si discosta in maniera sostanziale dalle discipline del P.U.C. se non modificandone l’articolazione in blocchi di attuazione e limitando alla sola residenza le destinazioni d’uso previste.

Viene prefigurata la realizzazione di un primo tratto di tessuto insediativo con tipologie edilizie essenzialmente omogenee, se non più contenute dal punto di vista dimensionale, rispetto a quelle previste dal piano e la contestuale realizzazione di un’infrastruttura stradale anch’essa congruente con le previsioni di P.U.C.

Quest’ultima costituisce un primo tratto della connessione, inscritta nel piano tra Galleria Spallanzani e la struttura ospedaliera esistente.

Sotto il profilo della disciplina ecologica ambientale la proposta si allinea ai parametri di piano per quanto attiene il sistema del verde urbano e potenzia l’indice di permeabilità.

Per questa conformità al P.U.C. vigente e per la sostanziale omogeneità di quanto proposto con il contesto urbano circostante, caratterizzata da un’edilizia intensiva su tramato ortogonale, la previsione progettuale non evidenzia particolari impatti o criticità con i principali piani e le normative di settore relative alle matrici ambientali fondamentali, viene in sostanza proposto il completamento di un tessuto urbano consolidato eliminando una situazione di degrado.



Rapporto ambientale

Il progetto per le sue caratteristiche di completamento di un'area di piccola dimensione all'interno di un tessuto ampiamente consolidato in fregio all'area ferroviaria, sulla quale peraltro è prevista l'installazione di barriere antirumore, non genera, anche alla luce delle precedenti considerazioni, particolari impatti sulla matrice aria né sul ciclo delle acque anche in ragione della presenza di un'adeguata rete di adduzione e smaltimento.

Non si ravvisano peraltro criticità anche in relazione alle altre matrici ambientali, aria, energia, assetto geologico e geomorfologico, sismico, alla mobilità, ai rifiuti, biodiversità e paesaggio.

L'elemento di principale criticità è dovuto alla presenza di problematiche di carattere idraulico accertate sulla base dello studio commissionato dal Comune alla società Hydrodata, che evidenzia una pericolosità idraulica nell'area di intervento con possibilità di inondazione con tempo cinquantennale, tale criticità tuttavia è stata affrontata in seguito ad ulteriori specifici approfondimenti, ed in particolare con uno studio idraulico di dettaglio che prospetta la risoluzione della criticità stessa attraverso la previsione di opere a monte e a valle del sottopasso di via Mario Asso.

Il progetto, che prevede l'implementazione di un'insieme di parametri ambientali quali alberature, verde e aree permeabili, congiuntamente alla realizzazione di edifici ecosostenibili non può che costituire un miglioramento delle prestazioni del tessuto urbano in cui si inserisce rimuovendo le attuali condizioni di degrado.

Per questa ragione non si è ritenuto opportuno prefigurare specifiche alternative progettuali perché, come esplicitato in premessa, la proposta non si discosta in maniera rilevante dalla previsione del P.U.C., l'intervento consente peraltro una sufficiente flessibilità funzionale che consente nell'ambito delle funzioni urbane principali una *mixité* caratteristica del connettivo urbano rendendo possibile, in prospettiva, la coesistenza di usi compatibili con la dominante residenziale, quali

attività commerciali, turistico ricettive, terziarie o artigianali comunque insediabili in una prospettiva di lungo periodo.

Configurandosi in sostanza come un completamento del tessuto compatibile con i caratteri morfologici del contesto l'intervento non crea criticità o impatti nell'ambito in cui si colloca.

Il presente rapporto ambientale è stato redatto con la collaborazione dell'Ufficio Ambiente, dell'Ufficio Pianificazione Territoriale, dell'Ufficio Servizi Geologici e dell'Ufficio Lavori Pubblici.

Per gli aspetti ambientali:

Ing. Sonia Parodi

Dott.ssa Sabrina Masetti

Per gli aspetti paesaggistici e territoriali:

Arch. Daniele Virgilio

Per gli aspetti geologici:

Dott. Ivan Vujica

Per gli aspetti relativi alla gestione rifiuti:

Rag. Federico Colombo

Il tecnico incaricato

Arch. Pierluigi Bolgiani



Città della Spezia - Ufficio Ambiente – Ufficio Pianificazione Territoriale
Progetto di rigenerazione urbana “Distretto AD2 – Subdistretto AD2/b”

Rapporto ambientale