



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



**MINISTERO
DELL'INTERNO**



**CITTÀ DI
CARPI**



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

SETTORE S5 - OPERE PUBBLICHE E MANUTENZIONE DELLA CITTÀ
UFFICIO MOBILITÀ-VIABILITÀ

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Finanziato dall'Unione Europea NextGenerationEU

Missione M5 - Componente C2 -Investimento 2.1

Misura investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre
situazioni di emarginazione e degrado sociale

Progetto n. 53/22

**INTERVENTI ATTUATIVI DEL PIANO URBANO DI MOBILITÀ SOSTENIBILE
(PUMS): REALIZZAZIONE ISOLA VIA COLOMBO
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**

CUP: C99J21019310005

IMPORTO COMPLESSIVO 1.600.000,00 €

progettista

Arch. Filena M. Di Tommaso
firmato digitalmente

responsabile unico del procedimento

Geom. Franco Zona

gruppo di lavoro

Arch. Alvaro Casanovas Leal
Geom. Antonio Ghedini
Arch. Elisabetta Pettazzoni
Arch. Aurora Toma
Arch. Carlotta Trippa

ANALISI RISCHI CLIMATICI E FISICI

R6.AL1

AL1 DNSH

DATA

09/05/2023

REV. 1

31/05/2023

REV. 2

SCALA

Relazione conformità DNSH
Allegato 1 - Analisi dei rischi climatici fisici

Isola Via Colombo
Comune di Carpi
Provincia di Modena

Progetto definitivo-esecutivo

Relazione DNSH

Allegato 1 - Analisi dei rischi climatici fisici

Indice

Premessa

1 Analisi dei rischi fisici - Adattamento climatico

1.1 Temperatura

1.2 Precipitazioni e siccità

1.3 Piogge intense e tempeste

1.4 Venti

1.5 Inondazioni

1.6 Subsidenza

Premessa

Il presente documento, allegato alla Relazione per la conformità al principio DNSH, parte integrante e sostanziale del progetto definitivo-esecutivo, è finalizzato a descrivere i rischi climatici fisici che pesano sull'area d'intervento Isola Via Colombo, in ottemperanza alle prescrizioni della Scheda 18 - Infrastrutture per la mobilità personale ciclogistica, al punto 2 - Adattamento Climatico.

1. Analisi dei rischi fisici - Adattamento climatico

I rischi climatici fisici che pesano sull'area di intervento sono identificabili sulla base della tabella di cui alla sezione II dell'appendice A del REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2021/2139 DELLA COMMISSIONE del 4 giugno 2021, di seguito riportata:

Appendice A

CLASSIFICAZIONE DEI PERICOLI LEGATI AL CLIMA (*)

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Il comune di Carpi ha approvato il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)** con cui si pone l'obiettivo di ridurre, entro il 2030, le emissioni di CO₂ da consumi finali di energia di almeno il 40% rispetto all'anno di baseline (1998) e di attivare azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto.

Il Piano, inoltre, analizza i rischi climatici del territorio descrivendo le pressioni attuali secondo componenti fisiche che trovano ottimo riscontro nella tabella della Classificazione dei pericoli legati al clima proposta nell'Appendice A del Regolamento UE sopracitato.

Nel presentare l'analisi dei rischi fisici che gravano sull'intervento Isola Via Colombo, si fa riferimento -in sintesi- all'analisi del PAESC.

Per definire il quadro conoscitivo dal punto di vista dei rischi climatici uno strumento molto efficace è l'**Atlante climatico costruito da ARPAE Emilia-Romagna**, che mette a confronto i dati climatici prendendo a riferimento due periodi specifici, il trentennio 1961-1990 e il venticinquennio 1991-2015. Questo permette di fare un confronto su basi omogenee su tutto il territorio regionale per un periodo significativo.

I rischi ambientali fisici presenti e le tendenze future che gravano sul comune di Carpi, sono i seguenti:

RISCHIO CLIMATICO	RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
	PROBABILITÀ DI RISCHIO	IMPATTO DEL RISCHIO	VARIAZIONE DELL'INTENSITÀ DEL PERICOLO PREVISTA	CAMBIAMENTO PREVISTO NELLA FREQUENZA DEL RISCHIO	INTERVALLO DI TEMPO
CALDO ESTREMO	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
PRECIPITAZIONI E SICCAITA'	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INTENSE PRECIPITAZIONI	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
RAFFICHE DI VENTO	MODERATA	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INONDAZIONI	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INCENDI	BASSA	MODERATO	NESSUNA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
SUBSIDENZA	MODERATA	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO

Prendendo in esame come riferimenti l'Atlante Climatico dell'Emilia Romagna e nello specifico il capitolo "6.3 Analisi dell'adattamento territoriale" del PAESC, si evidenziano nei successivi paragrafi, i rischi climatici, le vulnerabilità locali e le capacità adattive in relazione a:

- Temperatura
- Precipitazioni e siccità
- Piogge intense e tempeste
- Venti
- Inondazioni
- Incendi
- Subsidenza

1.1 Temperatura

Rischio climatico

Per il Comune di Carpi, il CALDO ESTREMO si configura come un rischio climatico rilevante con un impatto ELEVATO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

Vulnerabilità locali

Effetto isola di calore

Di seguito è riportata la mappa del consumo del suolo al 2019, tratta dal portale di ARPAE. Dalla mappa dell'uso del suolo è possibile osservare l'estensione della superficie impermeabilizzata nell'ambito dei confini comunali: si tratta principalmente delle aree edificate e delle strade. La mappa riportata di seguito è ricavata dall'Atlante Climatico Regionale, e quindi ne mantiene la scala. In particolare, è stato consultato il "Geoportale" di ARPAE per la pubblicazione e la consultazione online di dati geografici e mappe tematiche. È evidente come il territorio urbanizzato copra buona parte del territorio comunale: tale caratteristica costituisce un elemento di vulnerabilità per quanto riguarda il fenomeno dell'isola di calore nella stagione estiva.



Capacità adattativa Fisico Ambientale a scala di intervento

L'intervento Isola Via Colombo è volto alla **rigenerazione urbana dell'area di progetto attraverso azioni di de-pavimentazione e de-sigillatura di ampie aree attualmente impermeabili** (asfalti, marciapiedi, etc) con materiali parzialmente o totalmente drenanti, in un'ottica di contrasto alle isole di calore e alla riduzione del traffico veicolare.

L'intervento si colloca quindi come un'azione in linea con gli obiettivi del PAESC, rappresentando un'azione mitigativa del rischio climatico individuato.

Saranno applicati i Criteri Ambientali Minimi al fine di garantire standard di realizzazione in linea con le strategie individuate dal PAESC.

1.2 Precipitazioni e siccità

Rischio climatico

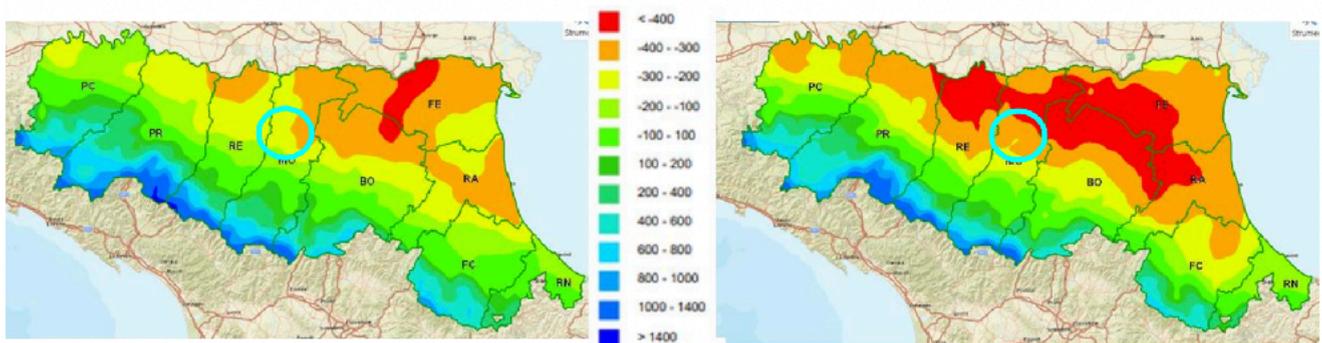
Le analisi condotte evidenziano come le precipitazioni siano in calo.

Per il Comune Carpi, la riduzione delle PRECIPITAZIONI si configura come un rischio climatico rilevante, con un impatto ELEVATO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

Vulnerabilità locali

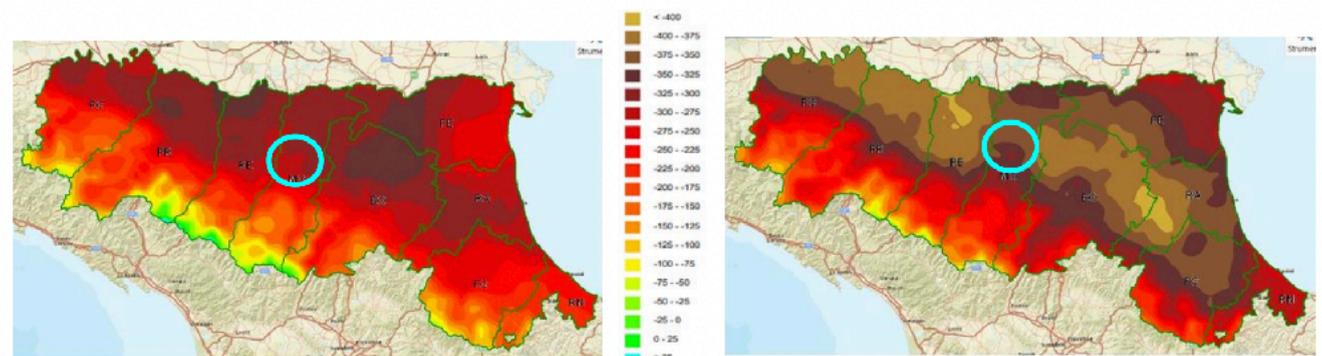
Si analizzano i dati del bilancio idro-climatico annuo ed estivo. Il Bilancio Idro-Climatico (BIC) rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale. Per il Comune di Carpi il valore medio annuale del BIC nel trentennio 1961-1991 presenta uniformità sul territorio, con un valore tra -300/-200 mm, mentre in quello successivo è possibile dividere il comune in due parti: una più a sud, che coinvolge anche il centro urbano, con valori tra i -400mm e -300mm, e una più a nord caratterizzata da valori inferiori a -400mm.

BIC ANNUO 1961-1990 e 1991-2014:



Per quanto riguarda il valore estivo si osserva un netto peggioramento: i valori che caratterizzano il periodo 1961-1990, compresi per quasi tutto il territorio fra -325 e -300 mm, salvo un'area al confine con Correggio e Campogalliano caratterizzata da valori compresi fra -300 e -275mm, si attestano su un valore uniforme per tutto il territorio, compreso fra -375 e -350mm. Annualmente si ha quindi un incremento delle perdite.

BIC ESTIVO 1961-1990 e 1991-2014:



Capacità adattive Fisico Ambientale a scala di intervento

L'intervento Isola Via Colombo considera di importanza primaria il tema della **permeabilità dei suoli, nell'ottica di un approccio "metabolico" del sistema urbano** relativamente al flusso strategico dell'acqua.

Si ritiene che le azioni di de-sigillatura previste rappresentino una misura di contrasto e di adattamento al rischio climatico individuato, tuttavia si prevede altresì di garantire il massimo risparmio idrico e di richiedere all'Appaltatore il Bilancio Idrico di Cantiere.

Saranno applicati i Criteri Ambientali Minimi al fine di garantire standard di realizzazione in linea con le strategie individuate dal PAESC.

1.3 Piogge intense e tempeste

Rischio climatico

Per la valutazione delle piogge intense si riportano i dati relativi al valore massimo di precipitazione giornaliera nell'anno alla stazione meteo extraurbana di Cortile di Carpi per il periodo 2007-2019, unico periodo disponibile. Per questa grandezza non sono disponibili dati su serie storiche più ampie. Fonte DEX3TER ARPAE.



La media del valore massimo di precipitazione giornaliera è stata calcolata pari a 52,43 mm/giorno. Per il Comune Carpi gli eventi di pioggia intensa si configurano come un rischio climatico rilevante con un impatto ALTO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

Vulnerabilità locali

Sulla base dei dati raccolti nel "Piano di emergenza comunale di protezione civile" del Comune di Carpi, che descrive e riporta le criticità e gli scenari di eventi per quanto riguarda il rischio temporali, i punti vulnerabili legati a fenomeni temporaleschi estremi riguardano alcune aree/vie, e 5 sottopassi sia di tipo stradale e sia di tipo pedonale.

L'Agenzia per la Sicurezza e la Protezione Civile della Regione Emilia-Romagna rileva che il Comune di Carpi, a partire dal 2000, è stato coinvolto in 20 Eventi Calamitosi con Dichiarazione di Emergenza Nazionale, con un'intensificazione della loro frequenza al passare del tempo.

Dal 2017 gli eventi calamitosi per "eccezionali avversità atmosferiche" sono stati cinque di cui due nel 2019.

Capacità di adattamento

La sostituzione di grandi porzioni di aree attualmente impermeabili con materiali drenanti, oltre alla realizzazione di aiuole a verde, migliorerà la permeabilità e la capacità drenante dell'area, restituendo più velocemente l'acqua dell'evento meteorico al ciclo idrologico naturale tramite una più efficace infiltrazione nel terreno.

1.4 Venti

Rischio climatico

Gli episodi di violente raffiche di vento, trombe d'aria o piccoli tornado non sono storicamente fenomeni comuni sul territorio regionale. Nonostante non sia stato costruito un registro di questi eventi violenti, in molte parti del territorio in cui questo tipo di eventi erano sconosciuti oggi cominciamo ad avere episodi ancora non frequenti ma con una certa rilevanza.

Per il Comune Carpi la presenza di raffiche di vento si configura come un rischio climatico rilevante con un impatto ALTO.

Vulnerabilità locale

Le zone vulnerabili legate alle forti raffiche di vento sono legate ai viali alberati, ai giardini e ai parchi, ma anche nei casi più estremi le infrastrutture per la distribuzione di energia elettrica (tralicci) e le aree edificate.

Capacità adattiva Fisico Ambientale

Il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, realizzato da Arpa, che riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe è considerato un fattore di capacità adattiva.

Gli eventi più probabili che comportano rischi significativi correlati ai venti sono affrontabili con strumenti di pianificazione/manutenzione preventiva, allertamento e soccorso.

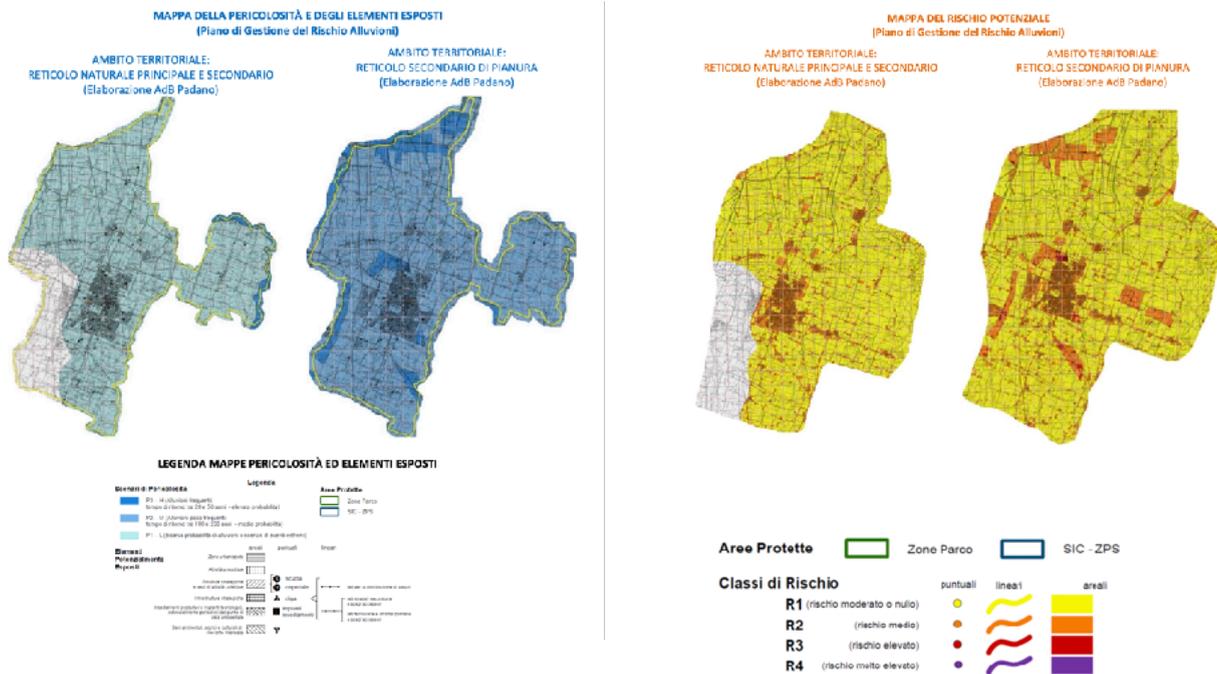
Gli eventi estremi indicati dall'appendice A del Regolamento UE inizialmente citato, non si considerano probabili, inoltre l'influenza su tali rischi da parte dell'intervento in oggetto si considera irrilevante.

1.5 Inondazioni

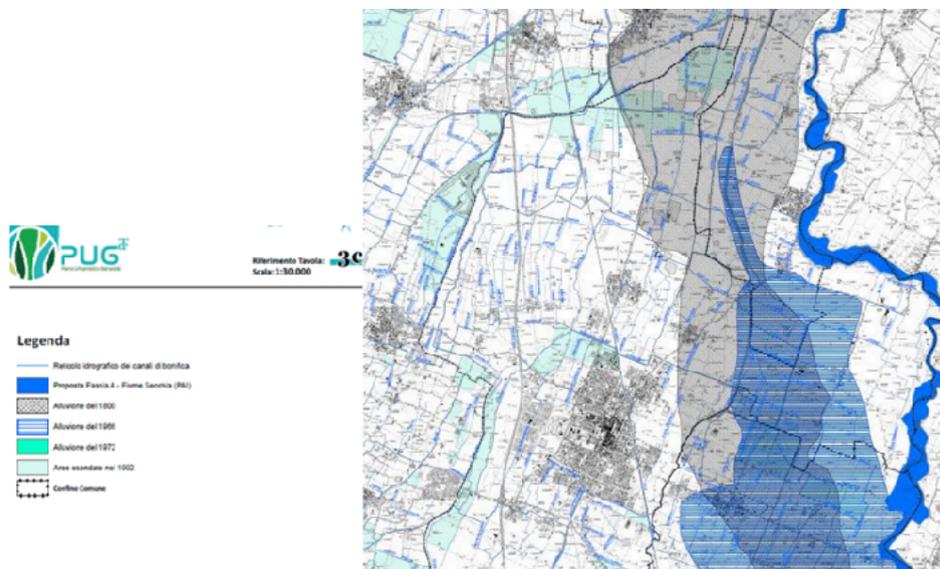
Rischio climatico

Le analisi condotte evidenziano come, per il Comune Carpi, le INONDAZIONI si configurino come un rischio climatico rilevante, con un impatto ELEVATO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

Per il Comune Carpi, un quadro complessivo e di dettaglio sulla pericolosità ed elementi esposti a rischio, è offerta dall'Autorità di Bacino Padano (AdB) attraverso il "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni" (PGRA), datato 22 dicembre 2015. Si riportano le principali mappe del rischio potenziale.

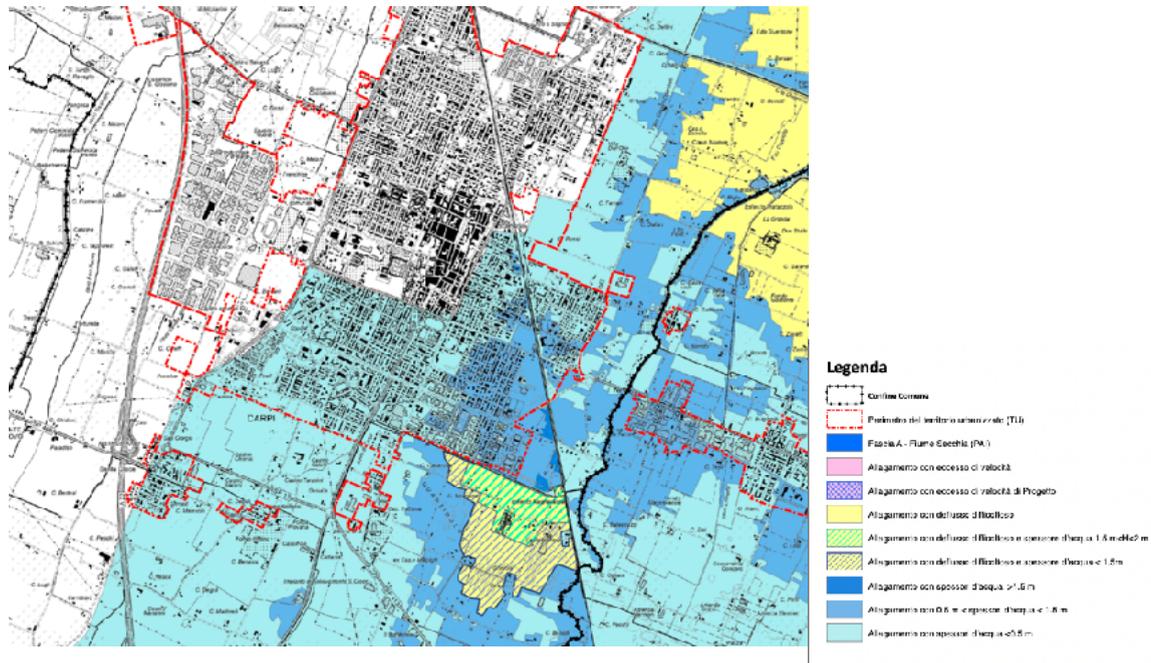


Ad integrazione del quadro descrittivo si riporta anche una delle tavole elaborate per il Piano Urbanistico Generale (PUG) dell'Unione Terre d'Argine, in fase di redazione. Nella tavola 3.c "Carta delle aree di allagamento pregresse", sono evidenziate le aree che storicamente sono state interessate da alluvioni del fiume Secchia e da esondazioni del reticolo idrografico minore. Quest'ultime aree sono coerenti con le aree individuate nelle mappe del PGRA e sopradescritte.

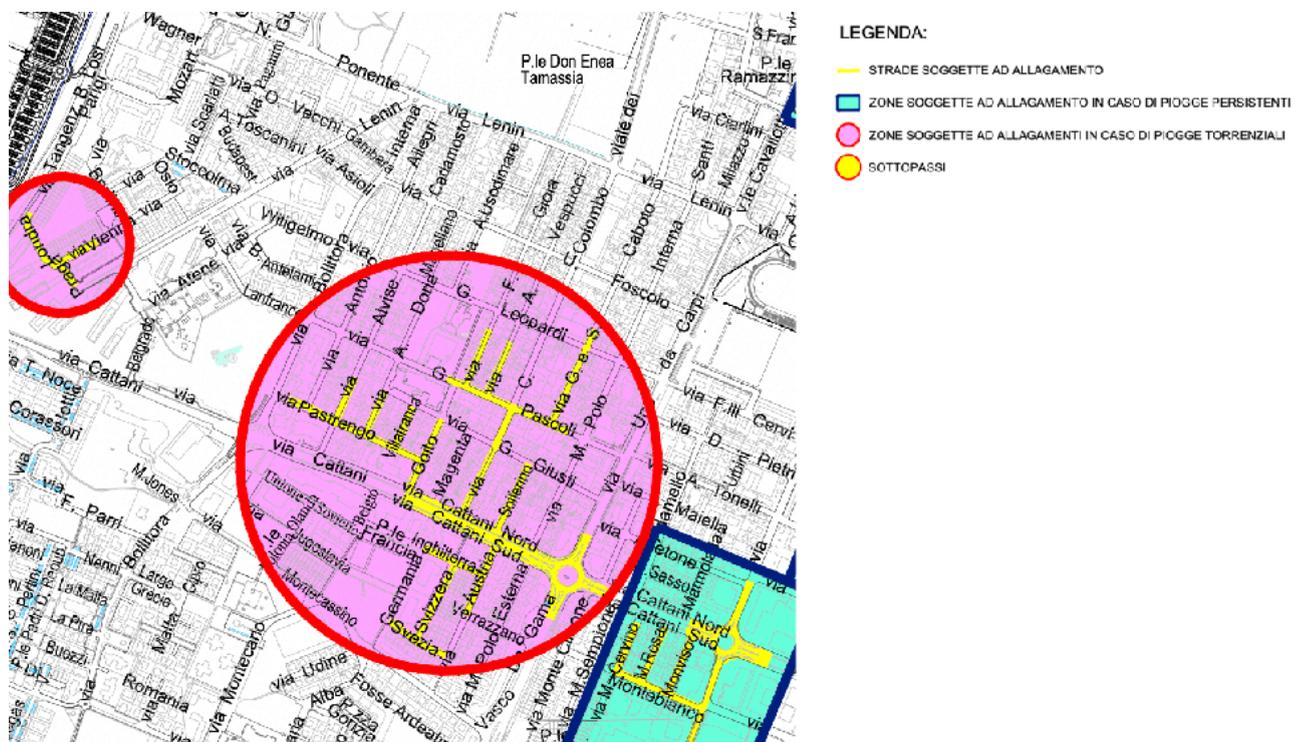


Vulnerabilità locali

Si riporta uno stralcio della tavola VT8-Carta Pericolosità Allagamento Po_Secchia del PUG in cui si evidenzia che parte dell'area di intervento è classificata come a rischio allagamento fino a 0,5 m.



Di seguito si riporta inoltre un estratto della tavola 1.6D del Piano di emergenza comunale di protezione civile, in cui si può notare che l'area di intervento fa parte di una zona soggetta ad allagamento in caso di piogge torrenziali, in particolare via Cattani.



Capacità adattativa Fisico Ambientale a scala di intervento

L'intervento Isola Via Colombo, per la sua impostazione volta alla sostenibilità del sistema urbano e alla de-sigillatura dei suoli, è un'azione migliorativa relativamente al rischio individuato. Gli aspetti descritti nei precedenti paragrafi (1.1, 1.2, 1.3) sono migliorativi anche per le criticità indotte dal rischio inondazioni.

Sono state illustrate nella relazione DNSH, tra le verifiche ex-ante richieste dalla Scheda 5-Cantieristica generica, le prescrizioni relative alla predisposizione del cantiere per quanto riguarda il rischio di inondazioni.

Si rimanda alla tavola di cantierizzazione del PSC (Piano sicurezza e coordinamento allegato al progetto definitivo-esecutivo) e alla relazione DNSH già citata.

Anche in questo caso il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, realizzato da Arpa, che riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe è considerato un fattore di capacità adattiva.

1.5 Incendi

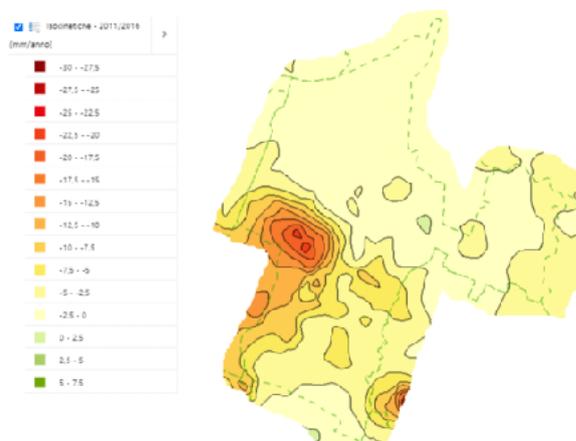
Per il Comune di Carpi l'unica area che risulta essere caratterizzata da suscettibilità moderata è quella attorno all'alveo del fiume Secchia lungo il confine tra Cortile e San Prospero; nel resto del territorio comunale la suscettibilità ad incendio è prevalentemente trascurabile con contenutissime aree, sparpagliate, con rischio che va dal debole al moderato.

Per il Comune Carpi l'indice di rischio è TRASCURABILE essendo di valore pari a 0,0532. I fattori di capacità adattiva, in questo caso, sono di tipo ISTITUZIONALE.

1.6 Subsidenza

La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è andata affiancando, a partire dagli anni '50 del XX secolo, una subsidenza di origine antropica., determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo, i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale.

Per quanto riguarda il Comune Carpi, la mappa riportata di seguito, ricavata dal "Geoportale" di ARPAE, riporta le isocinetiche nel periodo tra il 2011-2016.



Capacità adattativa Fisico Ambientale

La presenza di studi che monitorano in modo continuativo il fenomeno e la disponibilità di dati permette di poter tenere conto del fenomeno. La capacità adattiva, in questo caso, è di tipo TECNOLOGICA, ISTITUZIONALE.

Non si ritiene che la capacità portante del sito possa essere influenzata dall'intervento stesso.