
COMUNE DI SAVIGNANO SUL RUBICONE
PROVINCIA DI FORLÌ - CESENA

PIANO DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA
E RIGENERAZIONE URBANA
ALL'INTERNO DEL PARCO COMMERCIALE
ROMAGNA SHOPPING VALLEY
AMBITO POLO FUNZIONALE A-15
Località Capanni

committente proponente

IMMOBILIARE GALLERIE COMMERCIALI SPA

via Ferrante Aporti n.8/10 - 20125 Milano - P.Iva 12828080155

progettisti

DOTT. ARCH. ROBERTA SILVAGNI

iscritto ordine architetti FC n.1297 - c.f. SLV RRT 71A49 C573U

L35
architetti

L35 ARCHITETTI S.R.L.

Amministratrice unica: Dott. Arch. Caterina Memeo
iscritto ordine architetti MI n. 22983 - c.f. MME CRN 68C46 I838C

tavola

oggetto

scala

R5

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

-



nome file

data

Luglio 2025



Romagna Shopping Valley

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

Piano di riqualificazione urbanistica e rigenerazione urbana
all'interno del Parco Commerciale Romagna Shopping Valley
Sub Ambito Polo Funzionale A-15

Redatto	Verificato
Dott. Ing. Alessandro Pazzi Dott. Ing. Martina Zani 	Ing. Antonio Aprea 

Sommario

1	Premessa.....	2
2	Inquadramento del sito	3
3	Idrologia del territorio di interesse	4
3.1	Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e i Piani Stralcio di Bacino (PAI).....	4
3.2	Reticolo idrografico principale	7
3.3	Reticolo idrografico secondario.....	7
3.4	Consorzio di Bonifica	8
3.5	Dati Storici	8
4	Il Parco Commerciale: stato di fatto	9
4.1	Rete fognaria acque bianche esistente	10
5	Il Parco Commerciale: Stato di progetto	11
5.1	Invarianza idraulica.....	12
5.2	Tirante idrico	16
6	Conclusioni	17

1 Premessa

Su incarico ricevuto da Nier Ingegneria S.p.A., si redige la presente relazione di invarianza idraulica, relativa al progetto di riqualificazione urbanistica dell'area del parco commerciale "Romagna Shopping Valley" inserito all'interno del polo funzionale A-15.

Il progetto di riqualificazione urbanistica persegue diversi obiettivi strategici volti a migliorare la sostenibilità ambientale, la qualità degli spazi e l'integrazione con il contesto urbano. Il progetto persegue lo scopo della "desigillazione" del suolo, ottenuta attraverso la riduzione delle superfici impermeabili e la realizzazione di una nuova piazza e superfici caratterizzate da pavimentazione drenante, favorendo così una gestione più efficiente delle acque meteoriche. Parallelamente, il progetto punta all'ottimizzazione del consumo di suolo, concentrando le trasformazioni all'interno di aree già urbanizzate senza prevedere espansioni edilizie.

Dal punto di vista architettonico e paesaggistico, verranno valorizzati spazi pubblici e percorsi pedonali, favorendo la socialità. Il progetto mira inoltre a mitigare l'effetto isola di calore attraverso nuove piantumazioni e materiali innovativi, migliorando il microclima. L'efficientamento energetico sarà garantito da pannelli fotovoltaici, illuminazione LED e sistemi avanzati di climatizzazione. La mobilità sostenibile sarà incentivata con percorsi ciclopedonali e una migliore viabilità. Infine, la riqualificazione sociale punterà su spazi multifunzionali e maggiore accessibilità, trasformando l'area in un polo urbano moderno e integrato.

La presente relazione fornisce un inquadramento dal punto di vista idrologico del sito di interesse ed illustra i calcoli eseguiti per la verifica dell'impatto degli interventi in progetto sul regime di deflusso e scarico delle acque meteoriche, al fine di valutarne l'influenza rispetto al principio di invarianza idraulica dell'area definito dal vigente Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico, in quanto la realizzazione dell'opera comporterà una sostanziale modifica della ripartizione tra superfici permeabili e impermeabili del lotto, influenzando il regime di deflusso delle acque meteoriche.

Il sito è collocato nel territorio di competenza del Consorzio di Bonifica della Romagna e perciò disciplinato dal relativo Regolamento.

2 Inquadramento del sito

Il parco commerciale “Romagna Shopping Valley”, è sito nel comune di Savignano sul Rubicone, provincia di Forlì-Cesena e si estende per una superficie territoriale pari a circa 454.482,00 m² e si trova in prossimità del centro frazionale di Capanni, nel Comune di Savignano sul Rubicone, zona mare.

L'area è delimitata a Nord dalla S.S. 16 Adriatica, ad Est dalla S.P. n. 10 via Cagnona, ad Ovest dalla strada d'argine del Fiume Rubicone, via Rubicone Destra e a Sud dalla via Portazza, che separa il polo funzionale dal nucleo storico dell'abitato di Capanni.

Dal punto di vista urbanistico, ai sensi dello strumento urbanistico vigente (Piano strutturale Intercomunale - PSC) il parco è inserito all'interno dell'ambito “Polo funzionale A 15”, in territorio urbanizzato (TU).



Figura 2-1: Individuazione dell'area di progetto

3 Idrologia del territorio di interesse

L'area oggetto di intervento è sita in un territorio con una forte presenza di corpi idrici superficiali sia appartenenti al reticolo idrografico naturale sia di bonifica e ricade all'interno del bacino imbrifero del Fiume Rubicone. Si riporta di seguito l'inquadramento normativo dell'area oggetto di intervento.

3.1 Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e i Piani Stralcio di Bacino (PAI).

La Direttiva 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, è il documento che vuole creare un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali e si pone, pertanto, l'obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture. Le mappe della pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA), redatto dall'Autorità di Bacino dell'appennino Settentrionale e approvato dal Comitato Istituzionale integrato con Deliberazione n. 235 del 3 marzo 2016, indicano le aree geografiche potenzialmente allagabili in relazione ai seguenti tre scenari:

- alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità);
- alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

In tale ambito sono state predisposte le mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, individuate dal PGRA con riferimento a tre tipologie di fenomeni:

- fenomeno delle inondazioni generate dai corsi d'acqua naturali (denominato nel PGRA "ambito Corsi d'acqua Naturali");
- fenomeno delle inondazioni generate dal reticolo secondario di pianura (denominato nel PGRA "ambito Reticolo di Bonifica");
- fenomeno delle inondazioni generate dal mare (denominato nel PGRA "ambito Costa").

Con delibera C.I. n. 2/2 del 07.11.2016 è stata adottata dall'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli la "Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico" e il conseguente adeguamento della "Direttiva inerente le verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica definiti dal Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico ai sensi degli articoli 2 ter, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 del Piano", poi approvata per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05.12.2016.

La Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico (PAI-PGRA) elaborata dall'Autorità dei Bacini regionali Romagnoli è finalizzata al coordinamento tra tali Piani, in attuazione delle misure che il PGRA pone in capo alla pianificazione di bacino per la gestione e la mitigazione del rischio idraulico.

A seconda della classificazione assegnata alle diverse aree potenzialmente interessate da alluvioni (P1, P2 o P3) all'interno del PGRA, gli enti competenti operano e opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA al fine di assicurare la congruenza dei piani urbanistici e dei piani di emergenza

a quanto indicato nel PGRA stesso. In tale ottica, come tempestiva attuazione delle misure individuate dal PGRA rivolte alla pianificazione di bacino, sono stati redatti dall'Autorità dei Bacini Romagnoli il documento denominato **Normativa** (testo coordinato con le varianti introdotte), la sopracitata **Direttiva** inerente le verifiche idrauliche e le **tavole** raffiguranti la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico.

A partire dal 17 febbraio 2017 con l'entrata in vigore il D.M. 25 ottobre 2016, sono state soppresse le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali, e tutte le relative funzioni sono state trasferite alle Autorità di bacino distrettuali.

Le Autorità di bacino interregionali del fiume Reno e del Marecchia-Conca e l'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli confluiscono pertanto nell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po.

Tuttavia, come già accennato in precedenza, i PAI elaborati dalle diverse Autorità di Bacino regionali rimangono tutt'ora in vigore e nello specifico il territorio in esame è regolato dal sopracitato **Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico** (Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico).

La Normativa definisce nell'art.6 le "aree di potenziale allagamento", ovvero *"quelle nelle quali si riconosce la possibilità di allagamenti a seguito di piene del reticolo minore e di bonifica, nonché di sormonto degli argini da parte di piene dei corsi d'acqua principali di pianura, in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore ai 200 anni, senza apprezzabili effetti dinamici. Tali aree, individuate in conformità con il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni di cui alla Direttiva 2007/60/CE, sono indicate nelle tavole della Perimetrazione aree a rischio idrogeologico relative al territorio di pianura del bacino idrografico oggetto del presente piano"*.

In riferimento al comma 4 dell'art. 6 della Normativa, l'Autorità di Bacino definisce, al paragrafo 6 della "Direttiva per le verifiche e il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica", i valori dei tiranti idrici di riferimento e fornisce indicazioni riguardo agli accorgimenti tecnico-costruttivi e ai diversi gradi di cautela da adottare in funzione dei tiranti idrici di riferimento.

Si riporta di seguito in Figura 3-1 lo stralcio della tav. 256O facente parte dell'Allegato n. 6 alla "Direttiva inerente le verifiche idrauliche del Piano Stralcio per il Rischio idrogeologico" e che raffigurano le aree di potenziale allagamento. Dalla cartografia si evince come l'area su cui insiste l'intero Parco Commerciale, essendo prossima all'alveo del fiume Rubicone in destra idraulica ricada appunto in un'area di potenziale allagamento avente tirante idrico di riferimento atteso non superiore a 50 cm in alcune zone mentre presenta un tirante idrico di riferimento compreso tra i 50 e i 150 cm nella parte più centrale dell'area.

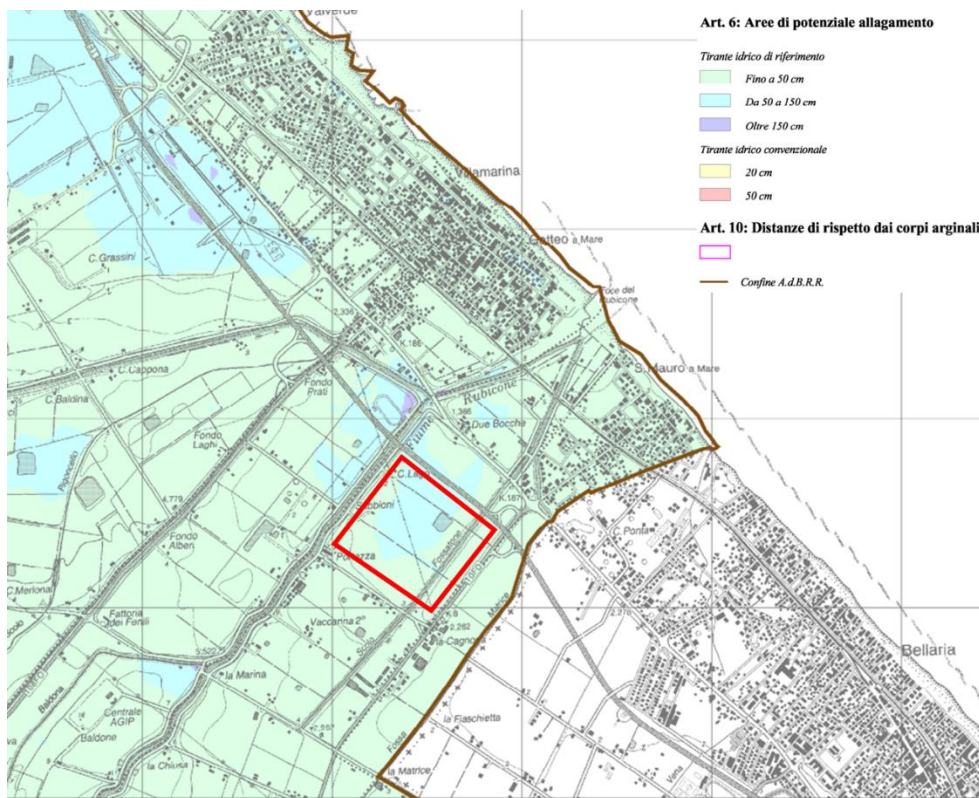


Figura 3-1: Tiranti idrici di riferimento per le aree sottoposte a rischio allagamento (Allegato n. 6 Direttiva inerente le verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica)

A seguire si riporta per completezza lo stralcio delle mappe tratte dalla Direttiva Alluvioni (aggiornamento 2022), le quali rappresentano in maniera distinta la pericolosità idraulica di diversa entità dovuta al “reticolo principale” e al “reticolo secondario di pianura”, a differenza delle tavole del Piano Stralcio, le quali rappresentano in modo globale le aree potenzialmente interessate da alluvioni causate dai diversi reticoli aventi tempo di ritorno minore di 200 anni (non attuano quindi una distinzione netta tra le diverse frequenze di accadimento degli eventi).

3.2 Reticolo idrografico principale

Per quanto concerne il reticolo idrografico principale, l'area di ubicazione del Parco Commerciale risulta ricadere in area classificata "P2-Alluvioni poco frequenti" (tempo di ritorno 100-200 anni).



Figura 3-2: Inquadramento generale su base CTR - aree PGRA derivanti dal reticolo principale

3.3 Reticolo idrografico secondario

Per quanto concerne il reticolo idrografico secondario di pianura l'area di ubicazione del Parco Commerciale risulta interamente ricompreso in area "P2-Alluvioni poco frequenti" (tempo di ritorno 100-200 anni).



Figura 3-3: Inquadramento generale su base CTR - aree PGRA derivanti dal reticolo secondario di pianura

3.4 Consorzio di Bonifica

La Normativa del Piano Stralcio definisce all'art. 2 l'Autorità idraulica competente quale *“ente a cui sono assegnate dalla legislazione vigente le funzioni amministrative relative alla realizzazione di opere, rilascio concessioni, manutenzione e sorveglianza del corso d'acqua”*.

Nel caso in esame, come accennato anche nel Capitolo 1, il sito è collocato nel territorio di competenza del Consorzio di Bonifica della Romagna e perciò disciplinato dal relativo Regolamento.

3.5 Dati Storici

Come precedentemente accennato, il territorio oggetto di intervento è attraversato da un numero consistente di corsi d'acqua naturali e da una complessa ed estesa rete di canali artificiali, collettori di bonifica e corsi d'acqua minori, che si sviluppano su ampie aree morfologicamente depresse. Ciò comporta, come si evince dalle figure sopra riportate, che sia esposto a vari gradi di rischio idraulico generato da eventi con tempi di ritorno differenti ovvero più o meno rari.

Infatti, secondo dati ISPRA, l'Emilia-Romagna è tra le regioni in cui le percentuali di territorio potenzialmente allagabile, così come quelle di popolazione esposta a rischio di alluvione per i tre scenari di pericolosità/probabilità, risultano superiori rispetto ai valori calcolati alla scala nazionale.

Tutta l'area è storicamente annotata come soggetta ad alluvioni con episodi rilevati nel 1978, 1979, 1980, 1982, 1991, 1996. La carta della pericolosità geoambientale del Piano Territoriale di Coordinamento Territoriale della provincia di Forlì-Cesena riporta la zona tra quelle alluvionate nel 1982. A fronte dell'inserimento delle aree di interesse tra quelle a rischio di alluvione, si deve rilevare che negli episodi di piena del 1996 per il fiume Rubicone non si sono avute tracimazioni, al contrario di quanto accaduto agli altri corsi d'acqua della zona. Nel 1997, sul tratto compreso tra il ponte della ferrovia e la località Capanni (di particolare interesse per la zona di studio), sono stati eseguiti lavori che hanno messo in grado il fiume di sopportare piene con tempi di ritorno di 100 anni; successivamente si è intervenuti con ampliamenti della sezione di alveo e con rinforzo delle arginature nel tratto in prossimità della foce. L'efficacia degli interventi posti in atto è stata verificata in occasione degli eventi di piena del 1999 (30 Agosto) durante i quali, a fronte dei livelli idrometrici di allarme, non si sono avuti episodi di esondazione.

L'evento alluvionale del maggio 2023, verificatosi in un'ampia porzione della Romagna, conferma quanto previsto dalle carte di pericolosità idraulica del Piano e si può classificare come evento di portata storica. L'area in esame non è stata tuttavia colpita dagli allagamenti del maggio 2023.

Nel settembre 2024, in occasione di un fenomeno precipitativo piuttosto intenso, nell'area adibita a parcheggio del Centro Commerciale Iper si è venuto a creare un battente di qualche centimetro, sulla base delle testimonianze fornite dalla Proprietà. Tale accumulo di acque meteoriche non ha tuttavia interessato i locali al coperto del centro commerciale e si può affermare con ragionevole certezza che tale fenomeno si è verificato in quanto non sono entrate in funzione le pompe di sollevamento presenti in prossimità dello scolo consorziale Fossatone (zona Sud del Parco Commerciale) aventi la funzione di troppopieno dell'intera rete fognaria esistente, descritta nel successivo Capitolo 4.1.

4 Il Parco Commerciale: stato di fatto

Il Parco Commerciale, nato nel 1992, comprende (Figura 4-1):

- il centro commerciale originario, gli edifici commerciali (Decathlon, Leroy Merlin e Norauto), l'edificio di ristorazione (McDonald's) e due stazioni di rifornimento;
- il parco commerciale che comprendeva: "Parco di Romagna", "Portici di Romagna", "Vetrine di Romagna", "Porto di Romagna", la Multisala ed il "Bowling" previsti dal piano particolareggiato di iniziativa pubblica degli anni 2000 attuato da Ge.Co. s.r.l.;
- Riqualificazione Urbanistica consistente nell'ampliamento della galleria commerciale, a fronte della demolizione di una porzione del parco commerciale (con la successiva trasformazione del Bowling in Mediaworld) previsto dal piano particolareggiato di riqualificazione urbanistica del 2012;
- Il Fashion Outlet.

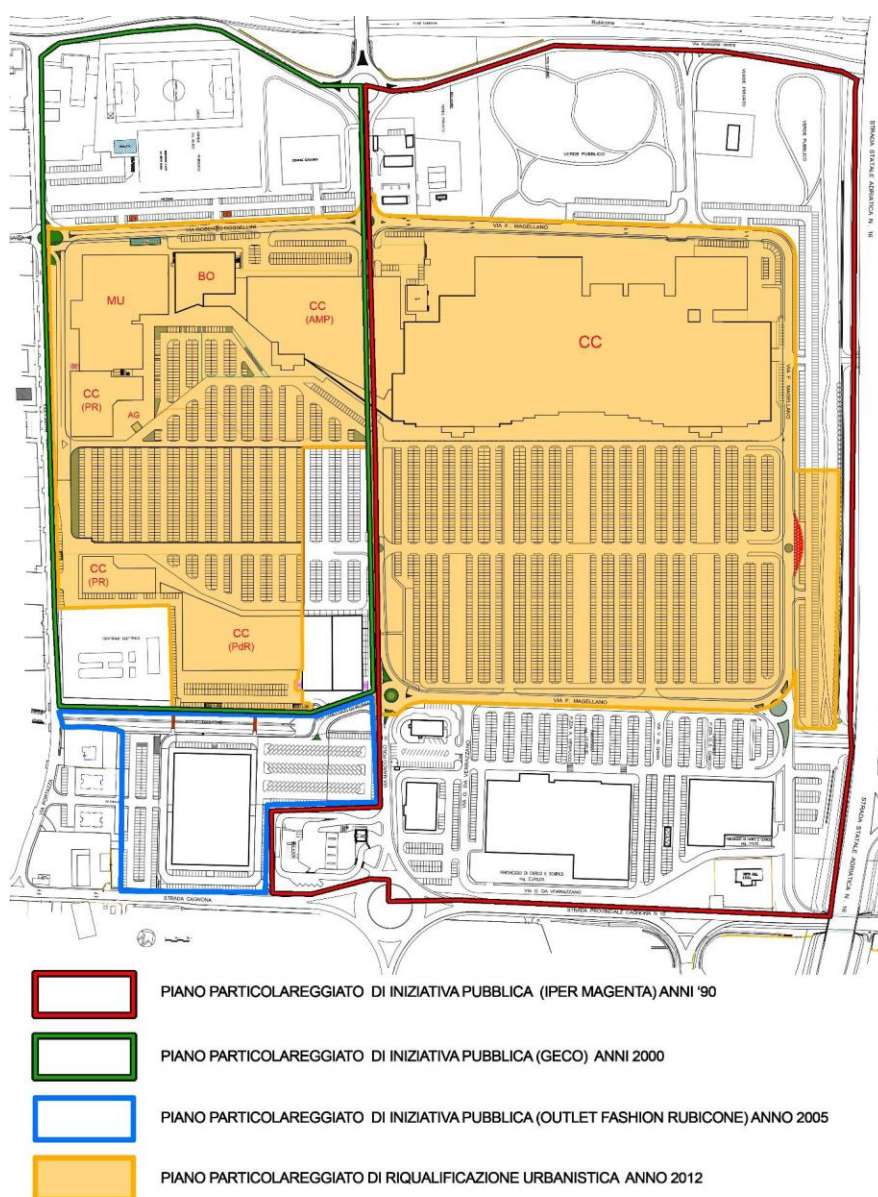


Figura 4-1: Planimetria del Polo Funzionale con individuazione dei Piani Particolareggiati eseguiti

4.1 Rete fognaria acque bianche esistente

L'intero Parco Commerciale è servito da una fitta rete fognaria composta da diversi rami e direttrici che captano le acque meteoriche scolate dalle diverse superfici del centro, quali le coperture degli edifici e le zone di transito e parcheggio per poi recapitarle a diversi recapiti finali.

Ai fini della descrizione della rete fognaria esistente l'intero parco commerciale viene diviso in due zone, la prima a NordOvest dello scolo Fossatone, in cui è collocato il centro commerciale "Romagna Center", MediaWorld e Multisala mentre la seconda a SudEst del medesimo scolo, in cui è collocato l'attuale Outlet, oggetto della demolizione prevista dal progetto.

Zona NordOvest

Sulla base delle informazioni disponibili e del sopralluogo effettuato nel mese di Febbraio 2025, si può affermare che la rete fognaria è costituita da caditoie, pluviali, pozzetti di ispezione e collettori di diversi materiali (come PVC e cls) di diametro non inferiore a DN160. Il diametro massimo rilevato è quello di una condotta in cls DN1200 atta a collettare le acque meteoriche scolate dalla copertura dell'ampliamento del centro realizzato nel 2012 (PUA 2012) e del parcheggio/zona di transito prospiciente, insieme a parte delle acque meteoriche raccolte dalla rete fognaria esistente e posta su via Rossellini.

La rete si estende in modo tale da servire tutte le superfici della zona, raccogliendo le acque scolate dalle coperture di tutti gli edifici e dai parcheggi dei diversi esercizi commerciali. Il deflusso delle acque meteoriche avviene in direzione NordOvest-SudEst, le quali vengono recapitate in pubblica fognatura situata lungo via Magellano, costituita da una condotta in calcestruzzo con diametro non inferiore a DN1000. Da qui, le acque vengono indirizzate a un impianto di sollevamento gestito da Hera, collocato a Est del centro commerciale, adiacente a via Romea.

A monte dell'allaccio alla pubblica fognatura, la rete è inoltre dotata di un impianto di sollevamento interrato, situato nell'isola pedonale tra via Marco Polo e Piazza Trattati di Roma, in prossimità dello scolo Fossatone. L'impianto, dotato di due pompe di sollevamento, entra in funzione in caso di eventi meteorici significativi, operando come scarico di troppopieno nel tratto tombinato dello scolo consorziale Fossatone. Le acque provenienti dalle zone Ovest e Nord della zona in esame vengono convogliate attraverso le condotte esistenti in un pozzetto scolmatore, il quale, in condizioni ordinarie, le indirizza verso la pubblica fognatura dopo un passaggio intermedio in un secondo pozzetto che raccoglie ulteriori volumi idrici provenienti dalla parte NordOvest della zona. In caso di eventi meteorici significativi, invece, il sistema di sollevamento consente lo scarico dell'eccesso di portata direttamente nel tratto tombinato dello scolo Fossatone.

Infine, le acque scolate dall'area parcheggi prospiciente al Romagna Center vengono scaricate in pubblica fognatura a valle del sistema di sollevamento.

Zona Outlet

La rete fognaria delle acque bianche a servizio della zona dell'Outlet da demolire è strutturata in modo da raccogliere tutte le acque provenienti dalle caditoie stradali e dai parcheggi attraverso una rete di tubazioni DN1400. Queste condotte, caratterizzate da pendenza del 0,5%, non solo svolgono la funzione di raccolta, ma grazie al loro ampio diametro fungono anche da bacino di accumulo interrato, svolgendo funzione di laminazione.

Una configurazione analoga è prevista per la gestione delle acque meteoriche provenienti dalla copertura del fabbricato commerciale. Le acque meteoriche scolate vengono convogliate in una rete di condotte in PVC di diametri DN 315, DN400 e DN500 che recapitano le acque verso le stesse condotte DN1400. L'intero sistema è progettato con una pendenza orientata verso il mare e, in prossimità della rotatoria di via Marco Polo, le acque vengono scaricate nello scolo consorziale Fossatone tramite una strozzatura costituita da un tubo in PVC DN250.

5 Il Parco Commerciale: Stato di progetto

Il progetto di riqualificazione urbanistica all'interno del Parco Commerciale Romagna Shopping Valley polo ha come obiettivo principale quello di trasformare una parte dell'area individuata all'interno del polo funzionale in un contesto urbano riqualificato e rigenerato, sostenibile e integrato, in linea con i principi di riqualificazione e rigenerazione urbana. Questo processo avviene tramite un intervento edilizio di ricollocamento di volumetria che implica la riqualificazione di alcuni fabbricati e spazi privati, e una serie di interventi di rigenerazione dello spazio pubblico.

Dell'intero ambito del polo funzionale di oltre 45 ettari, l'area di intervento avrà un'estensione di poco più di 27 ettari che comprende il Centro Commerciale e l'Outlet Fashion Rubicone (245.079 m² + 28.305 m²), racchiusa dalla linea rossa in Figura 5-1.

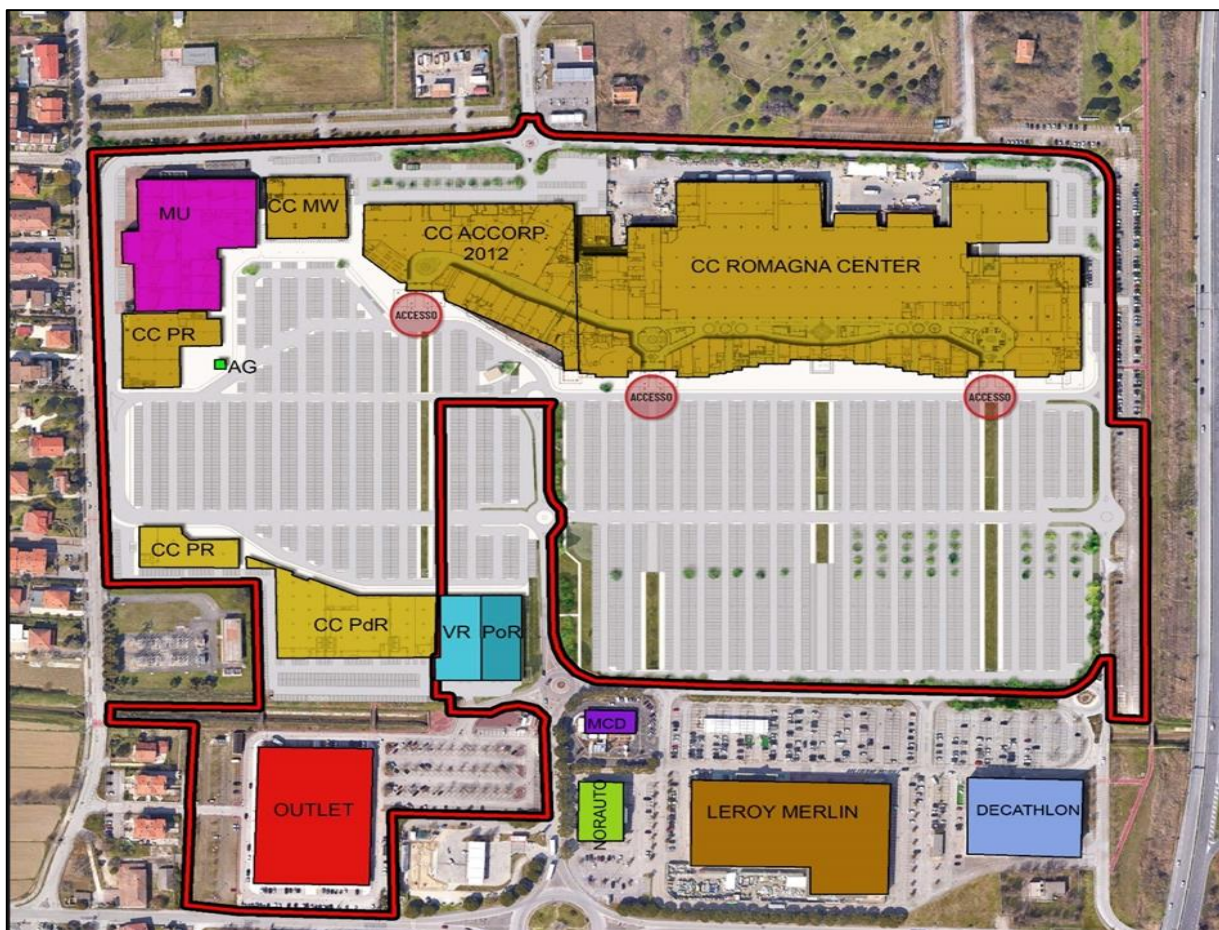


Figura 5-1: Ambito di intervento racchiuso dalla linea rossa.

Le opere progettuali da realizzare si possono così sintetizzare:

- Demolizione del fabbricato outlet esistente e accorpamento del fabbricato demolito al centro commerciale “Romagna Center”. La connessione dei due corpi avverrà mediante la rimodulazione dell’unità attualmente locata da MediaWorld sita adiacente al Romagna Center la quale verrà inglobata all’interno dello stesso.
- Trasformazione di una parte dell’area di sedime dell’outlet (6.124 m² c.a.) in area destinata a parcheggi pertinenziali realizzati in prato armato per una superficie semipermeabile pari a circa 3.353 m²; circa 125 m² saranno trasformati in superficie permeabile.
- Creazione di una nuova piazza pubblica di circa 5.700 m² realizzata su area attualmente impermeabile e destinata a parcheggi in asfalto. Nella piazza saranno presenti aree attrezzate a verde per circa 978 m². La maggior parte delle superfici pavimentate, di estensione pari a circa 4.554 m², saranno realizzate con pavimentazione drenante con un elevato grado di permeabilità, del tipo “IPM geo Drena”.
- Rimodulazione dei parcheggi con la riduzione di quelli in eccesso e sostituzione di alcune delle aree asfaltate impermeabili destinate a parcheggi con aiuole drenanti con funzione di rain-garden.
- Riqualificazione della viabilità interna e dei percorsi ciclopeditoni, con miglioramento dell’accessibilità e inserimento di viali alberati.
- Implementazione di soluzioni per l’efficientamento energetico, tra cui l’installazione di pannelli fotovoltaici sulle coperture e pergole, per una gestione sostenibile delle risorse.
- Riqualificazione estetica e architettonica delle facciate e degli spazi pubblici.
- Creazione di spazi multifunzionali per eventi, socialità e nuove attività commerciali.
- Incremento del verde urbano con piantumazione di alberature e aree paesaggistiche per mitigare l’effetto isola di calore.
- Realizzazione di piccoli vani tecnici, di un’isola ecologica e di una zona di carico per i futuri esercizi commerciali.

5.1 Invarianza idraulica

Gli interventi in progetto si configurano come una trasformazione urbanistica che andrà a trasformare (desigillare) parte della superficie impermeabile esistente in superfici drenanti (pavimentazione della nuova piazza e dei parcheggi) e permeabili (aree verdi). Ciò determina una riduzione dell’apporto di deflusso superficiale verso i recapiti finali.

Ai sensi dell’art. 9 della Normativa della Variante di Coordinamento PAI-PGRA redatto dall’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli, il principio di invarianza idraulica è definito come il criterio secondo cui una trasformazione del territorio non deve generare un aggravio della portata di piena del recettore.

La demolizione dell’Outlet e la sua ricostruzione e accorpamento al centro commerciale esistente insieme alla realizzazione di piccoli vani tecnici, dell’isola ecologica e della zona di carico comporterà un minimo incremento della superficie impermeabile pari a circa 550 m².

Tuttavia, nel caso specifico, gli interventi progettuali determinano una generale riduzione della superficie impermeabile totale e, conseguentemente, un incremento della capacità di infiltrazione e laminazione delle acque meteoriche, con un effetto migliorativo rispetto alla situazione preesistente.

Infatti, la trasformazione di una parte del parcheggio (attualmente impermeabile) in una nuova piazza con pavimentazione drenante, la creazione di nuove aree destinate al verde, la conversione di alcuni stalli per la sosta auto in aiuole drenanti e la creazione sull’area di sedime dell’Outlet esistente di

un'area attrezzata a parcheggio in prato armato e di una zona verde aumenteranno la quota parte di aree permeabili e semipermeabili.

Alla luce di quanto sopra, l'applicazione del principio di invarianza idraulica risulta intrinsecamente soddisfatto, in quanto l'obiettivo stesso della norma è garantire che le modifiche del territorio non comportino un aggravamento del regime idraulico esistente. In questo caso, al contrario, la trasformazione proposta contribuisce a una mitigazione del rischio idraulico, riducendo i deflussi superficiali e favorendo la naturale filtrazione delle acque meteoriche nel suolo.

Ad opere ultimate, come illustrato successivamente, si avrà un generale miglioramento dell'impatto del Parco Commerciale sul regime delle portate e sui tempi di deflusso delle acque meteoriche verso i rispettivi recapiti finali tramite la rete fognaria esistente e di progetto. La "desigillazione" del suolo, infatti, rappresenta una misura efficace per il miglioramento della gestione delle acque meteoriche, consentendo di attenuare i picchi di piena, ridurre l'erosione superficiale e favorire il ciclo idrologico naturale. L'approccio adottato, quindi, si allinea ai principi di sostenibilità e gestione resiliente delle acque, contribuendo alla riduzione della vulnerabilità idraulica dell'area di intervento.

La successiva Tabella 1 riassume l'estensione delle superfici di progetto di tipo permeabile, semipermeabile e impermeabile considerando in maniera distinta il Centro Commerciale e l'area dell'Outlet Fashion Rubicone.

Area Centro Commerciale	
Tipologia di superfici	Area (m ²)
ZONA ISOLA ECOLOGICA	
Nuova superficie impermeabile	373,71 m ²
PIAZZA	
Nuova pavimentazione semipermeabile	4.544,67 m ²
Nuova superficie permeabile	978,74 m ²
PARCHEGGIO PUBBLICO PP1	
Nuova superficie impermeabile	37,26 m ²
Nuova superficie permeabile	1.252,67 m ²
LOADING AREA PRIMARK	
Nuova superficie impermeabile	9,65 m ²
PARCHEGGIO PUBBLICO PP2	
Nuova superficie permeabile	886,43 m ²
CENTRO ESISTENTE	
Nuova superficie permeabile	87,10
AIUOLA ESISTENTE	
Nuova superficie impermeabile	130,59
Area Outlet	
Nuova superficie semipermeabile	3.353,91 m ²
Nuova superficie permeabile	125,36

Tabella 1: Nuove superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili di progetto

Si procede ora ad una stima di massima delle portate in arrivo ai recapiti finali sia allo stato di fatto (ante operam) sia allo stato di progetto (post operam), al fine di verificare l'andamento del regime delle portate. Si riportano di seguito le tabelle contenenti le aree permeabili, impermeabili e semipermeabili complessive prima e dopo la trasformazione urbanistica, considerando in maniera distinta il Centro Commerciale e l'area dell'Outlet Fashion Rubicone.

Area Centro Commerciale		
Tipologia di superfici	Ante operam (superfici esistenti)	Post operam (superfici di progetto)
Permeabile (aree a verde)	13.595 m ²	16.510 m ²
Semipermeabile (parcheggi in stabilizzato/betonella)	2.324 m ²	6.879 m ²
Impermeabile (piazzi, parcheggi e coperture edifici)	229.160 m ²	221.690 m ²
TOTALE	245.079 m²	245.079 m²

Tabella 2: Tipologia ed estensione complessiva delle superfici ante operam e post operam - Area Centro Commerciale

Area Outlet Fashion Rubicone		
Tipologia di superfici	Ante operam (superfici esistenti)	Post operam (superfici di progetto)
Permeabile (aree a verde)	1.905 m ²	2.030 m ²
Semipermeabile (parcheggi in stabilizzato/betonella)	4.013 m ²	7.367 m ²
Impermeabile (piazzi, parcheggi e coperture edifici)	22.387 m ²	18.908 m ²
TOTALE	28.305 m²	28.305 m²

Tabella 3: Tipologia ed estensione complessiva delle superfici ante operam e post operam - Area Outlet

Dato che le opere in progetto comporteranno un aumento delle superfici permeabili e semipermeabili e un conseguente decremento delle superfici impermeabili, ci si aspetta una generale diminuzione delle portate defluenti nei due reticoli di drenaggio e in arrivo ai rispettivi recapiti finali.

Di seguito vengono stimate le portate meteoriche ipotizzando una precipitazione della durata di 20 minuti, pari al tempo di corrvazione medio dei due bacini considerati.

Per definire le portate occorre determinare in prima istanza l'intensità di pioggia e quindi l'altezza di precipitazione. L'altezza di precipitazione viene determinata attraverso la curva di possibilità climatica, che presenta la seguente espressione:

$$h = a \cdot t^n$$

in cui

h=altezza di pioggia (mm);

t=durata della precipitazione (ore);

“a” ed “n” sono due parametri caratteristici della curva, con “a” in mm/hⁿ.

La suddetta relazione consente di stabilire un rapporto tra l'altezza massima di pioggia ed il tempo dell'evento meteorico, grazie ad un'interpolazione di dati derivanti da studi sugli eventi meteorici avvenuti nella zona d'interesse. I valori di altezza di pioggia che si otterranno dalla relazione sopra riportata serviranno per individuare l'intensità media della pioggia che grava su di una certa area.

Per il calcolo delle portate sono stati utilizzati i parametri della curva di possibilità climatica riportati nel “Regolamento di Polizia Idraulica” del Consorzio di Bonifica della Romagna relativi all’area di Cesena. Si riportano di seguito in Tabella 4 i valori dei parametri utilizzati per eventi con tempo di ritorno pari a 30 anni, con durata inferiore all’ora.

Curve di possibilità climatica, $t_p < 1h$		
TR (anni)	a	n
30	47	0,48

Tabella 4: Parametri Curva possibilità climatica – Cesena (Regolamento di Polizia Idraulica Consorzio di Bonifica della Romagna)

Per quanto riguarda il coefficiente di deflusso, ai fini dei calcoli per le due diverse aree del parco commerciale, si è proceduto a calcolare il coefficiente di deflusso medio dei due bacini sia ante operam sia post operam utilizzando la seguente formula ricavata dal sopracitato Regolamento:

$$C = (\phi_{imp} * A_{imp} + \phi_{spe} * A_{spe} + \phi_{perm} * A_{perm}) / A_{tot}$$

con:

A_{imp} (m²) superficie del bacino impermeabile/urbanizzata,

A_{spe} (m²) superficie del bacino semipermeabile (pavimentazioni drenanti, masselli autobloccanti, pavimentazioni in materiale sciolto, ecc.)

A_{perm} (m²) superficie del bacino permeabile/agricola.

A_{tot} (m²) = $A_{imp} + A_{spe} + A_{perm}$

ϕ_{imp} coefficiente di deflusso area impermeabile/urbanizzata

ϕ_{spe} coefficiente di deflusso area semipermeabile

ϕ_{perm} coefficiente di deflusso area permeabile/agricola.

Le portate defluenti nelle due diverse reti di drenaggio fino ai rispettivi recapiti vengono infine calcolate con la seguente espressione:

$$Q = \phi * a * t^{n-1} * A_{tot}$$

Si riportano i risultati per l’area del Centro Commerciale e dell’Outlet nelle tabelle successive.

Area Centro Commerciale – Recapito in pubblica fognatura	
Portata ante operam (m ³ /s)	Portata post operam (m ³ /s)
4,86	4,77
Area Outlet – Recapito in scolo consorziale Fossatone	
Portata ante operam (m ³ /s)	Portata post operam (m ³ /s)
0,52	0,49

Tabella 5: Portate ante operam e post operam

Come si evince dai risultati sopra riportati, le portate convogliate ai rispettivi recapiti nella condizione post operam risultano essere minori di quelle convogliate in condizioni ante operam, confermando l'impatto positivo del progetto sui regimi delle portate.

In particolare, si evidenzia come la realizzazione di un'area pubblica attrezzata a verde sul sedime dell'Outlet esistente possa portare a una diminuzione del 6,30% circa delle portate in arrivo al recettore finale, ovvero lo scolo consorziale Fossatone.

5.2 Tirante idrico

Come accennato nel precedente Capitolo 3, dalla cartografia della "Direttiva inerente le verifiche idrauliche del Piano Stralcio per il Rischio idrogeologico" che raffigura le aree di potenziale allagamento, si evince come l'area su cui insiste l'intero Parco Commerciale ricada appunto in un'area di potenziale allagamento avente tirante idrico di riferimento atteso non superiore a 50 cm in alcune zone mentre presenta un tirante idrico di riferimento compreso tra i 50 e i 150 cm nella parte più centrale dell'area.

Facendo riferimento agli elaborati relativi al Piano Urbanistico Attuativo di Iniziativa Privata in variante al P.R.G. dell'anno 2012 (PUA 2012), si evince che i tiranti idraulici forniti dall'Ufficio Tecnico Regionale attesi per l'area di interesse siano pari a quota +1,85 m slm e +1,95 m slm. Tali quote furono determinate considerando una quota del piano campagna pari a un valore medio di 1,20-1,30 m slm, così come riportate nella cartografia del PRG. Si ricava perciò un battente medio di circa 65 cm, compatibile con quanto riportato nella cartografia vigente della Direttiva.

Tutto ciò premesso, si specifica che l'area sulla quale sorge il polo commerciale ha una conformazione pianeggiante e una quota media pari a circa 2,30-2,50 m slm, per cui il piano campagna allo stato attuale risulta più alto dei massimi livelli del tirante idraulico in caso di evento di esondazione.

Inoltre, dagli elaborati del PUA 2012 risulta che la quota di imposta del fabbricato allora esistente (Centro Commerciale Romagna Center) e la quota di imposta di progetto del fabbricato oggetto dell'ampliamento è pari a +2,50 m slm.

Dato che la quota di imposta della piazza e dell'edificio da realizzarsi nell'ambito del presente progetto di riqualificazione urbanistica risulta essere pari a quella degli edifici esistenti, ovvero +2,50 m slm, l'area risulta in sicurezza idraulica rispetto ai tiranti idraulici forniti.

6 Conclusioni

In conclusione, rispetto al progetto in esame si può affermare che:

- Gli interventi in progetto si configurano come una trasformazione urbanistica che andrà a “desigillare” parte della superficie impermeabile esistente in superfici semipermeabili (pavimentazione della nuova piazza e prato armato) e permeabili (aree verdi). Ciò determina una mitigazione del rischio idraulico, riducendo i deflussi superficiali verso i recapiti finali e favorendo la naturale filtrazione delle acque meteoriche nel suolo. L'applicazione del principio di invarianza idraulica risulta intrinsecamente soddisfatto, in quanto l'obiettivo stesso della norma è garantire che le modifiche del territorio non comportino un aggravamento del regime idraulico esistente.
- La quota media del piano campagna (+2,30/+2,50 m slm) e la quota di imposta delle nuove opere (+2,50 m slm) risultano essere superiori ai tiranti idraulici calcolati dall'Ufficio Tecnico Regionale pari a +1,85/+1,95 m slm (PUA 2012), pertanto l'area di progetto risulta in sicurezza idraulica rispetto ai tiranti idraulici forniti.
- Nel settembre 2024, un'intensa precipitazione ha causato un lieve accumulo d'acqua nel parcheggio del Centro Commerciale Iper, senza interessare i locali coperti. L'evento è attribuibile con ragionevole certezza esclusivamente alla mancata entrata in funzione delle pompe di sollevamento aventi la funzione di troppopieno e presenti in prossimità dello scolo consorziale Fossatone.