

Concetto Green S.r.l.

Impianto agrivoltaico "Lugo" da 69.423,2 kWp ed opere connesse

Comuni di Lugo, Alfonsine, Bagnacavallo, Fusignano e Ravenna (RA)

Progetto Definitivo Impianto di Utanza

Allegato C.07 – Relazione idrologica, idraulica e di trattamento acque
- Impianto di Utanza



Professionista incaricato: Dott. Ing. Alessandro Pazzi (LIBRA RAVENNA Srl) – Ordine Ingegneri Prov. Forlì-Cesena n. 1754/A

Rev. 0

Giugno 2023



wood.

Indice

1	Introduzione	3
2	Normativa tecnica di riferimento	4
3	Inquadramento del sito	5
3.1	Regolamento Urbanistico Edilizio – Comune di Ravenna	6
4	Idrologia del territorio di interesse	8
4.1	Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e i Piani Stralcio di Bacino (PAI).	8
4.1.1	Reticolo idrografico principale	11
4.1.2	Reticolo idrografico secondario	11
4.2	Consorzio di Bonifica	12
4.3	Dati Storici	12
5	Invarianza idraulica	13
5.1	Intervento di trasformazione urbanistica	13
5.2	Calcoli dimensionali	14
6	Sistemi di trattamento delle acque scolanti sui piazzali	20
6.1	Scarico nel corpo idrico recettore	21
7	Sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche	23

Questo documento è di proprietà di Concetto Green S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Concetto Green S.r.l.

1 Introduzione

Su incarico ricevuto dalla Società Concetto Green S.r.l., si redige la presente relazione idrologica, idraulica e di trattamento acque, relativa all'Impianto di Utenza che consentirà la connessione alla RTN dell'impianto agrivoltaico da 69.423,2 kWp che la Società intende realizzare nei comuni di Lugo e Alfonsine (RA). L'Impianto di Utenza sarà ubicato nel comune di Ravenna (RA) mentre il cavidotto di collegamento interesserà anche i comuni di Fusignano e Bagnacavallo (RA).

Le opere progettuali dell'impianto agrivoltaico da realizzare si possono così sintetizzare:

1. Impianto agrivoltaico ad inseguimento monoassiale ubicato nei comuni di Lugo e Alfonsine (RA);
2. Linea in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla futura stazione elettrica di trasformazione 132/30kV di proprietà della Società, che interesserà i comuni di Lugo, Fusignano, Bagnacavallo e Ravenna (RA);
3. Stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV (Stazione Utente), da realizzarsi in frazione Santerno, nel comune di Ravenna (RA);
4. Opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite dalle sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 132 kV, necessarie per la condivisione del nuovo stallo a 132 kV nella stazione di smistamento RTN esistente, denominata "Santerno", tra il progetto della Società CONCETTO GREEN ed eventuali progetti futuri di altre società;
5. Nuovo stallo arrivo produttore della Stazione RTN (Impianto di Rete), per il collegamento del cavo 132 kV alla RTN, da realizzarsi all'interno della stazione di smistamento esistente della RTN "Santerno", di proprietà di Terna S.p.A. ("il Gestore").

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il Progetto Definitivo dell'Impianto agrivoltaico. Per tale progetto è stata predisposta una Relazione idrologica e idraulica dedicata.

Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) costituiscono il Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza per la connessione ed il presente documento si configura come Relazione idrologica, idraulica e di trattamento acque allegata al medesimo progetto.

Le opere di cui al precedente punto 5) costituiscono il Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete. Considerato che il nuovo stallo arrivo produttore farà parte della Stazione RTN esistente, limitrofa all'area dell'Impianto di Utenza, per cui il Gestore ha già sviluppato il relativo studio di invarianza idraulica, non si è ritenuto necessario redarre alcuna relazione da allegare al progetto dell'Impianto di Rete.

La presente relazione tecnica fornisce un inquadramento dal punto di vista idrologico del sito di interesse e illustra i calcoli eseguiti per il dimensionamento del sistema di laminazione e scarico delle acque meteoriche, al fine di soddisfare i requisiti di invarianza idraulica richiesti dalla normativa vigente. Inoltre, verrà descritto il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia oltre che delle acque reflue domestiche, in conformità con la legislazione esistente. Tali aspetti saranno subordinati al rilascio dell'autorizzazione da parte degli Enti competenti.

2 Normativa tecnica di riferimento

Gli strumenti normativi e regolamenti in materia a cui si è fatto riferimento sono i seguenti:

- Il *“Progetto di Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico”* (“Progetto di Variante PAI-PGRA”), adottato con delibera n. 1/3 del 7 Novembre 2016, e 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”* approvata con Delibera n. 3/2 del 20/10/2003 e s.m. e i.;
- Il *“Regolamento di polizia idraulica per la conservazione e la vigilanza delle opere pubbliche di bonifica e irrigazione”*, approvato con Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 049 del 09/04/2015.

In particolare, il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico e successive modifiche introdotte con il *“Progetto di Variante PAI-PGRA”* del 2016 detta le indicazioni tecniche relative all’esecuzione degli studi, delle verifiche e delle valutazioni di carattere idrologico ed idraulico.

Nello specifico, il Piano riporta le indicazioni e prescrizioni da tenere in considerazione nei seguenti contesti di specifico interesse:

- criteri per la redazione degli studi di compatibilità idraulica;
- criteri e accorgimenti tecnici per la realizzazione delle misure per l’invarianza idraulica;
- autorizzazioni allo scarico di portate meteoriche in corsi d’acqua del reticolo idrografico naturale e di bonifica;
- autorizzazioni allo svolgimento di attività e alla realizzazione di manufatti sul demanio dei corsi d’acqua, e in particolare autorizzazioni di attraversamenti.

A complemento e integrazione delle prescrizioni e indicazioni riportate nel *“Progetto di Variante PAI- PGRA”* si è fatto riferimento al *“Regolamento di polizia idraulica per la conservazione e la vigilanza delle opere pubbliche di bonifica e irrigazione”* del Consorzio di Bonifica della Romagna adottato con Delibera n. 049 in data 09/04/2015 in quanto l’area in esame ricade nel territorio di competenza di tale Ente.

Il Regolamento si applica alle opere sia pubbliche, sia private e disciplina i seguenti aspetti:

- la conservazione e manutenzione delle opere di pubblica bonifica e irrigazione;
- gli obblighi connessi alla realizzazione, esercizio, manutenzione di manufatti posti in essere da terzi nei canali ed altre opere pubbliche di bonifica, irrigazione e loro pertinenze;
- le immissioni di acque meteoriche;
- la salvaguardia della rete consortile, delle opere pubbliche di bonifica di competenza del Consorzio e delle relative zone di rispetto;
- la disciplina delle opere sui cavi e reti irrigue.

A completare gli strumenti normativi precedentemente citati c’è la pianificazione urbanistica del Comune di Ravenna:

- Il Piano Strutturale Comunale (PSC) è lo strumento di pianificazione urbanistica generale che deve essere predisposto dal Comune, con riguardo a tutto il proprio territorio, per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo e per tutelare l’integrità fisica ed ambientale e l’identità culturale dello stesso. Ha efficacia conformativa del diritto di proprietà limitatamente all’apposizione dei vincoli e condizioni non aventi natura espropriativa.
- Il Regolamento Urbanistico e Edilizio (RUE) contiene le norme attinenti alle attività di costruzione, di trasformazione fisica e funzionale e di conservazione delle opere edilizie, ivi comprese le norme igieniche di interesse edilizio, nonché la disciplina degli elementi architettonici e urbanistici, degli spazi verdi e degli altri elementi che caratterizzano l’ambiente urbano.

3 Inquadramento del sito

L'area d'intervento per la realizzazione dell'Impianto di Utenza si colloca a fianco della stazione di smistamento della RTN esistente denominata "Santerno", ed è delimitata a Ovest dal fiume Lamone ed a Est dalla strada comunale via degli Angeli. Il sito è ubicato a Sud-Ovest della località Santerno nel Comune di Ravenna (RA), a circa 400 m dalle prime abitazioni, in un'area caratterizzata per la quasi totalità da attività agricole.

Si riporta di seguito l'inquadramento dell'area con identificata, in colore rosso, l'ubicazione dell'Impianto di Utenza in progetto (Figura 3-1).

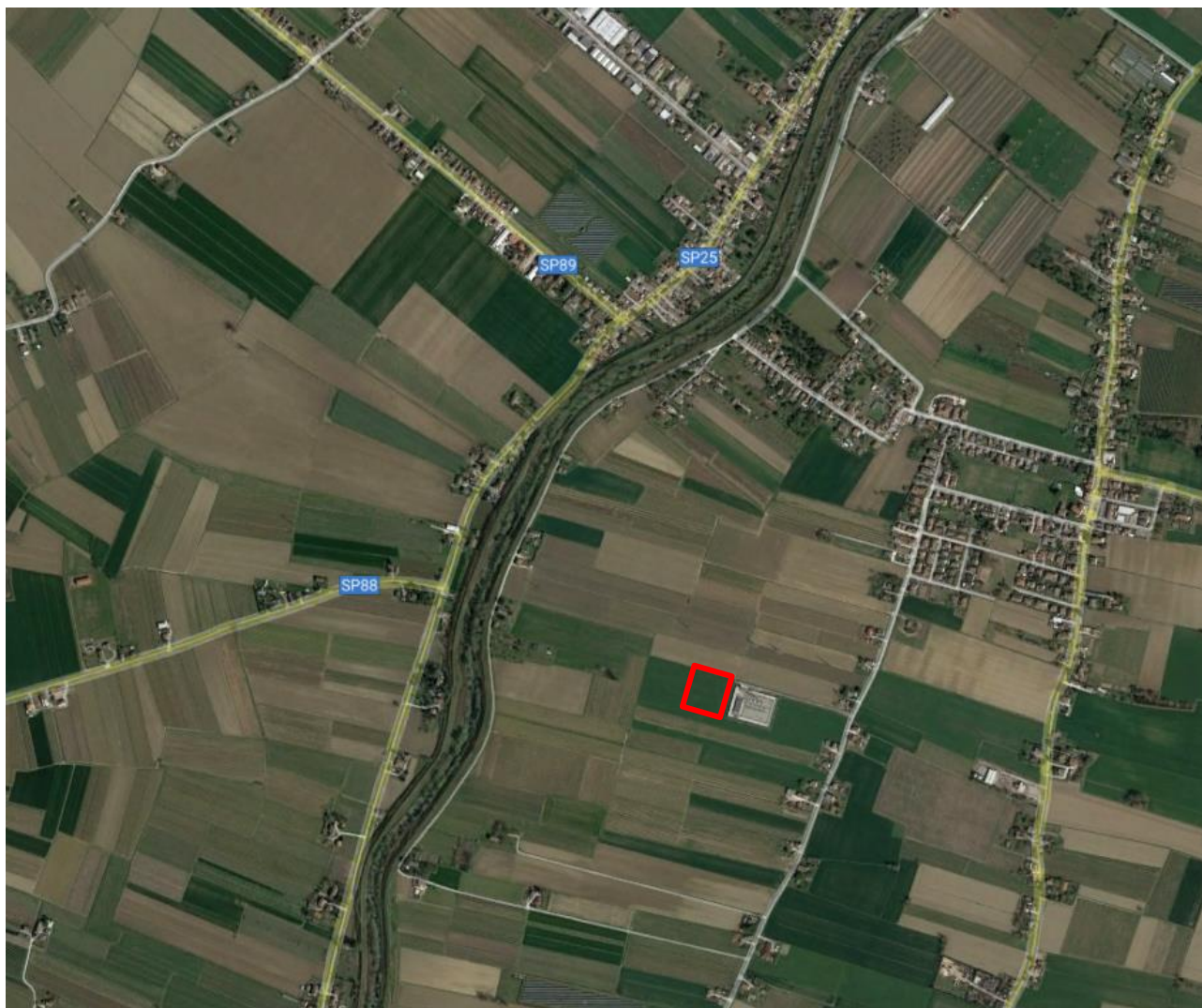


Figura 3-1 Inquadramento planimetrico con ubicazione prevista dell'Impianto di Utenza (in colore rosso)

3.1 Regolamento Urbanistico Edilizio – Comune di Ravenna

L'area oggetto d'intervento è oggetto di diversi articoli del Regolamento Urbanistico Edilizio. In particolare, si riportano gli stralci estratti dal webgis comunale (RUP – Ravenna Urban Planning) degli elaborati:

- RUE 2 - Regimi normativi della città esistente e del territorio extraurbano;
- RUE 10.3.2 – Overlay sintesi del PTCP: dossi, paleodossi e sistemi dunosi.

RUE 2 – Regimi normativi della città esistente e del territorio extraurbano

Rispetto all'elaborato RUE 2, di cui è riportato uno stralcio in Figura 3-2 l'area d'intervento ricade in:

- Spazio rurale, Uso produttivo del suolo, Uso agricolo, SR1 - Zone di più antica formazione ad alta vocazione produttiva agricola
- Sistema paesaggistico ambientale, Paesaggio, Aree archeologiche o aree di tutela delle potenzialità archeologiche, Aree di tutela delle potenzialità archeologiche - Zona 3, Art.IV.1.13
- Sistema paesaggistico ambientale, Paesaggio, Paesaggi, Contesti paesistici locali - 4.2 Terre Vecchie del Lamone, Art. IV.1.4 c2
- Sistema paesaggistico ambientale, Perimetri e limiti, Dossi e paleodossi Art. IV.1.14 c9 (art. 3.20 del PTCP)

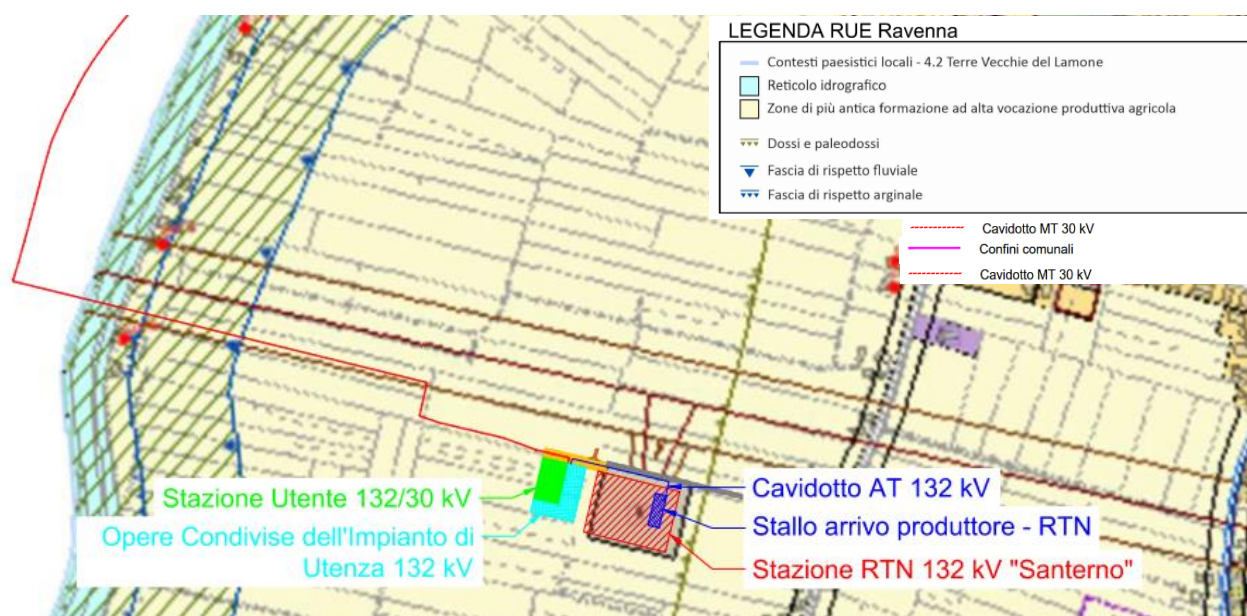


Figura 3-2 Inquadramento generale su RUE del Comune di Ravenna

RUE 10.3.2 – Overlay sintesi del PTCP: dossi, paleodossi e sistemi dunosi.

Si precisa che l'area d'intervento ricade nell'area di pertinenza dei **Dossi di ambito fluviale recente**, rappresentati nell'elaborato RUE 10.3.2, di cui è riportato uno stralcio in Figura 3-3 e disciplinati dall'art. 3.20b del PTCP, a cui rimanda l'articolo Art. IV.1.14 c9 del RUE e che l'Impianto di Utenza, che si configura come attività produttiva, verrà edificato in un lotto collocato a fianco della esistente stazione Terna.

Relativamente alla qualità e la protezione della risorsa idrica, si rimanda ai capitoli seguenti all'interno dei quali sono esposti in dettaglio gli accorgimenti propedeutici al rispetto di quanto riportato nell'articolo sopracitato.

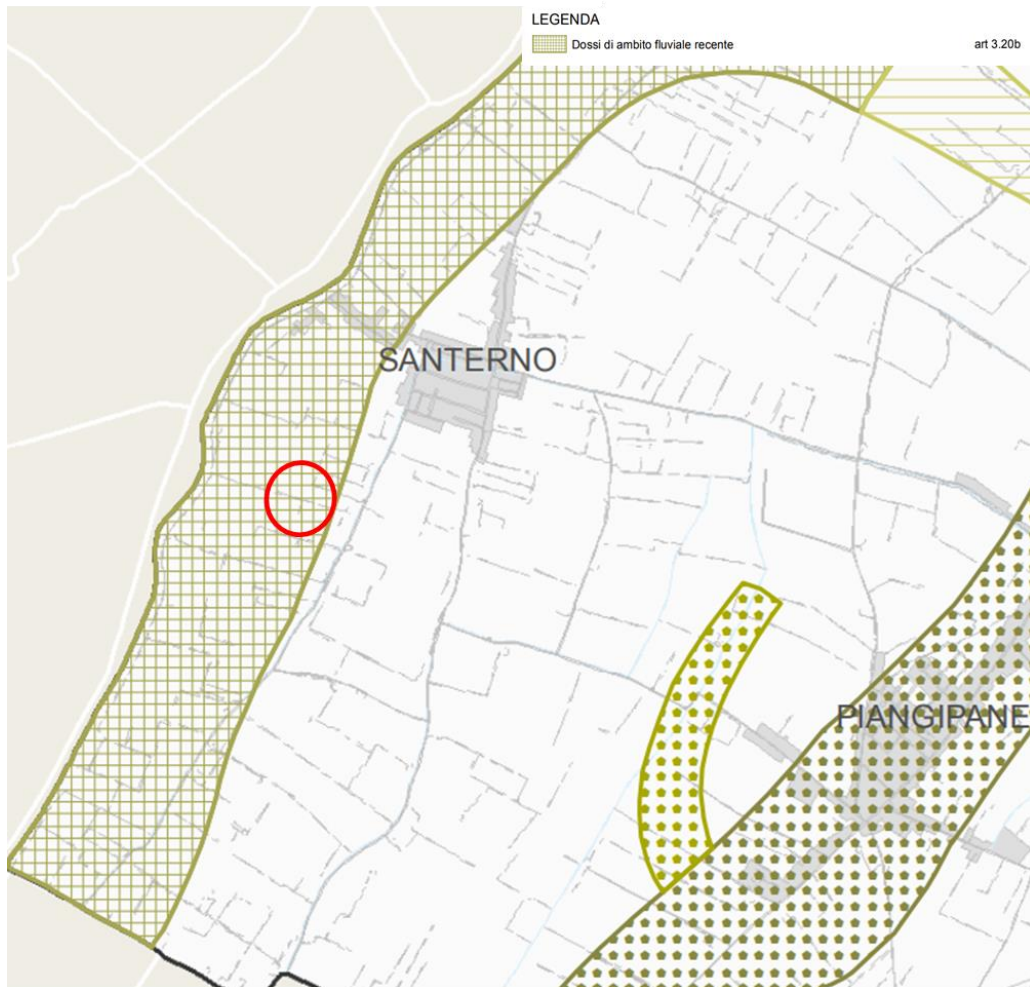


Figura 3-3. Stralcio della tavola dell'elaborato RUE 10.3.2 – Overlay sintesi del PTCP: dossi, paleodossi e sistemi dunosi, area di progetto evidenziata con colore rosso.

4 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 Lamone.

Si riporta di seguito l'inquadramento normativo dell'area oggetto di intervento.

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

La Direttiva 2007/60/CE 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 sopraccitata **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 sopraccitato **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 4-1 lo stralcio delle tavv. 223 NO – 223 SO facenti 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 scelta per l'Impianto di Utenza, essendo prossima all'alveo del fiume Lamone in destra idraulica ricada appunto in un'area di potenziale allagamento avente tirante idrico di riferimento atteso non superiore a 50 cm.

Le tavole allegate alla Direttiva raffigurano inoltre le distanze di rispetto dai corpi arginali, definite dall'art. 10 della Normativa, il quale prevede che i Comuni del territorio di pianura attraversato da corpi idrici arginati, in sede di revisione dei propri strumenti urbanistici, localizzino le previsioni insediative ad una distanza minima dal piede esterno delle arginature tale per cui risultino esterni alla zona di rischio per effetto dinamico del crollo arginale, definita dall'allegato 7 alla "Direttiva per le verifiche e il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica".

La Direttiva infatti, al paragrafo 9 impone l'osservanza della distanza di rispetto dai corpi arginali e prescrive la necessità di eseguire le verifiche sulla stabilità dei corpi arginali secondo metodologie accreditate. In particolare, raccomanda di utilizzare il metodo riportata al sopracitato Allegato 7, il quale descrive la metodologia pratica adottata per caratterizzare il rischio, al fine di individuare le aree del territorio nelle quali si può risentire di un effetto dinamico significativo dovuto all'onda di piena da rottura dei corpi arginali e di associare una indicazione della propensione al collasso delle arginature ad ogni area.

Dallo stralcio delle tavv. 223 NO – 223 SO riportato in Figura 4-1 si evince come l'area scelta per l'Impianto di Utenza, essendo prossima all'alveo del fiume Lamone in destra idraulica ricada appunto all'interno della distanza di rispetto dai corpi arginali.

Si riporta inoltre in Figura 4-2 l'inquadramento di maggior dettaglio rispetto alle tavole di Piano dell'area di interesse su base CTR.

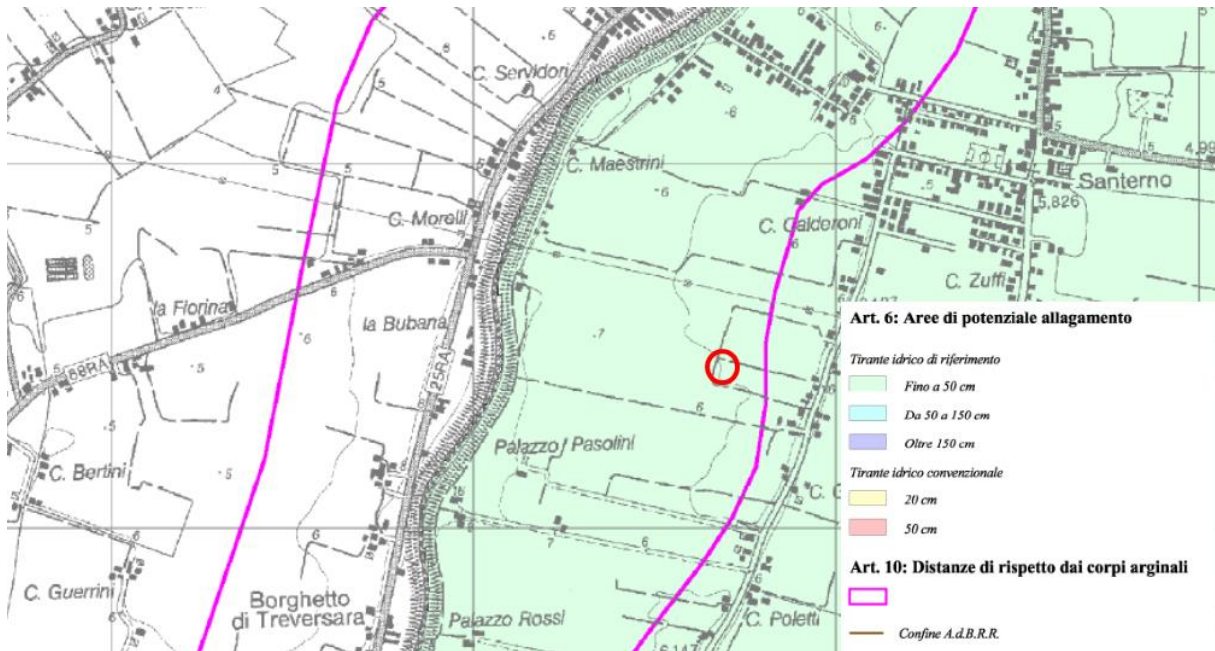


Figura 4-1: Tiranti idrici di riferimento per le aree sottoposte a rischio allagamento (Allegato n. 6 Direttiva inerente le verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica)

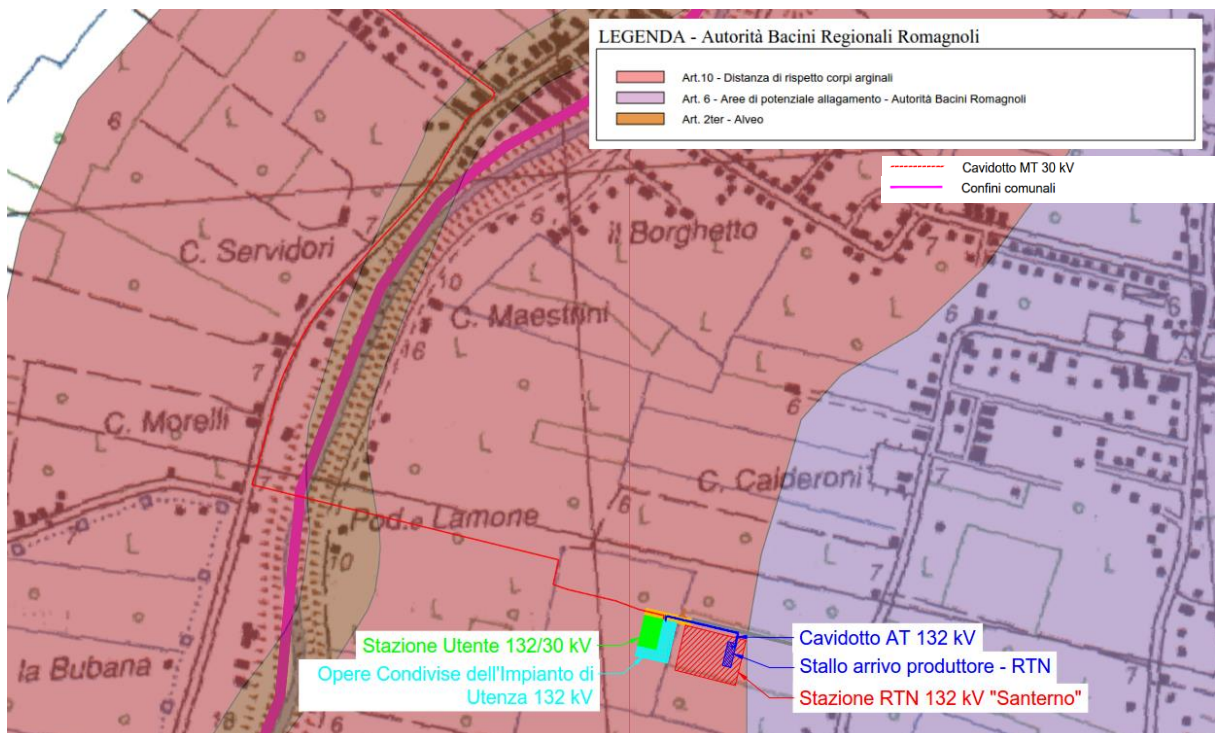


Figura 4-2: Inquadramento generale su base CTR - Aree di potenziale allagamento e distanza di rispetto dei corpi arginali

A seguire si riporta per completezza lo stralcio delle mappe tratte dalla Direttiva Alluvioni (aggiornamento ottobre 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).

4.1.1 Reticolo idrografico principale

Per quanto concerne il reticolo idrografico principale, l'area di ubicazione dell'impianto di Utenza risulta ricadere in area classificata "P2-Alluvioni poco frequenti".

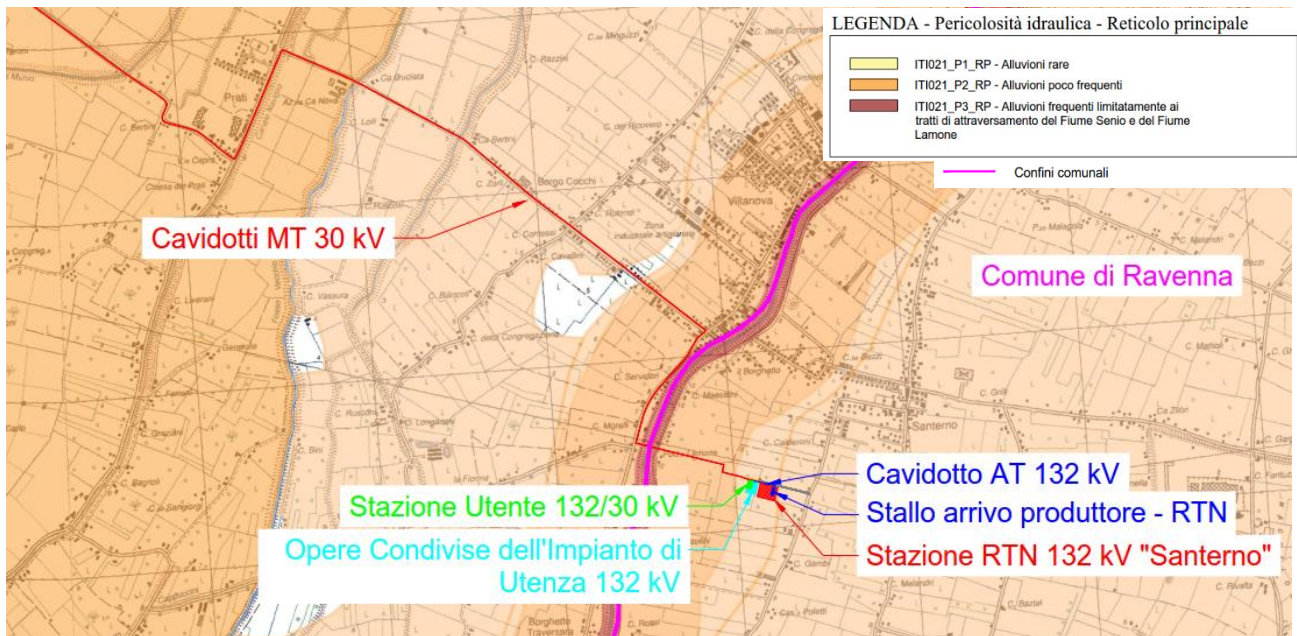


Figura 4-3: Inquadramento generale su base CTR - aree PGRA derivanti dal reticolo principale

4.1.2 Reticolo idrografico secondario

Per quanto concerne il reticolo idrografico secondario di pianura l'impianto di Utenza risulta interamente ricompreso in area P2-Alluvioni poco frequenti.

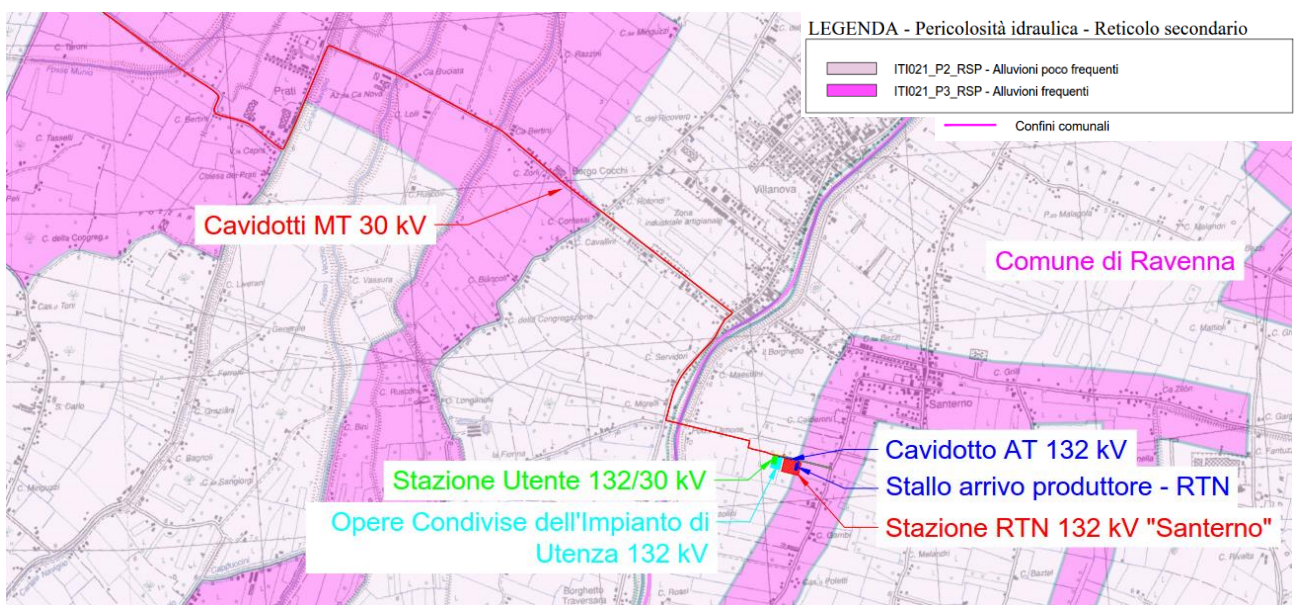


Figura 4-4: Inquadramento generale su base CTR - aree PGRA derivanti dal reticolo secondario di pianura

4.2 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 2, il sito è collocato nel territorio di competenza del Consorzio di Bonifica della Romagna e perciò disciplinato dal relativo Regolamento.

4.3 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.

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, in quanto attualmente le prime stime indicano un tempo di ritorno associato all'evento pari a circa 200 anni.

L'area oggetto di intervento, non è stata tuttavia colpita dagli allagamenti del maggio 2023.

5 Invarianza idraulica

5.1 Intervento di trasformazione urbanistica

L'intervento di realizzazione dell'Impianto di Utenza si configura come una trasformazione urbanistica che consiste nella:

1. realizzazione della Stazione Utente ad ovest della stazione di smistamento RTN "Santerno";
2. realizzazione delle Opere Condivise dell'Impianto di Utenza in adiacenza alla Stazione Utente;
3. esecuzione di nuova viabilità di accesso, in materiale stabilizzato, come proseguimento di quella esistente che consente di accedere alla stazione di smistamento RTN, di collegamento alla strada comunale via degli Angeli.

Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico dell'area soggetta a trasformazione urbanistica (Figura 5-1).



Figura 5-1: Stralcio planimetrico dell'area destinata a trasformazione urbanistica (in verde l'area della Stazione Utente, in azzurro a quadri l'area delle Opere Condivise, in giallo il prolungamento della strada di accesso da via degli Angeli)

Si riportano di seguito le tabelle contenenti un'indicazione delle aree permeabili, impermeabili e semipermeabili prima e dopo la trasformazione urbanistica.

In particolare, la superficie permeabile è costituita dal lotto oggetto di intervento prima della costruzione dell'Impianto di Utenza, in quanto adibita ad uso agricolo. Le superfici impermeabili sono costituite dalle aree pavimentate interne all'impianto e dalle coperture degli edifici di progetto. Infine, l'area semipermeabile è costituita dal nuovo tratto di strada in progetto, la quale verrà realizzata in materiale misto stabilizzato.

Per una visualizzazione grafica delle superfici semipermeabili ed impermeabili post-operam si rimanda alle Tav.08a-b "Planimetria impianto di trattamento acque e invarianza idraulica" del progetto definitivo dell'Impianto di Utenza.

Tabella 5-1: Tipologia di superfici ante operam e post operam – Stazione Utente

Area 1: Stazione Utente		
Tipologia di superfici	Ante operam (superfici esistenti)	Post operam (superfici di progetto)
Permeabile (aree a verde/ghiaia)	1.661,33 m ²	0,0 m ²
Semipermeabile (aree in stabilizzato)	0,0 m ²	217,54 m ²
Impermeabile (piazzali e coperture edifici)	0,0 m ²	1.443,79 m ²

Tabella 5-2: Tipologia di superfici ante operam e post operam – Opere condivise dell’Impianto di Utenza

Area 2: Opere Condivise dell’Impianto di Utenza		
Tipologia di superfici	Ante operam (superfici esistenti)	Post operam (superfici di progetto)
Permeabile (aree a verde/ghiaia)	1.867,29 m ²	0,0 m ²
Semipermeabile (aree in stabilizzato)	0,0 m ²	414,32 m ²
Impermeabile (piazzali e coperture edifici)	0,0 m ²	1.452,97 m ²

Tabella 5-3: Tipologia di superfici ante operam e post operam – ampliamento strada

Area 3: strada ampliamento		
Tipologia di superfici	Ante operam (superfici esistenti)	Post operam (superfici di progetto)
Permeabile (aree a verde/ghiaia)	922,0 m ²	m ²
Semipermeabile (aree in stabilizzato)	51,00 m ²	973,m ²
Impermeabile (piazzali e coperture edifici)	0,00 m ²	0,0 m ²

Per quanto riguarda l’ampliamento della strada prospiciente la nuova Stazione Utente, il progetto prevede di creare una nuova carraia a partire dal terreno permeabile appartenente al lotto di progetto, avente estensione pari a circa 922 m² e di adeguare una parte di tratturo esistente, di estensione pari a circa 51 m² e costituito da stabilizzato, ovvero materiale semipermeabile. Post-operam si avrà che la porzione di lotto trasformata sarà tutta di tipo semipermeabile in quanto sia la carraia di progetto sia l’adeguamento del tratturo esistente verranno realizzati con materiale stabilizzato.

5.2 Calcoli dimensionali

A seguito della realizzazione dell’urbanizzazione in esame, la caratterizzazione idraulica dell’area oggetto di trasformazione subirà una modifica sostanziale, in particolare per la parte di superficie impermeabile che verrà realizzata. Quest’ultima influenza la portata ed il tempo di deflusso delle acque bianche superficiali alla consegna tramite la rete fognaria scolante verso il canale a cielo aperto limitrofo esistente.

Ai sensi dell’Art. 9 del Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico e successive modifiche introdotte con il “Progetto di Variante PAI-PGRA” del 2016 il progetto in esame dovrà rispettare i requisiti di invarianza idraulica previsti: in particolare, la verifica è finalizzata a stabilire come la trasformazione urbanistica in esame non generi un aumento del carico idrico proveniente dai deflussi della stessa area e, conseguentemente, della portata di piena della rete esistente.

L'obiettivo pertanto è quello di raccogliere, contenere e scaricare la maggior portata provocata dall'impermeabilizzazione dei suoli in maniera graduale, senza che ne risenta l'efficienza di smaltimento del corpo idrico ricettore.

Il sistema previsto per l'invarianza idraulica si compone di un volume di invaso, che verrà realizzato tramite diversi manufatti, descritti in seguito, i quali si fanno carico di "ritardare" il deflusso delle acque altrimenti repentino (laminazione).

Si riportano di seguito i calcoli per il calcolo del volume di invaso, ovvero il volume idrico da laminare per le soluzioni progettuali ai fini del rispetto dei requisiti di invarianza idraulica. I calcoli di seguito riportati sono stati eseguiti mediante un foglio di calcolo elaborato dal Consorzio di Bonifica della Romagna.

Ai fini della determinazione dei volumi di invaso minimi richiesti, il Consorzio, rispettando quanto riportato nel Piano Stralcio, prescrive di considerare all'interno della componente permeabile e impermeabile del lotto di progetto il 50% della superficie semipermeabile se presente.

Di seguito si riporta il metodo utilizzato e lo stralcio dei fogli di calcolo (Figura 5-2, Figura 5-3, Figura 5-4).

Dimensionamento del volume di invaso

Per il calcolo del volume di invaso si fa riferimento alla formula:

$$W = w_0 (\Phi/\Phi_0)^{(1/1-n)} - 15 I - w_0 P$$

con:

W = volume di invaso da calcolare [m³/ha]

w₀ = volume disponibile naturalmente per la laminazione [50 m³/ha]

Φ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione

Φ₀ = coefficiente di deflusso prima della trasformazione

n = coefficiente curva (h,d) [per piogge con durata inferiore all'ora n = 0,48]

15 = volume disponibile per la laminazione in superfici permeabili ed impermeabili diverse dall'agricola [15 m³/ha]

I = percentuale di superficie permeabile ed impermeabile trasformata rispetto all'area agricola

P = percentuale di superficie agricola inalterata

Data A, quale superficie totale dell'area oggetto di trasformazione, A1 e A2 rispettivamente le superfici impermeabili e permeabili esistenti (in cui è inclusa in ciascuna anche il 50% della superficie di stabilizzato/betonella) per la situazione "ante operam" risulta:

$$\Phi_0 = 0,2 \text{ PER}_0 + 0,9 \text{ IMP}_0 \text{ (con PER}_0 = A2/A \text{ e IMP}_0 = A1/A).$$

Data A, quale superficie totale dell'area oggetto di trasformazione, A1 e A2 rispettivamente le superfici impermeabili e permeabili di progetto (in cui è inclusa in ciascuna anche il 50% della superficie di stabilizzato/betonella) per la situazione "ante operam" risulta:

per la situazione "post operam", invece si ha:

$$A = A1 + A2 \text{ (con A1 nuova sup. impermeabile e A2 nuova sup. permeabile)}$$

$$\text{IMP} = (A1)/A$$

$$\text{PER} = (A2)/A$$

$$\Phi = 0,2 \text{ PER} + 0,9 \text{ IMP}$$

Considerando le tabelle precedenti, Tabella 5-1, Tabella 5-2 e Tabella 5-3, i valori dei parametri diventano i seguenti:

AREA 1 STAZIONE UTENTE

- $\text{IMP}_0 = 0,00/1.661,33 = \mathbf{0,00}$, $\text{PER}_0 = 1.661,33/1.661,33 = \mathbf{1,00}$
- $\text{IMP} = 1.552,56/1.661,33 = \mathbf{0,93}$; $\text{PER} = 108,77/1.661,33 = \mathbf{0,07}$

- $w_0 = 50$
- $\Phi_0 = 0,9 \times 0,00 + 0,2 \times 1,00 = 0,20$
- $\Phi = 0,9 \times 0,93 + 0,2 \times 0,07 = 0,85$
- $n = 0,48$
- $l = 1,00$
- $P = 0,0$

e dalla formula del volume W si ottiene:

$$W = 50 \times (16,31) - 15 \times (1,0) - 50 \times (0,00) = 800,64 \text{ m}^3/\text{ha}$$

La formula per la determinazione del volume d'invaso stabilisce per l'area in esame un volume specifico di 800,64 m³/ha, ovvero pari a **133,01 m³** (Vi).

CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA (inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)																	
Superficie fondiaria		=	1.661,33	mq	inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto												
ANTE OPERAM																	
Superficie impermeabile esistente		=	0,00	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.												
Imp*		=	0,00														
Superficie permeabile esistente		=	1.661,33	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.												
Per*		=	1,00														
Imp*+Per*		=	1,00		corretto: risulta pari a 1												
POST OPERAM																	
Superficie impermeabile di progetto		=	1.552,56	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.												
Imp		=	0,93														
Superficie permeabile progetto		=	108,77	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.												
Per		=	0,07														
Imp+Per		=	1,00		corretto: risulta pari a 1												
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA																	
Superficie trasformata/livellata		=	1.661,33	mq	inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Compresa aree verdi												
I		=	1,00														
Superficie agricola inalterata		=	0,00	mq	inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)												
P		=	0,00														
I+P		=	1,00		corretto: risulta pari a 1												
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM																	
$\phi^0 = 0,9 \times \text{Imp}^* + 0,2 \times \text{Per}^*$		=	0,9	x	0,00	+	0,2	x	1,00	=	0,20	ϕ^0					
$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per}$		=	0,9	x	0,93	+	0,2	x	0,07	=	0,85	ϕ					
CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO																	
$w = w^0 \left(\frac{I+P}{I} \right)^{1/(1-n)} - 15 I - w^0 P$		=	50	x	16,31	-	15	x	1,00	-	50	x	0,00	=	800,64	mc/ha	w
$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)}$		=	800,64	x	1,661	:	10,000	=	133,01	mc	W						

Figura 5-2: Stralcio del foglio di calcolo elaborato dal Consorzio di Bonifica della Romagna

AREA 2 OPERE CONDIVISE

- $\text{IMP}_0 = 0,00/1.867,29 = \mathbf{0,00}$, $\text{PER}_0 = 1.867,29/1.867,29 = \mathbf{1,00}$
- $\text{IMP} = 1.660,13/1.867,29 = \mathbf{0,89}$; $\text{PER} = 207,16/1.867,29 = \mathbf{0,11}$
- $w_0 = 50$
- $\Phi_0 = 0,9 \times 0,00 + 0,2 \times 1,00 = 0,20$
- $\Phi = 0,9 \times 0,89 + 0,2 \times 0,11 = 0,82$

- $n = 0,48$
- $l = 1,00$
- $P = 0,0$

e dalla formula del volume W si ottiene:

$$W = 50 \times (15,16) - 15 \times (1,0) - 50 \times (0,00) = 743,20 \text{ m}^3/\text{ha}$$

La formula per la determinazione del volume d'invaso stabilisce per l'area in esame un volume specifico di 743,20 m³/ha, ovvero pari a **138,78 m³** (Vi).

CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA							
<i>(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)</i>							
Superficie fondiaria =	1.867,29	mq	inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto				
ANTE OPERAM							
Superficie impermeabile esistente =	0,00	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.				
Imp*	0,00						
Superficie permeabile esistente =	1.867,29	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.				
Per*	1,00						
Imp*+Per*	1,00		corretto: risulta pari a 1				
POST OPERAM							
Superficie impermeabile di progetto =	1.660,13	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.				
Imp	0,89						
Superficie permeabile progetto =	207,16	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.				
Per	0,11						
Imp+Per	1,00		corretto: risulta pari a 1				
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA							
Superficie trasformata/livellata =	1.867,29	mq	inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Compresa aree verdi				
I	1,00						
Superficie agricola inalterata =	0,00	mq	inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)				
P	0,00						
I+P	1,00		corretto: risulta pari a 1				
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM							
$\phi^0 = 0,9 \times \text{Imp}^* + 0,2 \times \text{Per}^*$	0,9	x	0,00 + 0,2 x 1,00 = 0,20	ϕ^0			
$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per}$	0,9	x	0,89 + 0,2 x 0,11 = 0,82	ϕ			
CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO							
$w = w^0 (I/P)^{1/(1-n)} - 15 I - w^0 P$	50	x	15,16 - 15 x 1,00 - 50 x 0,00 = 743,20	mc/ha	w		
$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)}$			743,20 x 1.867	:	10.000 = 138,78	mc	W

Figura 5-3: Stralcio del foglio di calcolo elaborato dal Consorzio di Bonifica della Romagna

AREA 3 STRADA

- $\text{IMP}_0 = 25,50/973,00 = 0,03$, $\text{PER}_0 = 947,50/973,00 = 0,97$
- $\text{IMP} = 486,50/973,00 = 0,50$; $\text{PER} = 486,50/973,00 = 0,50$
- $w_0 = 50$
- $\Phi_0 = 0,9 \times 0,03 + 0,2 \times 0,97 = 0,22$
- $\Phi = 0,9 \times 0,50 + 0,2 \times 0,50 = 0,55$
- $n = 0,48$
- $l = 1,00$
- $P = 0,0$

e dalla formula del volume W si ottiene:

$$W = 50 \times (5,91) - 15 \times (1,0) - 50 \times (0,00) = 280,49 \text{ m}^3/\text{ha}$$

La formula per la determinazione del volume d'invaso stabilisce per l'area in esame un volume specifico di 334,82 m³/ha, ovvero pari a **27,29 m³** (Vi).

CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA (inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)			
Superficie fondiaria =	973,00	mq	inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto
ANTE OPERAM			
Superficie impermeabile esistente =	25,50	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Imp*	0,03		
Superficie permeabile esistente =	947,50	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Per*	0,97		
Imp*+Per*	1,00		corretto: risulta pari a 1
POST OPERAM			
Superficie impermeabile di progetto =	486,50	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Imp	0,50		
Superficie permeabile progetto =	486,50	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Per	0,50		
Imp+Per	1,00		corretto: risulta pari a 1
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA			
Superficie trasformata/livellata =	973,00	mq	inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Compresa aree verdi
I	1,00		
Superficie agricola inalterata =	0,00	mq	inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)
P	0,00		
I+P	1,00		corretto: risulta pari a 1
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM			
$\phi^o = 0,9 \times \text{Imp}^* + 0,2 \times \text{Per}^*$	0,9	x	0,03 + 0,2 x 0,97 = 0,22 ϕ^o
$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per}$	0,9	x	0,50 + 0,2 x 0,50 = 0,55 ϕ
CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO			
$w = w^* (I/P)^{1/(1-n)} - 15 I - w^* P$	50	x	5,91 - 15 x 1,00 - 50 x 0,00 = 280,49 mc/ha w
$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)}$	280,49	x	973 : 10.000 = 27,29 mc W

Figura 5-4: Stralcio del foglio di calcolo elaborato dal Consorzio di Bonifica della Romagna

Al fine di realizzare i volumi di invaso richiesti si prevede di installare i seguenti manufatti da porsi nelle tre aree:

- **Area 1 – Stazione Utente:** n.1 vasca di prima pioggia di capacità 17 m³ e n.1 vasca di laminazione in c.c.a. di dimensioni 9,5x5,0x2,5 (h) m, di capacità pari a 112,5 m³. Infine, la rete fognaria (PVC SN8 DN400) di scolo delle acque meteoriche, di lunghezza pari a circa 118 m, considerando un riempimento della rete dell'80% circa (come richiesto da Piano Stralcio, che prescrive di considerare che il volume totale delle condotte di fognatura sia efficace all'80% ai fini dell'invarianza idraulica), apporterà un contributo di laminazione pari a circa 10,48 m³. Il volume di laminazione complessivo sarà quindi pari a 17+112,5 +10,48 m³ = **139,98 m³ che risulta maggiore dei 133,01 m³** richiesti al fine di rispettare i requisiti di invarianza idraulica.
- **Area 2 – Opere Condivise:** n.1 vasca di prima pioggia di capacità 17 m³ e n.1 vasca di laminazione in c.c.a. di dimensioni 11x4,5x2,5 (h) m, di capacità pari a 123,75 m³. Infine, la rete fognaria (PVC SN8 DN400) di scolo delle acque meteoriche, di lunghezza pari a circa 111 m, considerando per le medesime motivazioni sopra riportate un riempimento della rete dell'80% circa, apporterà un contributo di laminazione pari a circa 9,85 m³. Il volume di laminazione complessivo sarà quindi pari a 17+123,75+9,85 m³ = **150,60 m³ che risulta maggiore dei 138,78 m³** richiesti al fine di rispettare i requisiti di invarianza idraulica.
- **Area 3 – Nuova sede stradale:** n.1 tubazione in cls DN1000, di lunghezza pari a circa 55 m e capacità pari a 34,54 m³, considerando l'80 % del riempimento, Il volume di laminazione complessivo sarà quindi pari a **34,54 m³ che**

risulta maggiore dei 27,29 m³ richiesti al fine di rispettare i requisiti di invarianza idraulica.

Si riporta in Tabella 5-4 una sintesi dei volumi di invarianza idraulica generati dalle opere in progetto da cui si evince che questi risultano sempre maggiori rispetto ai volumi di laminazione richiesti dalla normativa.

Tabella 5-4: Sintesi dei volumi di invarianza idraulica progettati rispetto ai volumi richiesti da normativa

Area	Contributo opere progettate			Volumi di laminazione		
	Fognature	Vasca di prima pioggia	Vasca di laminazione	Volume di laminazione progettato	Volume di laminazione richiesto da normativa	Delta
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
1 – Stazione Utente	10,84	17	112,5	139,38	133,01	6,97
2 – Opere Condivise	9,85	17	123,75	150,60	138,78	11,82
3 – Strada di accesso	-	-	34,54	34,54	27,29	7,25

Si illustra nel successivo capitolo 6 il sistema di trattamento e di laminazione previsto per le acque meteoriche.

6 Sistemi di trattamento delle acque scolanti sui piazzali

Rispetto alle disposizioni della normativa regionale vigente, quale la DGR 286/05, nell'area della Stazione Utente (Area 1) e nell'area delle Opere Condivise (Area 2) si è decisa in via precauzionale l'installazione di un sistema di trattamento delle acque scolanti sui piazzali (superficie impermeabile) delle aree stesse e raccolte tramite una rete fognaria dedicata, prima dello scarico in corpo idrico superficiale. Per il posizionamento planimetrico e i dettagli relativi al sistema di trattamento di progetto, si rimanda alle Tav.08a-b "Planimetria impianto di trattamento acque e invarianza idraulica".

L'impianto di trattamento afferente all'Area 1 verrà posto in prossimità del confine Ovest del lotto mentre l'impianto afferente all'Area 2 verrà collocato in prossimità del confine Est del lotto (Figura 6-1).

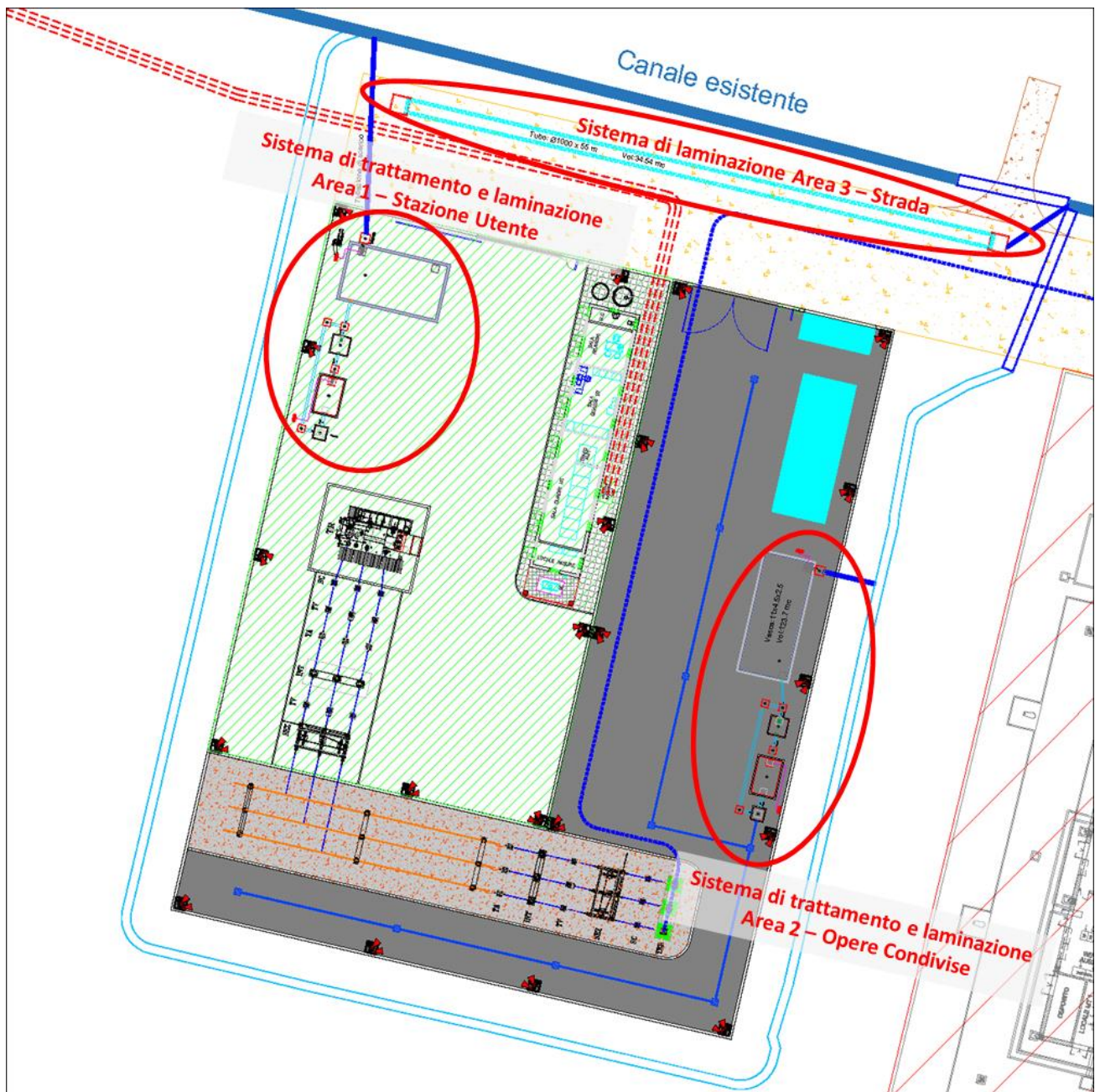


Figura 6-1: Ubicazione dei sistemi di trattamento acque meteoriche e di laminazione nelle tre aree

Per ciascuna delle due aree, il sistema di trattamento conterà in prima istanza di un pozzetto scolmatore in c.c.a., atto a dividere le acque di prima e seconda pioggia. Il pozzetto scolmatore costituirà il recapito finale della rete fognaria di

drenaggio dell'area servita e sarà dotato di due condotte in uscita: la prima, avente quota di scorrimento inferiore, convoglierà le acque di prima pioggia al sistema di trattamento di progetto mentre la seconda condotta "di bypass" recapiterà le acque di seconda pioggia direttamente alla vasca di laminazione.

Più in dettaglio, allo scolmatore verranno recapitati i primi 5 mm o 15 minuti di precipitazioni meteoriche scolanti sul piazzale, per essere poi convogliate verso una vasca di prima pioggia, dalla quale verranno poi rilanciate tramite elettropompa in un pozzetto di decompressione in c.c.a.. Da qui, verranno convogliate a gravità ad un disoleatore con filtri per coalescenza. Le acque così trattate verranno infine convogliate nella vasca di laminazione.

Tramite una tubazione di bypass presente nel pozzetto scolmatore, alla vasca di laminazione afferente a ciascuna area giungeranno anche le cosiddette "acque di seconda pioggia", ovvero le acque meteoriche scolanti sui piazzali raccolte dopo i primi 15 minuti dall'inizio dell'evento meteorico.

Dalle vasche di laminazione, le acque verranno quindi scaricate nel corpo idrico recettore, ovvero il fosso interpodereale esistente posto sul lato Nord della carreggiata di progetto.

Nelle fasi successive di progettazione verrà sviluppato più in dettaglio il sistema di trattamento con il fine della migliore ottimizzazione possibile.

6.1 Scarico nel corpo idrico recettore

Le acque meteoriche, dopo essere state trattate come descritto nel precedente paragrafo, verranno convogliate verso la vasca di laminazione che sarà presente sia nell'area relativa alla Stazione Utente sia in quella delle Opere Condivise. Da qui, tramite n. 2 pompe (1+1R), installate sul fondo di ambedue le vasche di laminazione, le acque verranno sollevate in un pozzetto di decompressione in c.c.a (uno per ogni area), dal quale verranno scaricate a gravità tramite apposito collettore nel corpo idrico recettore con diverse modalità.

In particolare, le acque scolate dall'Area 1, previo passaggio nel pozzetto di decompressione, saranno direttamente scaricate mediante apposito collettore nel fossato interpodereale esistente e collocato sul lato Nord della carraia di progetto. Le acque scolate dall'Area 2 dal pozzetto di decompressione verranno invece convogliate tramite un'ideale tubazione in un fossato perimetrale rispetto al lotto della Stazione Utente. Tale fosso di progetto sarà idraulicamente collegato mediante una specifica tubazione al fossato interpodereale esistente, che costituisce perciò il corpo idrico recettore finale delle acque meteoriche scolate dall'Area 2.

Le pompe idrauliche adibite al sollevamento delle acque saranno di tipo sommergibile e saranno alloggiare sul fondo delle vasche di laminazione alle relative estremità, in corrispondenza del punto altimetricamente più basso.

Le acque meteoriche scolate dalla strada (area 3) verranno invece convogliate tramite apposite caditoie all'interno della tubazione in cls DN1000, posata al di sotto del piano stradale parallelamente al fossato interpodereale.

Le due estremità della condotta saranno innestate in due pozzetti in c.c.a. Nel pozzetto posto alla quota altimetricamente più bassa, le acque meteoriche scolate dall'Area 3 verranno recapitate per gravità nel fosso interpodereale esistente tramite un apposito collettore.

Dato che la portata specifica scaricabile (Q_{amm}) è pari a $10 \text{ l/s/ha} * PER_0 + 90 \text{ l/s/ha} * IMP_0$ ossia pari a $10 \text{ l/s/ha} \times$ la superficie fondiaria (come fissata dal Regolamento di Polizia idraulica del Consorzio di Bonifica della Romagna) per le aree in esame si otterranno i valori ammissibili riportati nella seguente tabella.

Tabella 6-1: Portate ammissibili al corpo recettore finale

Portate ammissibili al recettore	
Area	Q_{amm} [l/s]
Area 1 – Stazione Utente	1,66
Area 2 – Opere Condivise	1,87
Area 3 – Nuova sede stradale	0,97

Gli impianti di sollevamento sopra descritti relativi a ciascuna area verranno dimensionati sulla base delle quote altimetriche di posa dei diversi manufatti e, unitamente alla condotta deputata allo scarico delle acque meteoriche scolate dall'Area 3, convoglieranno al corpo idrico recettore portate non superiori alle massime ammissibili riportate in Tabella 6-1.

7 Sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche

Oltre alla captazione, la regimazione ed il trattamento delle acque di pioggia, sarà da prevedersi un nuovo sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue civili. Queste saranno convogliate tramite un punto di allaccio nel sopracitato fosso interpoderale collocato sul lato Nord della carraia di progetto, previo adeguato trattamento, ai sensi del documento "Linee guida Arpae per il trattamento delle acque reflue domestiche (Tabella B)".

La proprietà stima che non saranno presenti all'interno dell'impianto addetti fissi. Tuttavia, si considerano 5 AE in via cautelativa per il dimensionamento del sistema di trattamento.

Tenendo conto di una dotazione idrica media giornaliera D_g erogata dall'acquedotto di 250 l/abitante giorno, un coefficiente di afflusso in fognatura C_a pari a 0,8, un coefficiente di punta orario C_p pari a 3, valori desunti dalla letteratura, si sono ottenuti i seguenti contributi idraulici applicando le seguenti formule:

$$Q_{24}(\text{portata media giornaliera}) = \frac{AE \times D_g \times C_a}{86400} = 0,012 \text{ l/s}$$

$$Q_p(\text{portata di punta}) = 3 \times Q_{24} = 0,036 \text{ l/s}$$

Si ottiene perciò che la portata media giornaliera nell'arco delle 24 ore è di 0,012 l/s con un picco orario stimato di 0,036 l/s. In particolare, le acque nere provenienti dal bagno del prefabbricato esterno ad uso degli operatori saranno trattate con fossa Imhoff, degrassatore e filtro batterico anaerobico prima dello scarico nel fosso interpoderale posto a Nord del lotto.

Più in dettaglio, le acque nere confluiranno tramite una condotta in PVC DN 200 SN4 in una fossa Imhoff da 1.250 l per 5 A.E. A valle della fossa Imhoff verrà inserito un filtro batterico. Le altre acque provenienti dai lavandini confluiranno invece in un degrassatore di volume pari a 250 l (5 A.E.) per poi venire convogliate nella fossa Imhoff, nel filtro batterico e nel canale interpoderale a Nord del lotto.

Il sistema di trattamento verrà periodicamente pulito con autospurgo da ditte specializzate.

Infine, subito a valle della vasca di trattamento è previsto un pozzetto per l'esecuzione di campionamenti da parte dell'ente di controllo.