

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO “MOLINELLA”

Realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato di potenza pari a 24,99 MWp e relative opere di connessione alla RTN con potenza in immissione di 25,00 MW da ubicarsi nei Comuni di Molinella (BO), Argenta (FE) e Portomaggiore (FE)

REGIONE EMILIA ROMAGNA COMUNE DI MOLINELLA (BO), E COMUNI DI ARGENTA E PORTOMAGGIORE (FE)

ELABORATO: Relazione di invarianza idraulica

FORMATO

CODICE ELABORATO

A4

FL_MOL_R.13

COMMITTENTE:

MOLINELLA ENERGY S.R.L.

Via Morgone n.14 – 40062 Molinella (BO)

P.I. 04243221209

PROGETTISTA:

Flo.Ren. S.R.L.

Via Giorgio Baglivi 3 – 00161 Roma

P.IVA e C.F. 14140331001

Info@floreweb.com



Palma Investimenti e Servizi S.R.L.

Viale del Monte Oppio 24 – 00184 Roma

P.IVA e C.F. 10530381002

info@palmainvestimenti.it



REV.

DATA

DESCRIZIONE

00

06-25

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

Dott. Geol David Simoncelli

F.D

F.D.

Sommario

1. Premesse	3
2. Sintesi del progetto	4
3. Relazione di invarianza idraulica – idrologia del territorio in esame	6
3.1 Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e i Piani Stralcio di Bacino (PAI)	6
4. Geomorfologia di dettaglio e idrogeologia	8
4.1 Reticolo idrografico principale	10
5. Consorzio di Bonifica	12
6. Volumi di invarianza idraulica	13

1. Premesse

Il seguente documento si riferisce al progetto per la costruzione di un impianto agrivoltaico avanzato denominato "Molinella" e delle relative opere di connessione alla RTN, con potenza totale richiesta ai fini della connessione di 25 MW. L'impianto agrivoltaico sarà ubicato nel Comune di Molinella (BO) e sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando". La nuova SE 380/132/36 kV denominata "Portomaggiore" verrà realizzata nel Comune di Portomaggiore (FE) ed è stata già autorizzata dalla società EG DANTE Srl (Gruppo Enfinity) con provvedimento n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciato da ARPAE-SAC Ferrara e Decreto VIA N. DM_2024-0000112 del 12/04/2024.

Il soggetto proponente della pratica è la società "MOLINELLA ENERGY S.R.L.", con sede in Molinella (BO) Via Morgone n.14, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bologna, Partita IVA n. 04243221209.

Il progetto è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato C, Sezione 1, del D.lgs 190/2024 ed è pertanto soggetto ad Autorizzazione Unica (AU) di competenza regionale.

Il progetto è soggetto alla procedura di Verifica di Assoggettabilità di competenza regionale (Screening VIA) in quanto rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/06.

2. Sintesi del progetto

L’impianto agrivoltaico, denominato “Molinella”, sarà realizzato in Emilia Romagna, nel Comune di Molinella (BO), in un’area che dista circa 4,5 km dal centro della città (Fig.1). L’impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV “Ferrara Focomorto – Ravenna Canala” e alla linea RTN a 132 kV “Portomaggiore – Bando” per una potenza totale ai fini della connessione di 25 MW. La nuova SE di Terna 380/132/36 kV denominata “Portomaggiore” verrà realizzata nel Comune di Portomaggiore (FE) ed è stata già autorizzata dalla società EG DANTE Srl (Gruppo Enfinity) con provvedimento n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciato da ARPAE-SAC Ferrara e Decreto VIA N. DM_2024-0000112 del 12/04/2024. Il collegamento tra l’impianto e lo stallo assegnato della nuova SE avverrà tramite un cavidotto interrato a 36 kV di lunghezza pari a circa 16,5 km che si svilupperà lungo strade pubbliche asfaltate ed interesserà i Comuni di Molinella (BO), Argenta (FE) e Portomaggiore (FE).

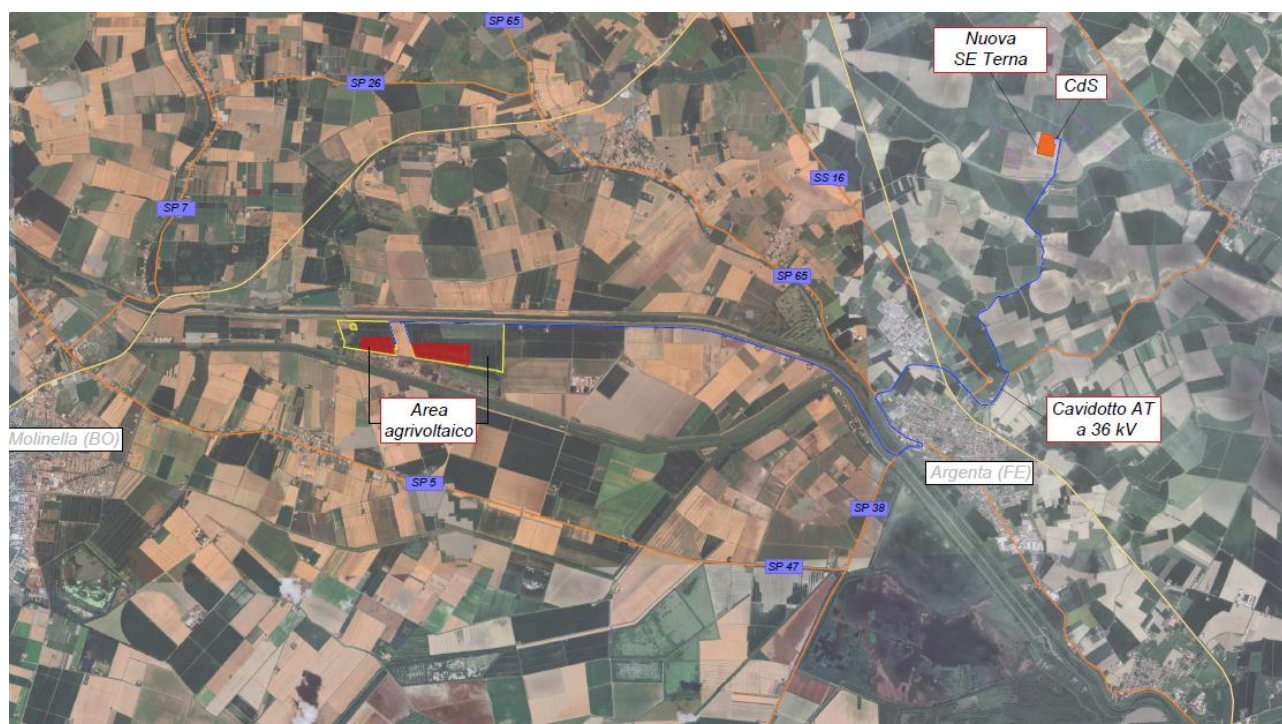


Figura 1: Inquadramento generale su immagine satellitare

Si riassumono di seguito le opere del progetto in esame che sono da valutare nell’ambito della presente procedura di Screening VIA:

- **Impianto agrivoltaico avanzato** con potenza nominale dei moduli fotovoltaici pari a 24,99 MWp installati su strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale. La potenza totale richiesta ai fini della connessione è di 25 MW. Tale opera è ubicata nel Comune di Molinella (BO);

- **Cavidotto in AT a 36 kV** interrato per il collegamento dell'impianto agrivoltaico alla Nuova Stazione di Terna denominata "Portomaggiore" già autorizzata. La lunghezza del cavidotto è di circa 16,5 km che si svilupperanno lungo strade pubbliche carrabili passanti nei Comuni di Molinella (BO), Argenta (FE) e Portomaggiore (FE);
- **Nuova Cabina utente di sezionamento a 36 kV**
- **Nuova Stazione di Terna** denominata "Portomaggiore" a 380/132/36 kV 132 kV realizzata nel Comune di Portomaggiore (FE) che si collegherà con raccordi aerei in AT alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando". La nuova SE è stata già autorizzata dalla società EG DANTE Srl (Gruppo Enfinity) con provvedimento n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciato da ARPAE-SAC Ferrara e Decreto VIA N. DM_2024-0000112 del 12/04/2024.

Più nel dettaglio, l'impianto agrivoltaico interesserà due appezzamenti di terreno quasi contigui denominati rispettivamente Lotto Ovest e Lotto Est. La superficie recintata totale dei due lotti, ove saranno installate le componenti principali dell'impianto fotovoltaico, è di circa 27,42 ettari mentre la superficie nella disponibilità del proponente è di circa 110,76 ettari. Per dettagli sulle particelle interessate dall'impianto si faccia riferimento all'elaborato particellare "FL_MOL_R.02".

Trattandosi di un impianto agrivoltaico avanzato, il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile. La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto. Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici come meglio specificato nel paragrafo seguente e dettagliato nella relazione pedo-agronomica "FL_MOL_R.03".

3. Relazione di invarianza idraulica – idrologia del territorio in esame

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 Reno. 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 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, 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. 3/1 del 07.11.2016 è stata adottata la Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), poi approvata per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05.12.2016. La Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno, che costituisce la normativa di riferimento attuale per il territorio in esame, è finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), 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 delle diverse aree (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 state redatte le Norme Attuative della Variante PAI-PGRA e le mappe di pericolosità relative al territorio ricadente nel bacino del Fiume Reno. 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, i PAI elaborati dalle diverse Autorità di Bacino regionali rimangono tutt'ora in vigore e nello specifico il territorio in esame è regolato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del torrente Senio, aggiornato e revisionato alla luce delle disposizioni prescritte dalla sopracitata Variante ai Piani Stralcio del Bacino idrografico del Fiume Reno. A seguire si riporta 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 (Tavole MP), le quali riportano le aree potenzialmente interessate da alluvioni sulla base della diversa frequenza di accadimento (alta, media o bassa – P3, P2, P1) non distinguendo tra reticolo idrografico primario e secondario.

4. Geomorfologia di dettaglio e idrogeologia

Dal punto di vista geomorfologico, le aree in oggetto ricadono in un ambito di pianura. In questo contesto la dinamica geomorfologica si esplica soprattutto attraverso l'attività antropica, infatti le forme e l'evoluzione della dinamica morfologica sono profondamente influenzate dalla presenza di infrastrutture, di insediamenti urbani e da opere come argini e canalizzazioni. Ne consegue che nel territorio di pianura si assiste ad una evoluzione dinamica caratterizzata sostanzialmente dagli eventi alluvionali. Relativamente al contesto geomorfologico è stata eseguita un'analisi cartografica attraverso la consultazione dei dati relativi a (vedi allegati cartografici):

- P.A.I. – Autorità di Bacino del Fiume Reno;
- P.G.R.A – Autorità di Bacino del Fiume Reno;
- P.A.I. – Autorità di Bacino del Fiume Po;
- P.U.G. del Comune di Molinella;
- Piano Territoriale Metropolitano
- Banca dati cartografica Regione Emilia Romagna.
- Banca dati cartografica ISPRA.

Dai database degli strumenti pianificatori summenzionati, sono state estrapolate e analizzate le seguenti carte:

- Carta del P.A.I – Autorità di Bacino del Fiume Reno, dalla quale si evince che i lotti in esame ricadono all'interno del Bacino imbrifero di pianura e pedecollinare del Fiume Reno*;
- Carta della zonazione morfo-idraulica a corredo del P.U.G. del Comune di Molinella, dalla quale si evince che i lotti in esame ricadono in zona A, B o D in base alla distanza dai corsi d'acqua*;
- Carta del Rischio Idraulico del Piano Territoriale Metropolitano, dalla quale si evince, sulla base della cartografia inerente il P.G.R.A. del Fiume Reno, che i lotti in esame sono ricadenti nello scenario P2 derivato dal Reticolo Naturale Principale e dal Reticolo Secondario di Pianura (RP+RSP)*;
- Carta della pericolosità da frana e idrogeologica (redatta da ISPRA), dalla quale si evince che i lotti in esame ricadono interamente in aree a pericolosità alluvioni media.
- Carta inventario dei fenomeni franosi – Progetto I.F.F.I. (redatta da ISPRA), dalla quale non si rileva la presenza di fenomeni gravitativi nelle aree di studio;
- Carta della riduzione del rischio sismico del Piano Territoriale Metropolitano, dalla quale si evince che i lotti in esame ricadono parzialmente all'interno di una zona L "Zona di attenzione per instabilità da liquefazione/densificazione"*.

Al contempo, relativamente all'area inerente la realizzazione della SE, dai database degli strumenti pianificatori summenzionati, sono state estrapolate e analizzate le seguenti carte:

- Carta della pericolosità da frana e idrogeologica (redatta da ISPRA), dalla quale si evince che il lotto in esame ricade interamente in area a pericolosità alluvioni media;
- Carta delle aree allagabili (redatta da Autorità di Bacino Fiume Po), dalla quale si evince che l'area in esame ricade interamente in aree allagabili a bassa probabilità L-P1*;
- Carta del rischio idraulico (redatta da Autorità di Bacino Fiume Po), dalla quale si evince che l'area in esame ricade interamente in classe di rischio moderato R1*.

** In fase di progettazione si faccia riferimento alle norme tecniche attuative vigenti relative agli strumenti pianificatori menzionati nel presente elaborato.*

In merito all'assetto geomorfologico e idrogeologico più generale, il territorio è sempre stato oggetto di inondazioni per la vicinanza del Po e soprattutto, perché dall'Appennino scendono molti corsi d'acqua turbolenti come il Reno, l'Idice, il Savena, il Centonara, il Quaderna. Il territorio comunale si instaura in piena Pianura Padana, e questa conformazione è il risultato dell'evoluzione strutturale profonda della Pianura Padana. Questo vasto sistema di zone umide è stato oggetto delle bonifiche che si sono succedute fino a produrre l'assetto attuale della pianura, assetto caratterizzato dalla "pensilità" dei corsi d'acqua, dalla necessità di sollevamento delle acque dei bacini interfluviali per il loro drenaggio, dalla presenza di vaste aree di pianura depressa di forma per lo più ellissoidica (conche morfologiche) ed infine da morfologie allungate nella direzione del drenaggio e topograficamente rilevate sulla restante pianura: gli argini naturali fossili (paleoalvei). Il sistema idrogeologico delle alluvioni recenti è formato da acquiferi dei primi circa 100 metri di sottosuolo della pianura bolognese. L'approvvigionamento idrico avviene dal fronte di ricarica del margine appenninico: la principale fonte di ricarica è rappresentata dai corsi d'acqua superficiali, attraverso l'infiltrazione subalveo, dai fondovalle ed apici dei grandi conoidi. I fiumi che scorrono in questa porzione di bassa pianura si trovano in uno stadio di maturità evolutiva in cui la fase deposizionale prevale su quella erosiva a causa della bassa capacità di deflusso e della esigua capacità di trasporto; questo quadro è confermato dalla presenza di meandri e di alvei pensili che hanno reso necessaria la costruzione di argini artificiali. In assenza di argini artificiali i fiumi tendono a divagare e quando le acque di piena traboccano si verifica un deposito differenziato con la sedimentazione di elementi fini o grossolani in funzione della diversa energia cinetica della corrente. In prossimità dell'alveo il fiume tende a depositare materiali più grossolani formando dossi di tracimazione (argini naturali), oltre che ventagli e canali di esondazione in corrispondenza delle rotte; tali emergenze morfologiche si manifestano sia lungo i corsi attuali dei fiumi che in corrispondenza di alvei abbandonati (paleoalvei). Nelle aree distali più depresse, poste tra un fiume e l'altro, l'energia cinetica della corrente diminuisce ed i depositi si fanno sempre più fini per diventare prevalentemente argillosi nelle basse dove la prolungata permanenza delle acque favorisce la sedimentazione delle particelle in sospensione; per la maggiore costipabilità dei

materiali fini rispetto a quelli sabbiosi, si determina poi un aumento dei dislivelli fra i dossi dei paleoalvei e le valli, oltre che fra la rete idrografica ed il livello medio del territorio. In questo meccanismo "naturale" è intervenuto l'uomo che, innalzando argini artificiali ed emungendo acqua dal sottosuolo, accelerando i processi di costipazione e di subsidenza, ha modificato la dinamica deposizionale e quindi l'assetto morfologico del territorio. La costruzione di argini artificiali, in questa zona, si è completata nel XV secolo; a partire da questo periodo i fiumi sono stati canalizzati entro percorsi ben definiti e non hanno più avuto la possibilità di aprirsi, dopo una rotta, nuovi percorsi. Di conseguenza le alluvioni degli ultimi 500 anni hanno determinato un classamento ben preciso dei depositi per cui troviamo sedimenti più grossolani e sedimenti più fini rispettivamente nelle vicinanze e nelle zone più lontane dai percorsi attuali dei fiumi; questo spiega perché antichi dossi corrispondenti a paleoalvei siano stati ricoperti da sedimenti più fini che hanno notevolmente uniformato la morfologia dell'area. Altre morfologie del territorio sono le aree di bassa o valli, depressioni in cui le acque sino all'inizio del secolo scorso ristagnavano permanentemente e per un lungo periodo dell'anno e sono state bonificate in tempi recenti. Relativamente alla circolazione idrica sotterranea, durante l'esecuzione delle prove penetrometriche eseguite, è stato rilevato un livello di falda a partire dalla profondità di circa -0.9 m fino a -2.7 m dal p.c..

4.1 Reticolo idrografico principale

Per quanto concerne il reticolo idrografico principale, l'area di ubicazione dell'impianto agrivoltaico risulta ricadere prevalentemente in area P2-Alluvioni poco frequenti per i campi per gli ambiti RP - Reticolo Principale e RSP - Reticolo Secondario di Pianura (Fig.2).

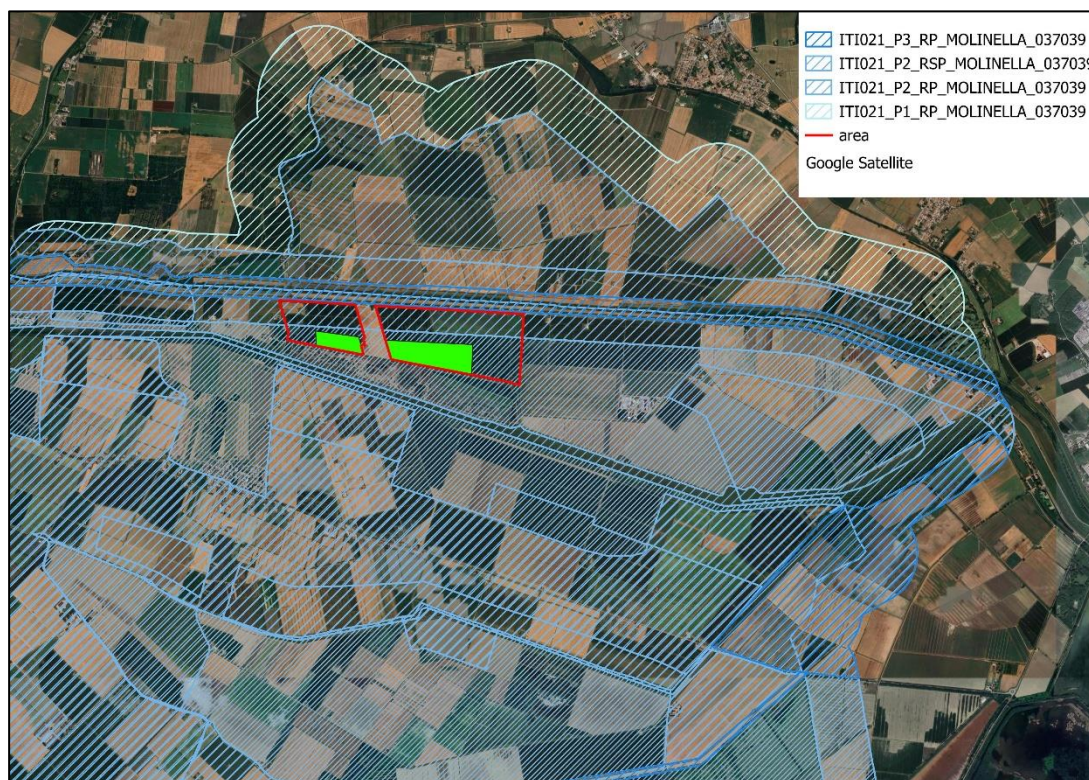


Figura 2: Inquadramento generale aree PGRA derivanti dal reticolo principale di pianura.

Di seguito la tabella riassuntiva sulla classificazione della pericolosità (Tab.1):

Allegato 1 - Guida utilizzo dati su taglio comunale delle mappe delle aree alligabili - pericolosità 2022 - PGRA II ciclo
Elenco degli ambiti territoriali e delle UoM estratti tramite GIS sui confini comunali

ISTAT	PROVINCIA	COMUNE	Ambito RP			Ambito RSP			Ambito RSCM			Ambito ACM			UoM ITN008	UoM IT1021	UoM ITR081	UoM IT101319
			P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Bacino Po	Bacino Reno	Bacini Regionali Romagnoli	Bacini Marecchia Conca
036016	MO	FRASSINORO							X	X	X				SI			
036017	MO	GUIGLIA	X	X	X				X	X	X				SI			
036018	MO	LAMA MOCONO							X	X	X				SI			
036019	MO	MARANELLO	X	X	X				X	X	X				SI			
036020	MO	MARANO SUL PANARO	X	X	X				X	X	X				SI			
036021	MO	MEDOLA	X				X	X							SI			
036022	MO	MIRANDOLA	X				X	X							SI			
036023	MO	MODENA	X	X	X		X	X							SI			
036024	MO	MONTECRETO							X	X	X				SI			
036025	MO	MONTEFIORINO							X	X	X				SI			
036026	MO	MONTESE							X	X	X				SI			
036027	MO	NONANTOLA	X	X	X		X	X							SI			
036028	MO	NOVI DI MODENA	X	X	X		X	X							SI			
036029	MO	PALAGANO							X	X	X				SI			
036030	MO	PAVULLO NEL FRIGNANO							X	X	X				SI			
036031	MO	PIEVEPELAGO							X	X	X				SI			
036032	MO	POLINAGO							X	X	X				SI			
036033	MO	PRIGNANO SULLA SECCHIA	X	X	X				X	X	X				SI			
036034	MO	RAVARINO	X	X	X		X	X							SI			
036035	MO	RIOLUNATO							X	X	X				SI			
036036	MO	SAN CESARIO SUL PANARO	X	X	X		X	X							SI			
036037	MO	SAN FELICE SUL PANARO	X				X	X							SI			
036038	MO	SAN POSSIDONIO	X	X	X		X	X							SI			
036039	MO	SAN PROSPERO	X	X	X		X	X							SI			
036040	MO	SASSUOLO	X	X	X		X		X	X	X				SI			
036041	MO	SAVIGNANO SUL PANARO	X	X	X		X		X	X	X				SI			
036042	MO	SERRAMAZZONI							X	X	X				SI			
036043	MO	SESTOLA							X	X	X				SI			
036044	MO	SOLIERA	X	X	X		X	X							SI			
036045	MO	SPILAMBERTO	X	X	X		X	X							SI			
036046	MO	VIGNOLA	X	X	X		X	X							SI			
036047	MO	ZOCCA	X	X	X				X	X	X				SI	SI		
037001	BO	ANZOLA DELL'EMILIA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037002	BO	ARGELATO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037003	BO	BARICELLA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037005	BO	BENTIVOGLIO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037006	BO	BOLOGNA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037007	BO	BORGO TOSSIGNANO	X	X	X										SI	SI		
037008	BO	BUDRIO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037009	BO	CALDERARA DI RENO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037010	BO	CAMUGNANO	X	X	X										SI	SI		
037011	BO	CASALECCHIO DI RENO	X	X	X		X								SI	SI		
037012	BO	CASALFUMANESE	X	X	X										SI	SI		
037013	BO	CASTEL D'AIANO	X	X	X										SI	SI		
037014	BO	CASTEL DEL RIO	X	X	X										SI	SI		
037015	BO	CASTEL DI CASIO	X	X	X										SI	SI		
037016	BO	CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	X	X			X	X							SI	SI		
037017	BO	CASTELLO D'ARGILE	X	X	X		X	X							SI	SI		
037019	BO	CASTEL MAGGIORE	X	X	X		X	X							SI	SI		
037020	BO	CASTEL SAN PIETRO TERME	X	X	X		X	X							SI	SI		
037021	BO	CASTENASO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037022	BO	CASTIGLIONE DEI PEOLI	X	X	X										SI	SI		
037024	BO	CREVALCORE	X	X	X		X	X							SI	SI		
037025	BO	DOZZA	X	X	X		X								SI	SI		
037026	BO	FONTANELICE	X	X	X										SI	SI		
037027	BO	GAGGIO MONTANO	X	X	X										SI	SI		
037028	BO	GALLIERA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037030	BO	GRANAROLO DELL'EMILIA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037031	BO	GRIZZANA MORANDI	X	X	X										SI	SI		
037032	BO	IMOLA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037033	BO	LIZZANO IN BELVEDERE	X	X	X				X	X	X				SI	SI		
037034	BO	LOIANO	X	X	X										SI	SI		
037035	BO	MALALBERGO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037036	BO	MARZABOTTO	X	X	X										SI	SI		
037037	BO	MEDICINA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037038	BO	MINERBIO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037039	BO	MOLINELLA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037040	BO	MONGHIDORO	X	X	X										SI	SI		
037041	BO	MONTERENZIO	X	X	X										SI	SI		
037042	BO	MONTESAN PIETRO	X	X	X										SI	SI		
037044	BO	MONZUNO	X	X	X										SI	SI		
037045	BO	MORDANO	X	X	X		X	X							SI	SI		
037046	BO	OZZANO DELL'EMILIA	X	X	X		X	X							SI	SI		
037047	BO	PIANORO	X	X	X										SI	SI		

Tabella 1: Classificazione della pericolosità.

5. Consorzio di Bonifica

In relazione al fenomeno di inondazione generata dal reticolo di bonifica, si applica inoltre la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura del Bacino del Reno, approvata con Delibera C.I. n°1/3 del 23/04/2008. Oggetto della presente direttiva è il sistema di pianificazione e di programmazione, finalizzato alla riduzione del rischio idraulico attraverso la riduzione della pericolosità della rete idrografica ed il raggiungimento di livelli ottimali di sicurezza idraulica e di qualità ambientale. La direttiva riguarda il sistema idrografico di pianura del bacino del Reno, costituito dall'insieme della rete di bonifica e dei bacini imbriferi che direttamente o indirettamente in essa scolano e dall'insieme dei corsi d'acqua minori, che interagendo in modo rilevante con la rete di bonifica necessitano di una gestione unitaria ai fini della sicurezza idraulica, e dei loro bacini imbriferi. La finalità della Direttiva è pertanto la definizione di un sistema di pianificazione e di programmazione, omogeneo nell'ambito del bacino del Reno. La direttiva demanda ai Comuni ed ai Consorzi di Bonifica di competenza l'individuazione di norme, azioni ed interventi strutturali finalizzati alla riduzione del rischio idraulico.

6. Volumi di invarianza idraulica

Il volume minimo da reperire, prescritto dalla normativa vigente per i territori ricadenti all'interno del bacino del Fiume Reno, ai fini del soddisfacimento dei requisiti di invarianza idraulica, è pari a 500 m³/ha di superficie trasformata. Per il calcolo della superficie territoriale occupata dall'intervento, necessaria alla determinazione del volume di invarianza idraulica, la tabella di seguito definisce l'estensione delle aree impermeabilizzate.

Superfici Lotto Ovest:					
Sup. Power Station: 14,7 mq x 2 PS = 29,4 mq					
Superficie LSA: 29,53 mq x 2 LSA = 59,06 mq					
Sup. Capannone agricolo: 50 mq				Ha	mq
Viabilità interna: 0,56 Ha	Sup. Tot Impermealizzata =			0.573846	5738.46
Superfici Lotto Est:					
Sup. PS: 14,7 mq x 5 PS = 73,5 mq					
Sup. LSA: 29,53 x 5 LSA = 147,65 mq					
Sup capannone agricolo: 50 mq					
Sup. Cabina di smistamento: 14,68 mq				Ha	mq
Viabilità interna: 0,82 Ha	Sup. Tot Impermealizzata =			0.848583	8485.83

Considerando che la norma prevede 500 m³ /haIMP, il volume minimo per l'invarianza idraulica è pari a:

Lotto Ovest

$$W_{min} = 0.58 \text{ Ha} * 500 \text{ m}^3/\text{ha} = 290 \text{ m}^3$$

Lotto Est

$$W_{min} = 0.85 \text{ Ha} * 500 \text{ m}^3/\text{ha} = 425 \text{ m}^3$$

I fossi interpoderali di progetto in terra, che fungeranno da invasi di laminazione, saranno di, tutti di sezione trapezia ed altezza variabile da 0,80 m. I volumi stoccabili nei fossati si ricavano moltiplicando il valore della sezione idraulica di progetto per la lunghezza del fossato stesso.

Area	Invarianza idraulica zona m ³	Sezione fossato (invaso di laminazione)	Dimensioni m			sezione idraulica m ²	lunghezza m	Volume invarianza totale effettivo m ³
			B	b	h			
EST	425	trapezia	1.3	0.8	0.8	0.84	530	445.2
OVEST	285	trapezia	1.3	0.8	0.8	0.84	350	294

Partendo dall'orografia del terreno, è stata individuato il punto di scarico del sistema di drenaggio dell'area di progetto. Il punto sarà in corrispondenza dell'immissione del fosso esistente interno l'area di impianto con la fossa Cornacchia. Lo scarico avverrà per gravità mediante l'utilizzo di una paratoia o con il sistema di sollevamento in funzione delle quote del recapito finale. La portata massima scaricabile dall'area d'impianto è stata calcolata come:

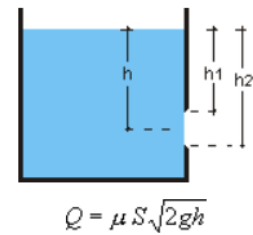
$$Q_{out,max} = 10 \text{ l/s} * \text{Ha imp} * S_{imp}$$

Area	S imp (Ha)	l/s * Ha imp	l/s
EST	0.58	10	5.8
OVEST	0.85	10	8.5

Le due zone di drenaggio portano le acque verso il fosso interno all'area d'impianto, che verrà adeguato alle dimensioni delle canalette in progetto come indicato precedentemente. Tale fosso, successivamente, scaricherà le acque raccolte verso la fossa Cornacchia localizzata a sud delle aree in progetto. Lo scarico del fosso interno nel Fosso Cornacchia risulta essere già esistente e non richiede la predisposizione di una nuova concessione con il Consorzio.

Ipotizzando una condotta posizionata sul fondo della vasca in modo da creare un sistema "a luce a battente" in questa configurazione ipotizzando un'altezza della colonna al di sopra della condotta di 0.75 m, sarà possibile utilizzare un diametro per la condotta di scarico 0.05 m o di 2 pollici per l'area a est, tale configurazione consente di scaricare circa 5 l/s < 5.8 l/s da normativa.

Q m³/s
h m
D m

**Legenda**

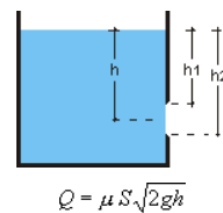
- Q** = Portata effluente dalla luce
h = distanza tra il baricentro della luce e il pelo lib
D = Diametro della luce circolare

Simili devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
 Punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

campi contrassegnati dall'asterisco sono obbligatori per il funzionamento del calcolo

Sarà possibile utilizzare un diametro per la condotta di scarico 0.065 m o di 2" 1/2 pollici per l'area a ovest, tale configurazione consente di scaricare circa 8 l/s < 8.5 l/s da normativa.

Q m³/s
h m
D m

**Legenda**

- Q** = Portata effluente dalla luce
h = distanza tra il baricentro della luce e il pelo libero
D = Diametro della luce circolare

cifre decimali devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
 ma del punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

campi contrassegnati dall'asterisco sono obbligatori per il funzionamento del calcolo

Roma, Giugno 2025

Dott. Geol. David Simoncelli