



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

INFORMAZIONI PER LA PROGETTAZIONE SCARICO DIRETTO/INDIRETTO

Il Consorzio di Bonifica richiede per poter esprimere il proprio parere richiede una relazione idrologico/idraulica i cui contenuti minimi sono i seguenti:

- 1) Inquadramento geografico e catastale: corografia e planimetria catastale in scala adeguata della zona entro la quale deve essere realizzata o mantenuta l'opera con l'indicazione dell'esatta posizione di questa;
- 2) **Verifica di compatibilità idraulica:** A tal proposito occorrerà presentare gli estratti della cartografia del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) in modo da definire i livelli di pericolosità e di rischio idraulico dell'area in esame, in riferimento al cosiddetto Reticolo Secondario di Pianura, a cui appartengono i corsi d'acqua gestiti dal Consorzio. In base a questi dati di partenza si dovrà dimostrare. Il reticolo secondario di pianura (RSP) è costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di Bonifica e irrigui. **Sulla base di quanto indicato all'art.5.2 del DGR 1300/2016 nelle aree mappate a pericolosità P2 e P3 del RSP il consorzio è ente competente per la verifica dell'applicazione:**
 - Di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;
 - Di misure volte al rispetto del principio di invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

In riferimento ad aree mappate a pericolosità P2 e P3 dell'RSP si chiede che la relazione idraulica includa delle considerazioni circa:

- a. l'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte alle piene, anche ai fini della salvaguardia della vita umana. (Paragrafo 5.2 della DGR 1300/16). In caso di assenza di indicazioni specifiche sui tiranti idrici di allagamento si dovrà tener conto di uno scenario di pericolosità causato dalla fuoriuscita di acqua dalla sommità arginale del cavo consorziale pari a 20 cm e da una velocità di deflusso della piena minore o uguale a 0.4 m/s. Resta intesa la facoltà del progettista di effettuare eventuale modellazione idrologica e idraulica di dettaglio dell'area in esame per giungere a risultati più dettagliati di altezze di allagamento derivanti da insufficienza del reticolo di bonifica.
- b. di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

- 3) Profilo longitudinale, sezioni trasversali dei canali in corrispondenza del manufatto di scarico;
- 4) Particolari costruttivi con planimetrie e sezioni, indicazione dei materiali e delle quote di posa nello stato attuale e di progetto, delle modalità di posa, e indicazione sulla lunghezza dei tratti interessati dall'intervento.
- 5) Descrizione delle opere provvisorie, ovvero delle opere e delle attrezzature utilizzate durante le fasi di cantiere per la realizzazione dell'opera;
- 6) Piano di manutenzione delle opere di impatto nel corso d'acqua di bonifica e di quelle legate alla compatibilità idraulica (vasca di laminazione, pozzetto con bocca tarata, ecc.).

Definizioni:

- Scarico Diretto: scarico che da un immobile (fabbricato/terreno) afferisce direttamente al reticolo (fosso, scolo, canali, ecc) in gestione allo scrivente consorzio.
- Scarico Indiretto: scarico che da un immobile (fabbricato/terreno) afferisce ad un fosso/canale/tubazione privato e successivamente affluisce indirettamente nella rete di bonifica.



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

INVARIANZA IDRAULICA

Uno dei compiti principali del Consorzio è quello di garantire, attraverso un'attenta gestione e manutenzione del proprio reticolo idrografico artificiale, il corretto deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree agricole e urbane, salvaguardando beni, strutture e soprattutto le vite umane. Questa attività protegge il territorio dai rischi di allagamento e alluvione, sempre più elevati a causa della crescente urbanizzazione e dei cambiamenti climatici in atto. Posto che le variazioni di uso del suolo possono essere autorizzate solo previa applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica e finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio, anche attraverso il contenimento dell'impermeabilizzazione dei suoli e la dotazione di spazi idonei alla ritenzione, al trattamento delle acque meteoriche e al loro riutilizzo o rilascio in falda (art 21 LR 24/2017), affinché le portate transitanti nel reticolo di bonifica siano compatibili con il reticolo idraulico esistente è necessario che tutte le nuove immissioni siano autorizzate solo previa verifica idraulica/idrologica.

Il principio di invarianza idraulica garantisce che il deflusso risultante dal drenaggio di un'area debba rimanere invariato dopo una trasformazione dell'uso del suolo avvenuto nell'area stessa, ossia dopo lavori di edificazione e urbanizzazione. Il concetto di invarianza idraulica in definitiva presuppone la realizzazione, nelle aree che subiranno una perdita di permeabilità in seguito a trasformazioni d'uso del suolo, di interventi il cui scopo è quello di mantenere invariata la portata superficiale defluente verso l'esterno. Questo risultato si può ottenere agevolando l'infiltrazione nel terreno dei volumi idrici in eccesso rispetto alle condizioni ante-trasformazione, oppure laminando le portate. In quest'ultimo caso si opera praticamente realizzando vasche di accumulo temporaneo, la cui funzione è quella di trattenere l'acqua che defluisce in superficie durante gli eventi meteorici per rilasciarla quindi gradualmente con una portata prestabilita, non superiore a quella caratteristica dell'area ante-trasformazione. Si precisa che, qualora l'intervento ricada su una superficie già impermeabilizzata, "la riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione naturale originaria, preesistente all'urbanizzazione". Pertanto, se il Consorzio valuta che l'intervento rientri tra quelli richiedenti le misure di invarianza idraulica, esso deve essere realizzato secondo le presenti indicazioni sebbene sia realizzato su una superficie già impermeabile.

Il Consorzio, sulla base della propria conoscenza del reticolo scolante ivi incluso l'attuale stato di sofferenza idraulica, determina la portata specifica massima (coefficiente udometrico) che un bacino deve convogliare nel canale di scolo. I coefficienti udometrici massimi (Φ), che dovranno essere adottati saranno definiti dal Consorzio in funzione del ricettore.

Al fine di garantire il rispetto del principio di invarianza idraulica si richiedono:



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

- Tabella contenente la superficie territoriale e la suddivisione della stessa in aree a permeabilità omogenea (aree verdi, aree impermeabili, ecc). Si sottolinea che l'invarianza idraulica deve essere applicata all'intera superficie territoriale oggetto di intervento. Il consorzio ha stabilito che, sulla base della propria conoscenza del territorio, i coefficienti di deflusso da utilizzarsi per le aree sopradescritte sono i seguenti:

Tipologia di superficie urbana	φ
Prati, boschi, aree verdi in genere	0.2
Strade, tetti, aree di sosta tradizionali, marciapiedi e altre superfici impermeabili	0.9
Parcheggi permeabili con grigliati in calcestruzzo inerbiti, sterrati inerbiti, calcestruzzo drenante, grigliati plastici, masselli porosi, ecc	0.6

In riferimento alle superficie agricole nelle quali è prevista l'installazione di impianti fotovoltaici/agrivoltaici il Consorzio considera la proiezione a terra della superficie dei pannelli fotovoltaici come una superficie impermeabile (coefficiente di deflusso pari a 0.9). A tal proposito, sarà necessario includere una tabella contenente le seguenti informazioni: 1) caratteristiche geometriche dei pannelli adottati (larghezza, altezza, angolo di inclinazione), 2) numero di pannelli installati; 3) Stima della superficie impermeabile equivalente calcolata come area della proiezione a terra dei pannelli considerando un angolo di inclinazione pari a 45°;

- Valutazioni atte alla verifica del rispetto del principio di invarianza idraulica. La determinazione del volume necessario alla desiderata laminazione deve essere effettuata mediante il '**Modello delle sole piogge**', eventuali verifiche possono essere effettuate mediante l'ausilio di modellazione numerica di dettaglio. Le curve di capacità pluviometrica, con assegnato tempo di ritorno e valide per durate di pioggia superiori all'ora, da utilizzarsi nel territorio gestito dal consorzio sono le seguenti:

Per interventi tra compresi tra il Torrente Crostolo ed il Fiume Secchia (Marinelli, 2009)

Tempo di Ritorno	Alta Pianura		Media Pianura		Bassa Pianura	
TR	a	n	a	n	a	n
25	51.44	0.21	58.93	0.23	69.09	0.17
50	57.50	0.21	66.21	0.23	78.16	0.16
100	63.50	0.21	73.44	0.23	87.16	0.16

Per interventi tra compresi tra il Torrente Crostolo ed il Fiume Enza (Natale, 1998)



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

Tempo di Ritorno	Poviglio		Reggio Emilia	
<i>TR</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
10	42.4	0.245	39.8	0.257
20	49.4	0.245	46.3	0.257
30	53.6	0.245	50.3	0.257
50	59.0	0.245	55.4	0.257
100	66.8	0.245	62.7	0.257
200	75.1	0.245	70.4	0.257

I tempi di ritorno da utilizzarsi sono i seguenti:

- 1) $T_r=25$ anni per ambiti residenziali urbani ed extraurbani,
- 2) $T_r=50$ anni per ambiti industriali e logistici non a rischio, impianti di depurazione,
- 3) $T_r=100$ anni per ospedali, aeroporti, discariche di rifiuti pericolosi, siti industriali a rischio, infrastrutture primarie e secondarie

Metodo delle sole piogge

Tale metodo non effettua il confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e uscenti dall'invaso, considerando trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. In tali condizioni, applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante, il volume entrante (causato dall'alterazione dell'uso del suolo) risulta essere pari a:

$$W_e = \varphi_{equ} * A_{tot} * a * \theta^n$$

Con:

A_{tot} = Superficie totale del bacino;

θ = durata dell'evento critico per la vasca di laminazione. È bene ricordare che tale durata non è necessariamente coincidente con quello a cui corrisponde il valore massimo della portata in arrivo (evento che si utilizza per il dimensionamento del reticolo idraulico a monte).

φ_{equ} = coefficiente di deflusso equivalente. È un coefficiente che varia da 0-1 in funzione della tipologia di superficie considerata. È ottenuto come media pesata tra il coefficiente deflusso della tipologia di area considerata (φ) e la relativa estensione della superficie.

Il volume uscente dall'invaso ipotizzando una laminazione ottimale a portata costante pari a $Q_{u_{max}}$ sarà:

$$W_u = Q_{u_{max}} * \theta$$



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

Il volume da accumulare nell'invaso sarà quello corrispondente alla durata critica per l'invaso di laminazione che si pone pari a:

$$\theta_w = \left(\frac{Qu_{max}}{A_{tot} * \varphi * a * n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Nota la durata critica, il volume dell'invaso (W_{max}) dovrà essere pari a:

$$W_{max} = A_{tot} * \varphi * a * \left(\frac{Qu_{max}}{A_{tot} * \varphi * a * n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Qu_{max} * \left(\frac{Qu_{max}}{A_{tot} * \varphi * a * n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Se si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica, ossia:

W in [m³]: volume

A in [ha]: area

a in [mm/h]: coefficiente della curva di possibilità pluviometrica

θ in [h]: durata critica

Q in [l/s]: portate

Le equazioni precedenti possono essere riscritte come:

$$\theta_w = \left(\frac{Qu_{max}}{2.78 * A_{tot} * \varphi * a * n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_{max} = 10 * A_{tot} * \varphi * a * \theta_w^n - 3.6 * Qu_{max} * \theta_w$$

Al fine di compensare i noti errori di sottostima del metodo proposto il volume finale dell'invaso si otterrà moltiplicando il volume massimo trovato per un coefficiente correttivo (FS) pari a 1.2.

$$W_{vasca} = FS * W_{max}$$

- Dimensionamento della tubazione di scarico. La portata massima ammessa allo scarico, (Qu_{max}) si otterrà moltiplicando il coefficiente udometrico massimo inerente all'area oggetto di intervento (Φ) per l'area della superficie territoriale interessata (A_{tot}).
 $Qu_{max} = \Phi * A_{tot}$.

Tale portata dovrà essere scaricata nella rete consortile mediante apposito manufatto di scarico. Il calcolo del diametro della tubazione di scarico può essere effettuato utilizzando la seguente formula:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Qu_{max}}{\alpha * \pi * \sqrt{2 * g * \Delta h}}}$$

D= diametro della tubazione;

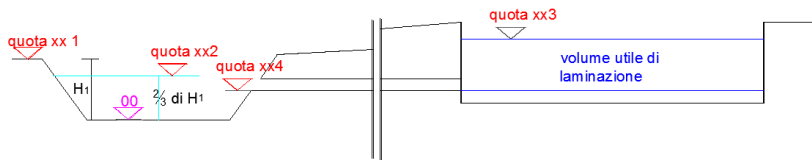
α = coef. di perdita posto pari a 0.6;



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

Δh = carico idraulico disponibile. Può essere calcolato come differenza tra il livello massimo nella vasca in progetto e il tirante idrico nel fosso in uscita (ipotizzabile pari a $\frac{2}{3}$ della sua altezza utile dal fondo al ciglio). In base allo schema sotto riportato Δh può essere assunto pari alla differenza tra la quota xx3 e la quota xx2.



Qualora il ricettore sia un canale tombato, si può assumere quale tirante idrico di riferimento quello corrispondente a un riempimento pari al 70%.

Scarico diretto in corso d'acqua gestito dal consorzio: il manufatto di scarico andrà concesso e dovrà rispettare le seguenti prescrizioni: 1) gli scarichi possono risentire del livello del corpo idrico ricettore e, in occasione di massime piene o comunque di quote elevate nei corpi idrici riceventi, può verificarsi una momentanea impossibilità di scaricare le acque, senza che ciò comporti responsabilità alcuna per il Consorzio di Bonifica. A tal proposito, i manufatti di scarico devono essere dotati di valvola a clapet (ventilabro), per evitare fenomeni di rigurgito. 2) Il clapet deve essere alloggiato in un apposito pozzetto ispezionabile, posato al di fuori dell'area di rispetto idraulica ovvero a non meno di 5 m (10 m per canali principali) dal ciglio del canale; 3) il manufatto di scarico (tubazione) deve essere profilato con inclinazione pari a quella della scarpata del canale di bonifica, nel caso non vi sia una scarpata (es. muri verticali) sarà necessario prevedere dei parapetti; 4) In corrispondenza del manufatto di scarico sarà necessario effettuare il rivestimento dell'alveo del canale mediante l'utilizzo di pietrame con pezzatura 40/50 eventualmente stuccato nelle fughe o in calcestruzzo:

Diametro della tubazione di scarico: $150 < DN < 600$:

- lo sviluppo longitudinale del rivestimento dovrà essere $>$ di 2m sia a monte che a valle dello scarico e altezza inferiore di 30 cm rispetto al ciglio del canale;
- per canali con larghezza al fondo $<$ 1.5 m il rivestimento dovrà interessare tutto il fondo;
- per canali con larghezza al fondo $>$ 1.5 m il rivestimento dovrà interessare la sponda relativa allo scarico e 1 m di fondo canale

Non è consentita la realizzazione di scarichi di troppo pieno e/o sfioratori di emergenza;

Scarichi indiretti in fossi privati confluenti nel reticolo di bonifica: la responsabilità circa l'idoneità del dimensionamento del fosso privato sino all'innesto con la rete Consorziale resta in capo al proponente e ai propri tecnici progettisti;

Le alberature e le recinzioni dovranno essere poste al di fuori della fascia di rispetto dei canali. Si dovranno inoltre prevedere degli spazi di manovra in prossimità dei canali utilizzati per la laminazione per consentire le operazioni di manutenzione atte a garantire il mantenimento nel tempo dei volumi di laminazione di progetto.



CONSORZIO di BONIFICA dell'EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia – Tel. 0522443211- Fax 0522443254- c.f. 91149320359
protocollo@pec.emiliacentrale.it

In fase di rilascio dell'autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell'impianto dovrà essere perfezionata allo scrivente Consorzio, tramite la modulistica apposita disponibile sul sito web, le richieste di concessione/attraversamento. Il cronoprogramma dei lavori interferenti con i corsi d'acqua in gestione al presente Consorzio deve essere concordato preventivamente.

Per ogni informazione si prega di contattare l'Ing. Sara Simona Cipolla – 0522 443242 – scipolla@emiliacentrale.it

Distinti saluti.