

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI REGGIO NELL'EMILIA

COMUNE DI REGGIO EMILIA

*PROCEDIMENTO UNICO AI SENSI
DELL'ART. 53 COMMA 1 LETTERA b DELLA L.R. 24/2017
PER L'AMPLIAMENTO DI COMPLESSO INDUSTRIALE
SEDE DELLA DITTA PA S.p.A. IN LOCALITÀ BAGNO,
CON INGRESSO DA VIA MILANO n.13 IN COMUNE DI RUBIERA (RE)*

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA

Committente:
PA S.p.A.

Progetto:
Antares S.r.l.

Direttore Tecnico:
Arch. Guido Tassoni

Collaboratori:
Arch. Michele Riccò
Arch. Luca Romoli

REV 04	2° Seduta CdS	Dicembre 2018
---------------	----------------------	----------------------

Indice

Premessa	2
Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture.....	3
Valutazione dell'invarianza idraulica.....	4
Modello delle sole piogge	5
Sovradimensionamento della rete di raccolta delle acque bianche interne al lotto.....	6
Progetto della vasca di laminazione	7
Sistema di scarico delle acque nere.....	8
Note bibliografiche.....	9

Premessa

In conformità alle disposizioni delle Norme di RUE di cui all'art. 3.5.2, la presente relazione illustra il progetto di smaltimento delle acque meteoriche e reflue.

In primo luogo, il progetto prevede la realizzazione di un sistema duale di reti per lo smaltimento delle acque bianche e delle acque nere.

La rete di raccolta delle acque nere si allaccia, all'interno del lotto, alla rete esistente di smaltimento delle acque nere in gestione a IRETI, mentre le acque meteoriche sono raccolte in una rete specificamente destinata al recapito finale in acque superficiali, nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica, come dimostrato nei capitoli successivi.

Il progetto viene sottoposto pertanto agli Enti gestori competenti per ottenere l'autorizzazione da parte di IRETI per l'allacciamento alla rete delle acque nere e da parte della Bonifica dell'Emilia Centrale per lo scarico in acque superficiali.

In assenza di una normativa specifica nazionale od europea di normalizzazione, lo studio è stato condotto sulla base della letteratura scientifica disponibile ed in particolar modo della DGR Emilia Romagna n. 1300 del 01 agosto 2016.

L'area è sita in aderenza al tessuto urbano consolidato della frazione di Bagno, a nord della Via Emilia, racchiusa a ovest dal cavo Tassarola, a nord dal complesso produttivo esistente e dalla linea ferroviaria MI-BO e ad est da lotti residenziali prospicienti Via Milano, in territorio del Comune di Rubiera, a sud da lotti residenziali e da residue aree libere non edificate ad uso agricolo.

L'area si presenta fortemente urbanizzata e caratterizzata da una prevalenza di insediamenti residenziali a sud e a ovest e di insediamenti produttivi ad est e a nord.

Il reticolo idrografico presente nella zona si compone unicamente del citato cavo Tassarola a ovest.

Infine, in attuazione della DGR Emilia Romagna n. 1300 del 01 agosto 2016, "*Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del rischio di alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 elaborato n. 7 (norme di attuazione) e dell'art. 22 elaborato n. 5 (norme di attuazione) del progetto di variante al PAI e al PAI Delta adottato dal comitato istituzionale Autorità di Bacino del Fiume*

Po con deliberazioni 5/2015 la presente relazione ha valore di “Studio idraulico adeguato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l’intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali”, ai sensi del punto 5.2 della citata DGR 1300/2016.

L’area di intervento infatti viene classificata dal Piano di Gestione del rischio di alluvioni nel seguente modo:

- Mappa del rischio potenziale, prevalentemente in Classe di rischio R1 (moderato o nullo) e in minor parte in R2 (rischio medio);
- Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti, Scenario di pericolosità P2 – M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità).

Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture

Il progetto di ampliamento del complesso produttivo NON prevede alcuna struttura interrata né seminterrata. Il piano di pavimento del primo piano utile si trova alla medesima quota di pavimento degli stabilimenti esistenti, tutti a quota superiore del piano di campagna.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di un argine in terra con quota sommitale pari a +0,50 m dal piano stradale di Via Palazzeschi, di Via Gentileschi e di Via Milano lungo tutto il perimetro dell’area di intervento ed in corrispondenza del confine Ovest, in corrispondenza del Cavo Tassarola 2° delle aree già edificate.

L’argine è realizzato in area verde con caratteristiche geometriche che non alterano in alcun modo le condizioni ambientali. L’opera da realizzare con movimento terra non modifica la percezione del Cavo Tassarola 2°, oggetto di vincolo paesaggistico e non comporta alterazione permanente della visione d’insieme della morfologia del terreno e pertanto è esclusa dall’Autorizzazione paesaggistica in quanto ricade tra le opere di difesa idraulica previste dall’Allegato A del DPR 31/2017.

Il confine Nord è protetto dal rilevato ferroviario che è posto a quota di circa +1,50 dalla quota cortiliva del comparto, mentre ad Est, in corrispondenza di Via Milano, la Ditta PA S.p.A. provvederà alla protezione degli ingressi mediante procedure interne che attivino la posa di paratie mobili o sistemi alternativi. Ad eccezione degli ingressi,

il confine su Via Milano è caratterizzato da presenza di muro di recinzione di altezza > 50 cm dal piano stradale.

Il comparto industriale esistente ed in progetto è caratterizzato da:

- Assenza di piani interrati;
- Collegamenti diretti ed efficaci tra il piano terra ed i piani superiori;
- Posizionamento delle cabine elettriche a quote sopraelevate (> 15-20 cm dalle aree cortilive);
- Realizzazione delle dorsali elettriche funzionali alle attività produttive realizzate in quota, in corrispondenza degli intradossi della copertura industriale;
- Posizionamento delle attrezzature principali su piattaforma;
- Presenza di sistemi di sollevamento, comunque predisposti in caso di allagamento delle aree cortilive, anche per eventi meteorici particolari, comunque non riconducibili a fenomeni di esondazione.
- Presenza di vasche di laminazione che consentono di invasare oltre 1300 mc che possono favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione migliorando le condizioni di rischio per le aree circostanti.

Valutazione dell'invarianza idraulica

Allo scopo di mantenere inalterate le prestazioni complessive del bacino si individuano due meccanismi di controllo "naturale" delle piene:

- l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle piogge nel suolo;
- la laminazione, attraverso la quale i deflussi riempiono i volumi disponibili nel bacino prima di raggiungere la sezione di chiusura.

Il criterio adottato prevede la compensazione del primo meccanismo attraverso il potenziamento del secondo. Si ritiene opportuno inoltre considerare i benefici derivanti dalla realizzazione di reti di drenaggio (fognature) nelle quali avviene in certa misura una laminazione delle piene.

Per il dimensionamento del volume di invaso da realizzare è stato adottato, su specifica richiesta del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, il modello di calcolo delle sole piogge con Tempo di Ritorno pari a 50 anni con i seguenti ulteriori parametri:

- Coefficiente udometrico = 20 l/sec/ha

- Parametri delle curve possibilità pluviometrica del prof. A. Marinelli: $a = 66,21$ e $n = 0,23$
- Tempo di ritorno TR 50 anni

Modello delle sole piogge

Il modello delle sole piogge si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante.

Il modello si basa sull'applicazione di uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante per valutare il volume entrante e sulla valutazione del volume uscente dall'invaso di laminazione a portata costante.

Il volume massimo da accumulare nell'invaso di laminazione risulta pari alla massima differenza tra la curva di possibilità pluviometrica netta e la retta rappresentante il volume uscente.

La condizione di massimo (massima distanza tra le due curve) permette di calcolare la durata critica per l'invaso di laminazione e conseguentemente il volume dell'invaso di laminazione, con le seguenti due formule:

$$\theta_w = \left(\frac{Q_{u\max}}{2.78 \cdot A \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = 10 \cdot A \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_w^n - 3.6 \cdot Q_{u\max} \cdot \theta_w$$

dove:

θ_w = durata critica [ore]

$Q_{u\max}$ = portata massima ammessa [l/sec]

A = superficie dell'intervento/bacino [ha]

φ = coefficiente d'afflusso definito empiricamente mediante la valutazione del tempo di corrivazione quale somma del tempo di ruscellamento e del tempo di percorrenza (in letteratura viene assunto spesso un valore standard pari a 0,6 che influisce notevolmente sul calcolo del volume d'invaso, in riduzione rispetto al valore assunto

in questo studio: a favore di sicurezza abbiamo mantenuto il coefficiente valutato sulle condizioni dell'area di intervento)

$$a = 66,21$$

$$n = 0,23$$

W_0 = volume dell'invaso di laminazione [m³]

Nel caso specifico i parametri assumono i seguenti valori:

$$Q_{umax} = 81,484 \text{ l/sec}$$

$$A = 4,0742 \text{ ha}$$

$$\varphi = 0,72$$

Ne consegue che la durata critica assume il valore di:

$$\theta_w = 1,728465 \text{ ore}$$

e il volume d'invaso necessario a verificare l'evento critico con tempo di ritorno di 50 anni:

$$W_0 = 1695,69 \text{ m}^3 \text{ (inferiore al volume disponibile).}$$

Nella valutazione dell'invarianza idraulica rientra in modo rilevante anche la funzione della rete fognaria. Si può considerare ai fini dell'invarianza idraulica il volume delle condotte di fognatura delle acque bianche nella misura dell'80% (Paoletti, 1996; Pistocchi, 2001). In questo modo l'80% del volume totale della rete fognaria interna al lotto può essere considerato in riduzione del volume minimo d'invaso calcolato.

Sovradimensionamento della rete di raccolta delle acque bianche interne al lotto

La rete di raccolta delle acque bianche meteoriche si sviluppa lungo percorsi regolari pressoché rettangolari nell'area cortiliva pertinenziale dei fabbricati e raccoglie le acque provenienti dalle coperture degli edifici, in progetto ed esistente, mediante i pluviali, e dai piazzali carrabili, mediante le caditoie regolarmente distribuite nelle aree impermeabilizzate. Lo sviluppo complessivo delle tubazioni in progetto considerate per l'invarianza idraulica è calcolato in circa 500 ml. Le tubazioni sono del tipo in pvc

e/o cls del diametro variabile di 30, 40, 50 e 60 cm, come indicati negli elaborati grafici, sovradimensionate appositamente per contribuire all'azione di laminazione.

Si precisa che il volume invasato nella rete fognaria ai fini dell'invarianza idraulica non potrà corrispondere all'intero volume delle tubazioni, ma corrisponde all'80% del riempimento (Supino 1965). Ne consegue che il volume invasato nella rete corrisponde a:

$$w=80\%A L$$

dove

w è il volume d'invaso realizzato dalla rete fognaria

A è l'area della sezione della tubazione

L è la lunghezza complessiva della rete interrata

Il valore complessivo del volume invasato dalla rete fognaria in progetto risulta pertanto pari a circa 75 mc. Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per il dettaglio dello sviluppo della rete fognaria delle acque bianche.

A tale volume si deve aggiungere quello delle reti esistenti già considerate ai fini del contributo alla laminazione delle acque meteoriche in occasione del precedente intervento di ampliamento del complesso produttivo (rif. Permesso di Costruire PG n. 20581/2016 del 10/08/2016) pari a 72 mc.

Complessivamente le reti fognarie di raccolta delle acque meteoriche possono contribuire alla laminazione di un volume globale di circa 147 mc.

Progetto della vasca di laminazione

Il complesso produttivo è già dotato di una vasca di laminazione esistente, realizzata in attuazione del Permesso di Costruire PG n. 20581/2016 del 10/08/2016 relativo ad un precedente intervento di ampliamento.

La vasca esistente ha una proiezione al suolo di circa 2.150 mq e doveva garantire un battente idrico di 23 cm per assicurare l'invarianza idraulica all'epoca del precedente intervento.

Allo stato attuale, valutati i dislivelli presenti nell'area tra il piano di campagna del terreno naturale in direzione ovest, il piano di pavimento delle aree urbanizzate all'interno dell'ambito (superfici piane asfaltate) e le quote di fondo della vasca esistente, si può sostenere che il medesimo invasato, così come conformato, sia

capace di laminare un volume d'acqua ben superiore a quello precedentemente richiesto e soddisfare il fabbisogno in progetto.

La depressione realizzata nel terreno, infatti, delimita un bacino capace di contenere fino a circa 1.935 mc (misurando la profondità media 0,90 m), valore ben superiore a quello necessario, anche senza considerare il contributo fornito dalla rete di raccolta delle acque meteoriche.

Infine, si dimostra che la bocca tarata esistente, per l'immissione delle acque meteoriche nel Cavo Tassarola 2°, avente diametro 200 mm e già autorizzata dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, soddisfa la portata massima di 20 l/sec/ha (equivalenti a 81,484 l/sec riferiti all'intero complesso produttivo esistente ed in progetto) con un battente idrico di altezza pari a 0,72 m. Questo significa che la depressione attuale presenta tutte le caratteristiche per accumulare anche le acque provenienti dal nuovo ambito in ampliamento, garantendo anche un franco di circa 0,20 m sopra il battente idrico.

Si dimostra pertanto che il volume di invaso esistente è già sufficientemente dimensionato per sostenere anche un evento meteorico critico con Tempo di Ritorno di 50 anni.

Sistema di scarico delle acque nere

Il progetto di ampliamento prevede di dotare i nuovi ambienti edificandi di un adeguato numero di spogliatoi e servizi igienici per le maestranze e per gli uffici, in ciascuno dei volumi progettati.

L'ampliamento prevede l'impiego fino ad un massimo di 50 addetti nelle aree di nuova realizzazione che incidono per 20 abitanti equivalenti, trascurando che solo in parte si tratterà di nuovi addetti, a vantaggio di sicurezza.

Valutando la portata delle acque nere media annua dovuta all'estendimento della rete di acque nere nel seguente modo:

$$Q_{med} = (1 - e) * D * ab_{eq} / 86400$$

con

e = coeff. Di dispersione assunto pari a 0,20

D = dotazione idrica giornaliera assunta pari a 250 l/ab giorno

ab_{eq} = assunti per il produttivo pari a 2 ogni 5 addetti.

si ottiene il valore di circa 0,05 l/s, valore decisamente trascurabile, rispetto all'intero sistema afferente alla rete pubblica.

Non si ritiene in conclusione di dovere sviluppare ulteriori valutazioni per dimostrare la compatibilità del progetto con il funzionamento della rete esistente.

Il Progettista

Arch. Guido Tassoni

Note bibliografiche

A. Paoletti, (a cura di) *Sistemi di fognatura e di drenaggio urbano*, CUSL, Milano, 1996

A. Pistocchi, *La valutazione idrologica dei piani urbanistici – un metodo semplificato per l'invarianza idraulica nei piani regolatori generali*, *Ingegneria Ambientale*, vol. XXX, n. 7/8, luglio/agosto 2001

G. Supino, *Le reti idrauliche*, Patron, Bologna, 1965

G. Becciu e A. Paoletti, *Fondamenti di Costruzioni idrauliche*, UTET, Milano, Ristampa 2011