

COMUNE DI ALBINO
PROVINCIA DI BERGAMO

committente:
COTONIFICI ALBINI S.p.A.

oggetto:
SCARICO IN SERIO DELLE ACQUE METEORICHE
DRENATE DAGLI INSEDIAMENTI AZIENDALI

definizione delle quote di scarico

marzo 2013

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

IL PROGETTISTA
dott. ing. Giorgio Amolari

dott. ing. GIORGIO AMOLARI

STUDIO INGEGNERIA IDRAULICA-AMBIENTALE

piazza Moraglia, 2 – 21040 GORNATE OLONA (VA)
tel/fax 0331/820920
domicilio fiscale: via nobili Martignoni, 1 – 21043 CASTIGLIONE OLONA (VA)
e-mail: ing.amolari@libero.it

Dis. n. 64145/R

Data MARZO 2013

modif.

copie

2

INDICE

<u>1</u>	<u>Premessa</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>Scenari idraulici di riferimento</u>	<u>2</u>
<u>3</u>	<u>Elaborazioni di calcolo e conclusioni</u>	<u>4</u>
	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>6</u>

1 Premessa

Negli anni scorsi il Cotonificio Albini S.p.A. avviò i lavori necessari alla separazione delle acque meteoriche drenate dal sedime del proprio impianto di Albino, ed allo scarico dei contributi corrispondenti alla frazione priva di agenti inquinanti nel fiume Serio, attraverso un sistema di condotte sotterranee che prevedeva l'attraversamento dei tracciati della S.P. 35, delle rogge Comenduna e Spini, e l'immissione a recapito in alveo, in sponda destra, a valle della esistente pista ciclo-pedonale, all'altezza di via Partigiani.

L'individuazione di dettaglio della quota di scarico richiede lo studio delle caratteristiche idrologiche ed idrauliche del corpo idrico recettore, e la definizione del comportamento di questo all'occorrenza di fenomeni di piena. La normativa vigente, in proposito, richiede infatti che venga considerata la piena ricorrente con tempo di ritorno di duecento anni, assumendo in proposito i risultati degli studi condotti a scala di bacino a cura dell'Autorità di Bacino del fiume Po (AdBPo).

Il presente elaborato reca l'insieme delle considerazioni svolte allo scopo di definire la quota di scarico, come sopra indicato, con riferimento alle indicazioni fornite dall'Autorità di Bacino. Esso è corredato da un elaborato grafico, ove vengono illustrate le risultanze di una campagna di livellazione topografica condotta a supporto di quanto nel seguito indicato.

2 Scenari idraulici di riferimento

Come anzidetto, lo scenario idraulico di riferimento assume nel fiume Serio il passaggio di un'onda di piena ricorrente con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Il primo riferimento raccolto è contenuto nei documenti che l'AdBPo produsse all'epoca della redazione del “Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti” (PAI), poi adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in 26.04.2001, e più precisamente nella direttiva n. 2 emanata nel quadro delle norme di attuazione del piano, “Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica”

In tabella 5 allegata alla citata Direttiva, “portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Adda (Adda, Brembo, Mera, Serio)” è riportato il valore assunto dalla corrente di piena dopo 54,66 km di percorso, ad Alzano Lombardo, poco a valle del punto di scarico: con un bacino di 551 km², si indica una portata di 570 m³/s. La successiva tabella 41, “profilo di piena per il fiume Serio”, fa corrispondere a tale portata una quota di pelo libero di 285,62 m s.l.m.

In tempi più recenti (2004), L'Autorità di Bacino fece redigere una serie di studi di approfondimento dei fiumi lombardi (Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Adda nel tratto da Olginate alla confluenza in Po, del fiume Brembo nel tratto da Lenna alla confluenza in Adda, del fiume Serio nel tratto da Parre alla confluenza in Adda). Gli studi vennero condotti da alcune società di ingegneria riunite in A.T.I. Nell'occasione, del fiume Serio si occupò la società MWH, sotto la direzione dell'ing. S. Contorbia. Questi condusse una nuova analisi idraulica di dettaglio, che consentì l'estensione degli studi preesistenti verso monte, sino ad oltre la zona di interesse del presente elaborato.

Nel dettaglio, il punto di scarico, individuato attraverso esame dei documenti progettuali forniti dai tecnici del Committente, è ubicato fra le sezioni nn. 134 (progressiva da monte 46989,94 m) e 133 (progressiva 47313,68 m)

Per queste, l'elaborato 3.3.2.2./1/1R (Relazione descrittiva del modello e di analisi dell'attività: Allegato – Figure e Tabelle) riporta, alla tabella 1.5.1g (“Risultati di calcolo: involuppi delle quote

di pelo liquido e caratteristiche idrauliche della corrente per T=200 anni”) i dati di seguito sintetizzati (tabella n. 1).

sez.	progr.	quota di fondo	tirante	quota di pelo libero	carico totale	cad.	portata al colmo	velocità di deflusso			
								media	golena sx.	alveo	golena dx.
n	m	m s.l.m.	m	m s.l.m.	m s.l.m.	m/m	m ³ /s	m/s	m/s	m/s	m/s
134	46989,9	325,85	3,37	329,21	330,18	0,01150	739,90	4,33	0,08	4,38	0,22
133	47313,7	325,10	3,23	328,33	328,55	0,00329	740,80	2,11	0,12	2,11	0,17

Tabella 1: descrizione dell'onda di piena in condizioni di progetto nelle aree di interesse di interesse dello studio (fonte: elaborato 3.3.2.2./1/1R AdBPo)

Nel tratto di interesse del presente elaborato, la portata di riferimento nel fiume Serio assume un valore prossimo a 740 m³/s, con altezze di corrente in alveo (tiranti) di circa 3,30 m. Le quote di pelo libero stimate sono 329,21 m s.l.m. alla sezione 134, circa 150 m a monte del punto di scarico, e 328,33 alla sezione 133, circa 175 m a valle di questo.

Per assumere queste quote all'interno del progetto delle opere di scarico citate in premessa è però necessario assumere un sistema di riferimento altimetrico univoco. A ciò, viene in soccorso la sezione n. 131, tracciata in corrispondenza del ponte di viale Stazione, poco a valle del punto di interesse, riportata nell'elaborato 3.3.2.2./1/1R allegato allo studio commissionato dall'Autorità di Bacino (relazione descrittiva e di analisi). La sezione viene riportata in figura n. 1. In essa si riconosce, per l'intradosso del ponte, una quota sensibilmente uniforme cui, da lettura grafica, può essere attribuita la quota 325,49 m s.l.m.

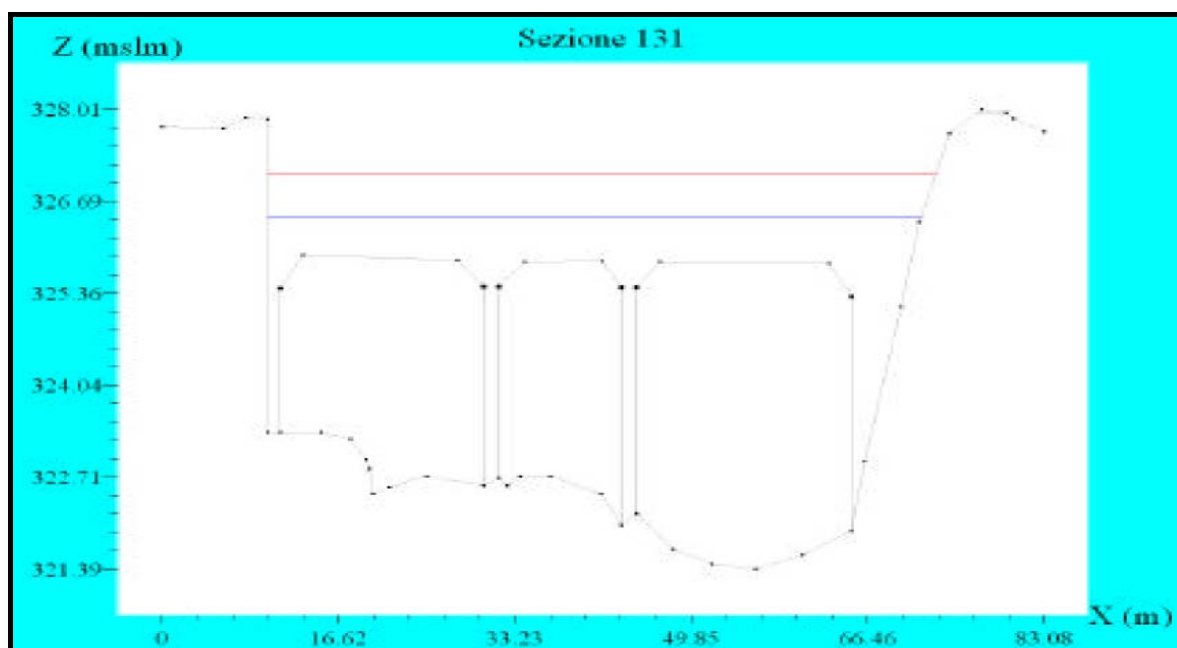


Figura 1: riferimento altimetrico per la conduzione dei rilievi (fonte: elaborato 3.3.2.2./1/1R AdBPo)

A partire da questo dato, venne condotta una livellazione topografica di precisione lungo la pista ciclo-pedonale che costeggia la sponda sinistra del fiume (grafico allegato). Nell’ambito della campagna di misurazioni venne eseguito il rilievo della sezione dell’alveo, in corrispondenza dello scarico, ed il tracciamento dell’intero profilo del terreno, dall’alveo alla S.P. 35, secondo il percorso della costruenda condotta di scarico. Il tutto, assumendo un riferimento univoco basato sulla quota di intradosso del ponte di viale Stazione, e quindi congruente con i livelli indicati nei documenti prodotti a cura dell’Autorità di Bacino.

Allo scopo di rendere ripetibili le misure, il rilievo venne ulteriormente esteso in direzione Nord, sino al manufatto in calcestruzzo realizzato a recinzione di un edificio di proprietà del Committente. Venne qui infisso un chiodo di acciaio, sulla cui testa venne rilevata la quota di 331,28 m s.l.m.

Nel grafico trovano rappresentazione anche le sezioni dello studio commissionato dall’Autorità di Bacino ed utilizzate nelle elaborazioni condotte (identificate con il simbolo MWH ed il codice progressivo di identificazione di ciascuna sezione).

3 Elaborazioni di calcolo e conclusioni

I dati riportati nella tabella n. 1 contengono tutti gli elementi necessari per la stima approssimata delle grandezze caratteristiche della corrente in tutto il tratto compreso fra le due sezioni.

Il carico totale (H) rappresenta la somma della quota di pelo libero della corrente e della altezza cinetica della stessa (funzione della velocità media della stessa – V –, secondo la funzione $V^2/2g$). Il carico totale della corrente in una sezione intermedia può essere ricorrendo alla cadente (j), che rappresenta la pendenza della “linea dei carichi totali”, secondo la relazione

$$H(x_1) = H(x_0) + j(x_0 - x_1)$$

ove x_0 rappresenta l’ascissa in una sezione nota, ed x_1 l’ascissa nella sezione di interesse (la relazione è valida assumendo le ascisse crescenti verso valle).

Nel caso in esame, la distanza fra la sezione di valle (MWH 133) ed il punto di scarico – misurata lungo l’alveo – ammonta a circa 176,40 m. Da ciò discende che il carico totale della corrente nella sezione di interesse risulta approssimativamente pari a 329,14 m s.l.m.

Per risalire da questo al livello di corrente atteso, è necessario formulare una ipotesi sulla distribuzione delle velocità medie di corrente fra la sezione di valle e la sezione di monte. Ipotizzando una variazione lineare delle velocità con la distanza, si può stimare, in corrispondenza del futuro scarico, una velocità media di scorrente, in alveo, pari a 3,26 m/s, cui corrisponde una altezza cinetica di 0,54 m. Sottraendo infine dal carico totale l’altezza cinetica così stimata, si ricava una altezza di corrente di 328,60 m s.l.m.

Stando ai risultati dei calcoli, qualsiasi scarico in alveo caratterizzato da quota di fondo superiore a 328,60 m s.l.m. deve essere quindi considerato sicuro, anche durante le piene più rovinose. Ai fini costruttivi, pare peraltro opportuno sottolineare l’opportunità di introdurre, rispetto a questa quota, un franco di sicurezza, per tenere conto dei numerosi fattori di incertezza insiti nel calcolo. Compatibilmente con le esigenze di corretta posa dei condotti di scarico in progetto, sarebbe bene

che – nella situazione in esame – tale franco non sia inferiore al valore di 40÷50 cm

Gornate Olona, marzo 2013

il Professionista incaricato
dott. ing. Giorgio Amolari



BIBLIOGRAFIA

Citrini, D.; Nosedà, G.: “*Idraulica*”, Milano, Casa Editrice Ambrosiana, 1982

Contorbia, S. (a cura di): “*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Adda nel tratto da Olginate alla confluenza in Po, del fiume Brembo nel tratto da Lenna alla confluenza in Adda, del fiume Serio nel tratto da Parre alla confluenza in Adda*”, Parma, MWH – Autorità di Bacino del fiume Po, 2004