ITEC engineering

ENERGA S.R.L.

Piazza Corvetto 1/8
16122 Genova

Committente:
Energa srl

Livello di Progetto:
Definitivo

Titolo:

IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DA RIFIUTI CON POTENZA 999kWe

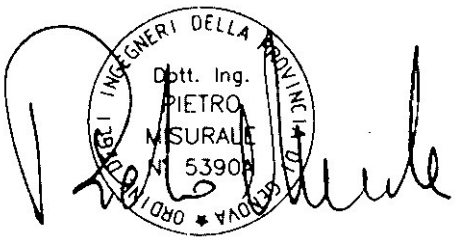
Oggetto:

RELAZIONE IDRAULICA

Codice Progetto:
P112-13

Nome File:
P112-13-I-RE-IDR-001-A.DOC

Firme:



Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	Prima emissione	MI	28/05/14	PM	29/05/14

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Cisa, 136 C
TEL. +39 0187 610532 FAX +39 0187 610775
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690 FAX +39 010 5848355
www.itec-engineering.it

Sistema Certificato
UNI EN ISO 9001
SC 10-2588/EA 34

E' vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 2
2 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO 3
3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
4 RETICOLO IDROGRAFICO INTERFERENTE 8
5 INTERVENTI PREVISTI 10
6 VERIFICHE IDRAULICHE 11
6.1 PORTATA DI PROGETTO 11
6.2 METODOLOGIA DI CALCOLO 12
6.3 RISULTATI 12
7 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI 14

ALLEGATO A: Verifiche idrauliche

1 PREMESSA

La presente relazione fa parte degli elaborati del progetto relativo all'Impianto di digestione anaerobica da rifiuti con potenza 999kWe.

La zona di intervento è situata in Comune di Isola del Cantone (GE) in corrispondenza della frazione di Prarolo, in sponda sinistra del torrente Scrivia.

Essa contiene l'analisi della compatibilità idraulica delle opere previste a progetto con particolare riferimento alle interferenze con il torrente Scrivia e al reticolo idrografico minore presente nell'area.

L'analisi e le verifiche effettuate hanno confermato che gli interventi previsti risultano compatibili con le norme del PAI e con le norme della VBP, non interferiscono con il regime idraulico del torrente Scrivia e del reticolo idrografico minore e non determinano un aumento delle condizioni del rischio d'inondazione.

In particolare i corpi di fabbrica e gli impianti sono ubicati ad una distanza minima di 10 m dal limite demaniale del torrente Scrivia, sono esterni alle fasce fluviali e sono ubicati ad una distanza minima di 3 m dalle sponde dei rivi minori presenti nell'area.

Inoltre i nuovi manufatti di attraversamento idraulico previsti a progetto risultano conformi alla normativa vigente con particolare riferimento ai franchi minimi rispetto alla quota di intradosso in caso di deflusso della portata 200-ennale.

2 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

La zona di intervento è ubicata in Comune di Isola del Cantone in corrispondenza della frazione di Prarolo, in sponda sinistra del torrente Scrivia, tra la linea ferroviaria Genova - Milano (che la delimita verso Nord-Est) e la strada statale SS 35 (che la delimita verso Sud e Ovest).

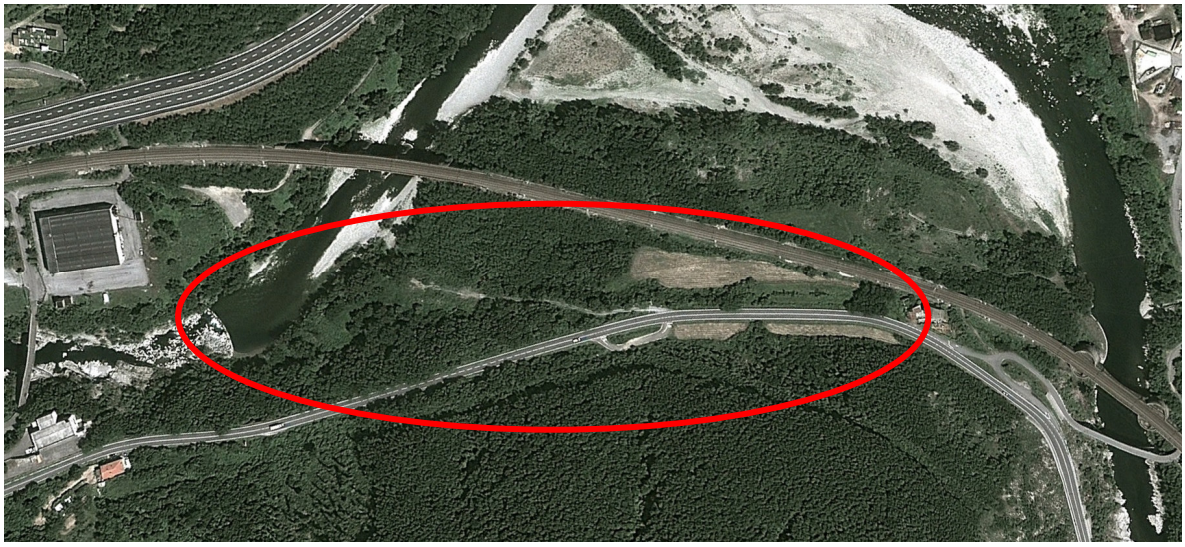


Figura 1: Foto area dell'area oggetto di intervento

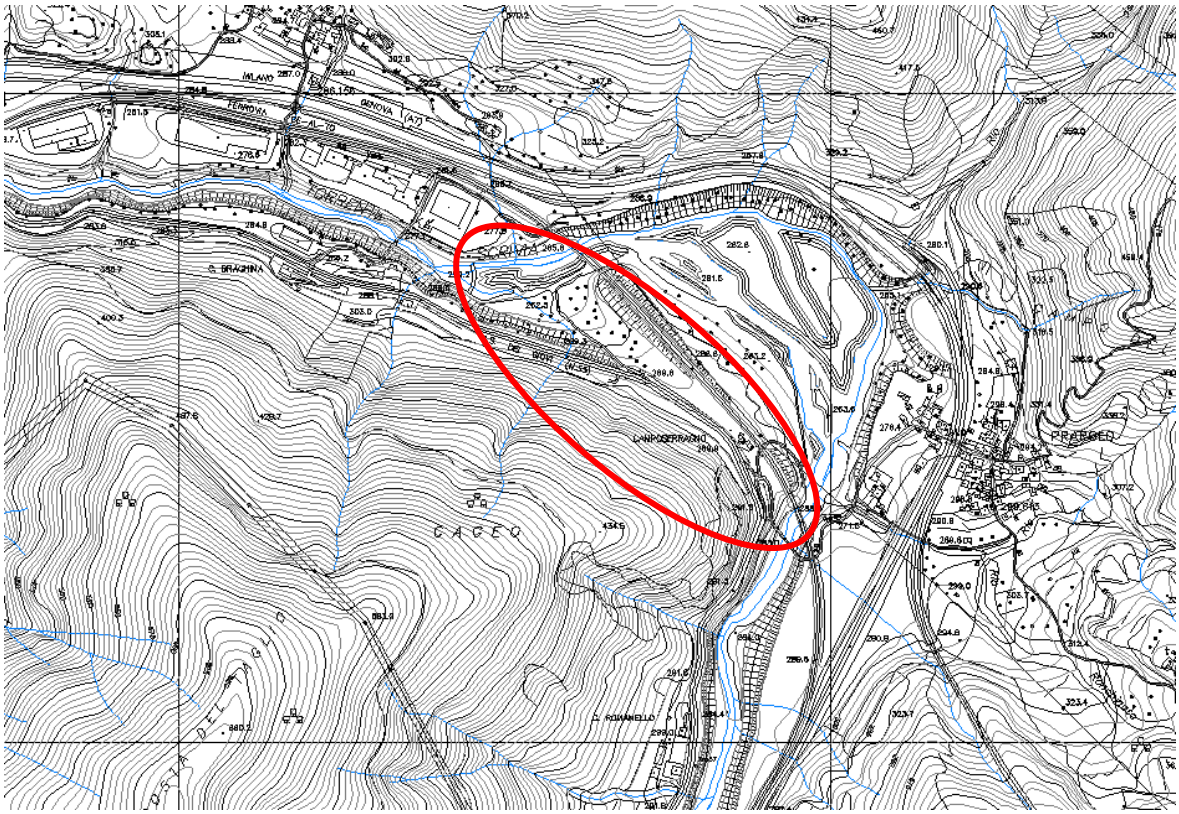


Figura 2: estratto Carta Tecnica Regionale

L'area si presenta come versante naturale ad esclusione di due edifici ubicati all'estremità Sud-Est tra il rilevato ferroviario e la SS 35, il cui accesso avviene direttamente dalla strada statale.

L'accesso all'area avviene tramite una strada sterrata, delimitata da una sbarra, che parte dalla SS 35 e arriva fino alla sponda sinistra del torrente Scrivia.

Nella seguente figura si riporta lo stralcio della planimetria catastale delle aree di interesse dove non sono presenti rivi con sedime demaniale.



Figura 3: estratto planimetria catastale

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa idraulica di riferimento per il versante padano della Regione Liguria è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)[1], che è sovraordinato agli altri strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti.

Esso fornisce i valori delle portate di piena da assumere nelle verifiche idrauliche per alcune sezioni significative del reticolo idrografico e le indicazioni per il calcolo delle portate di piena in sezioni non indagate, sulla base delle curve di probabilità pluviometrica per assegnato periodo di ritorno elaborate per tutto il territorio di competenza.

La Provincia di Genova ha adottato con D.C.P. n. 58 del 8/10/2008 la Variante al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova con valore ed effetti del Piano di Bacino per la parte del territorio provinciale compresa nel bacino del fiume Po (VBP) per il territorio in Provincia di Genova. Essa rientra nell'Accordo di Pianificazione ai sensi dell'Art. 57 della L.R. 36/1997 tra Autorità di Bacino del fiume Po, Regione Liguria e Provincia di Genova e si realizza in attuazione dell'art. 57 del D. Lgs 112/1998 e dell'art. 8 della L.R. 21 giugno 1999 n. 18.

La VBP costituisce un'armonizzazione tra la Pianificazione territoriale provinciale e la pianificazione di Bacino del Po per i bacini dei torrenti Orba, Stura, Scrivia, Aveto e Trebbia compresi nel territorio della Provincia di Genova, come perimetrati nella Tavola *Ambito di applicazione della VBP* della Cartografia di Piano. Essa assume i contenuti e gli effetti del PAI ai sensi dell'art. 1, comma 11 delle sue Norme di Attuazione.

La VBP individua all'interno del proprio ambito di applicazione delle aree a maggiore o minor pericolosità in rapporto a fenomeni di esondazione, dissesti morfologici a carattere torrentizio, frane e trasporto di massa su conoidi.

Per quanto attiene alle distanze minime dai corsi d'acqua e ai parametri di progetto quali i franchi idraulici e i coefficienti di scabrezza, la norma di riferimento è costituita dal Regolamento Regionale n° 3 del 14 luglio 2011 recante "disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua" attuativo della DGR 1360/2010.

L'art. 3 del Regolamento individua i rivi appartenenti al reticolo idrografico suddividendoli in classi in funzione dell'estensione dei bacini sottesi secondo il seguente schema.

Superficie sottesa [km^2]	Classificazione
$S > 1$	Corso d'acqua di 1° livello
$0.25 \leq S \leq 1$	Corso d'acqua di 2° livello
$0.25 < S < 0.1$	Corso d'acqua di 3° livello
$S \leq 0.1$	Corso d'acqua minuto

Tabella 3.I: classificazione dei corsi d'acqua

[1] Adottato con delibera di Comitato Istituzionale n. 18 del 26/04/2001 ed approvato con DPCM del 24/05/2001, pubblicato sulla G.U. n 183 del 8/8/01

In base a tale classificazione l'art. 4 stabilisce, per i corsi d'acqua "indagati" (che sono stati oggetto di studio idraulico specifico) le seguenti fasce di inedificabilità assoluta.

Classificazione	Fasce di tutela [m]	
	Fuori dal centro urbano	Interne al centro urbano
1° livello	10	5
2° livello	10	3
3° livello	10 - 5	3
minuto	3	3

Tabella 3.II: fasce di inedificabilità assoluta

Nella figura seguente è riportata uno stralcio della tavola T2 - Carta dei dissesti della VBP, da cui si evince che l'area oggetto di intervento non risulta mappata ad esclusione di una piccola porzione di area confinante con il torrente Scrivia dove è indicata una *Area a pericolosità media (Em)* (Fascia C) per esondazioni e dissesti di carattere torrentizio.

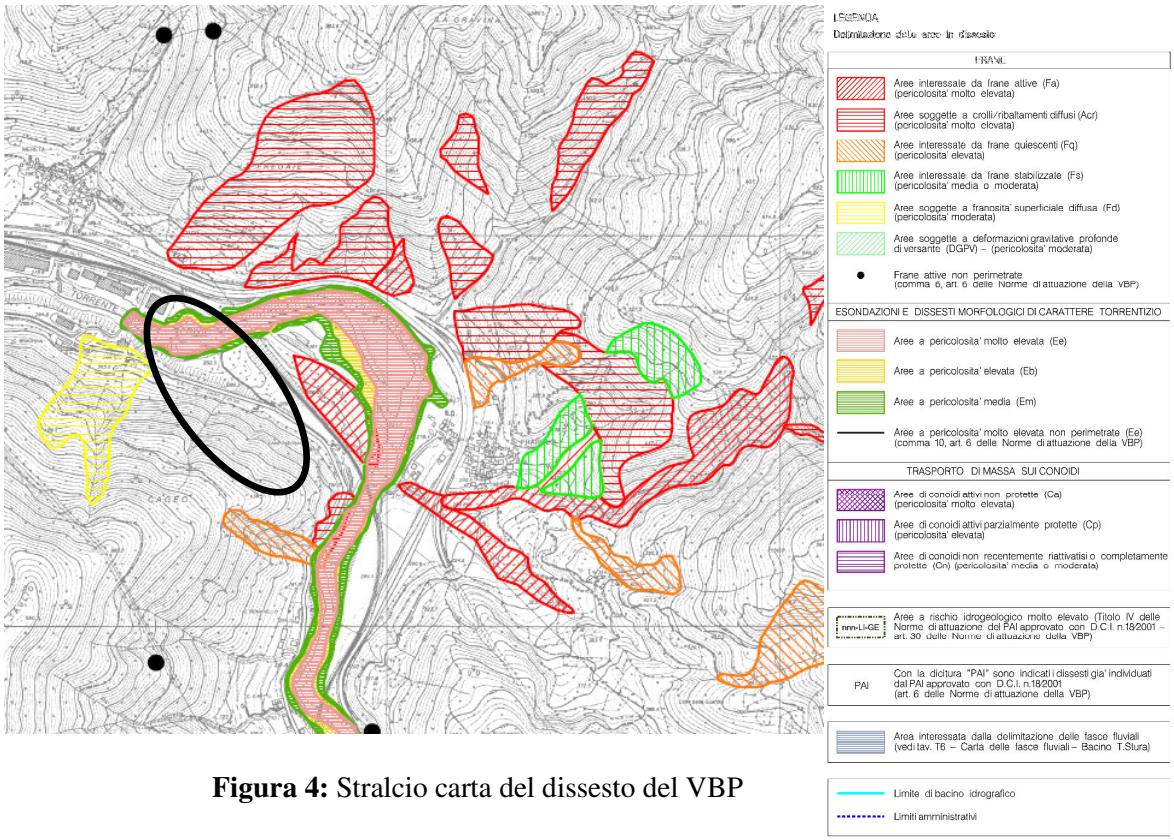


Figura 4: Stralcio carta del dissesto del VBP

Per quanto riguarda la presenza di corsi d'acqua minori l'estratto della *Carta del reticolo Idrografico Regionale*[2] di seguito riportata indica la presenza di due rivi significativi nella zona di interesse.

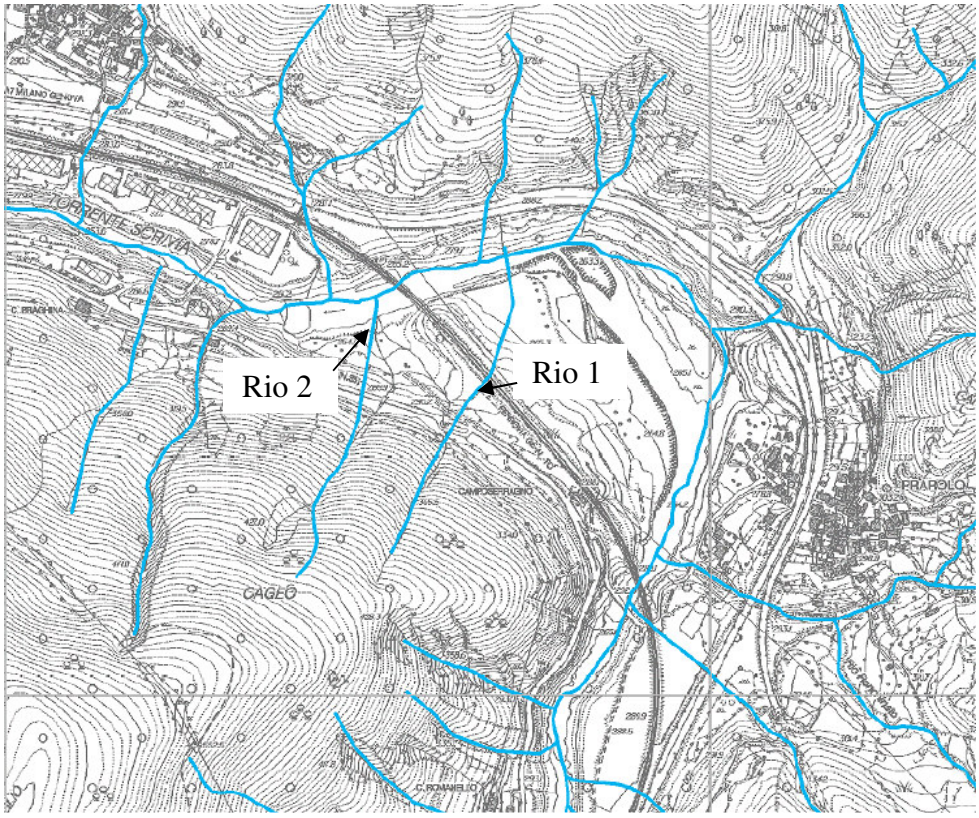


Figura 5: Stralcio carta del dissesto del VBP

I due rivi senza nome verranno di seguito chiamati Rio 1 e Rio 2.

[2] DGR 1449 del 30/11/2012: Art. 91, c. 1bis L.R. n.18/1999 riordino del reticolo idrografico regionale. Indizione inchiesta pubblica.

4 RETICOLO IDROGRAFICO INTERFERENTE

L'area oggetto di intervento è caratterizzata dalla presenza torrente Scrivia e di due rivi minuti (Rio 1 e Rio 2) che attraversano perpendicolarmente l'area e confluiscono nel torrente Scrivia.

Il torrente Scrivia nel tratto interferente risulta indagato dal VBP e l'area risulta inondabile per la portata 500-ennale solo per una limitata zona in corrispondenza della sponda naturale.

Il rio 1 e il rio 2 sono due incisioni naturali che sottendono rispettivamente una superficie di circa 0.05 km^2 e 0.08 km² e non hanno sedime demaniale (vedi figura 3).

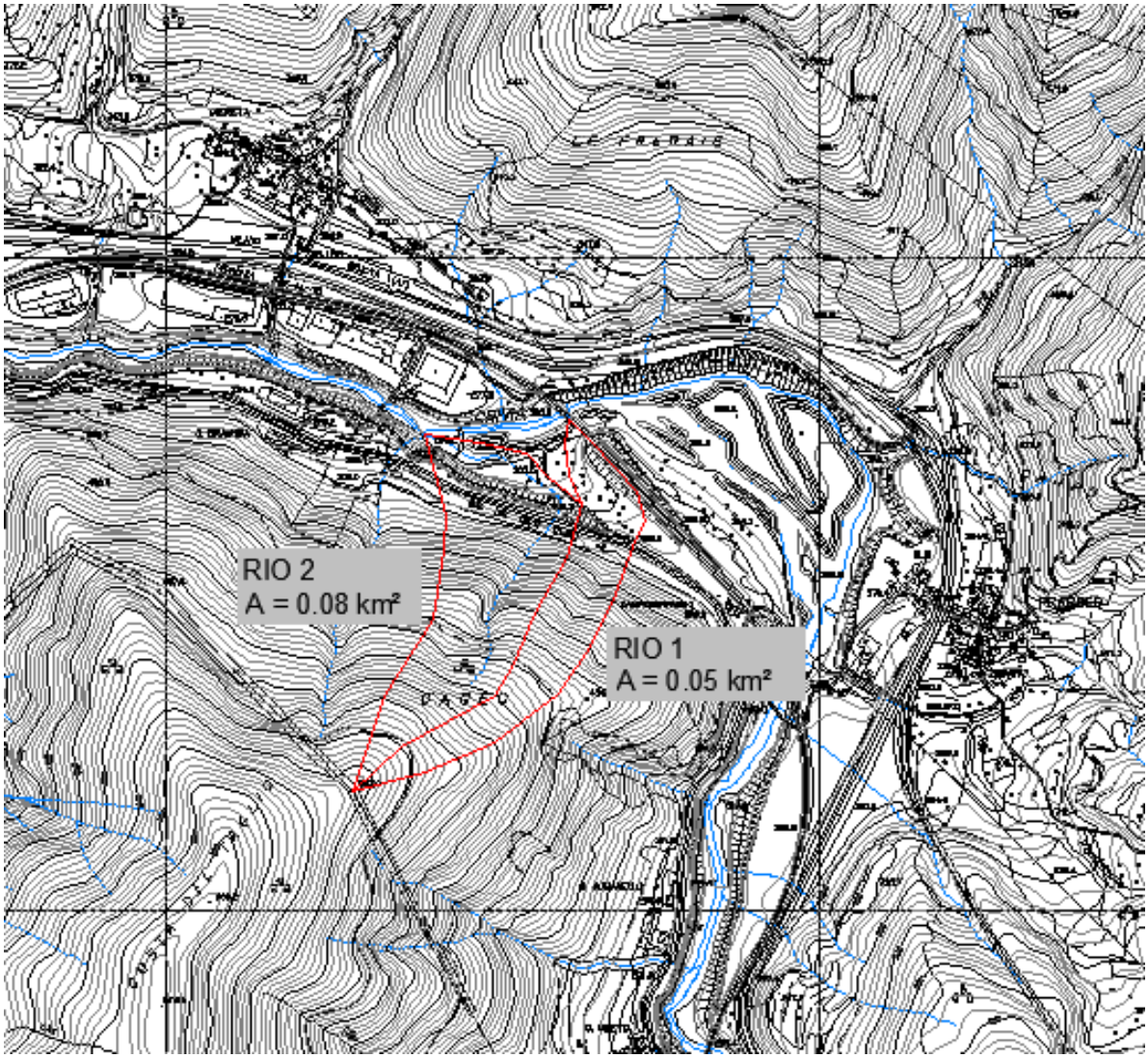


Figura 6: Corografia reticolo minuto interferente

Il tracciato del Rio 1 indicato nella Carta del reticolo idrografico regionale è difforme da quello reale; il rio infatti non attraversa il rilevato ferroviario per poi immettersi nel torrente Scrivia, ma scorre parallelo al rilevato per poi confluire nel torrente.

Il Rio 1 attraversa la SS n35 con un manufatto in struttura mista c.a. e pietra con sezione ad arco con dimensioni interne nette pari a 1.2 m x 1.8 m circa.



Foto n. 1: attraversamento SS n35 Rio 1

Il rio attraversa anche la strada sterrata interna all'area oggetto di intervento con una tuibazione DN400.

Entrambi i rii risultano completamente naturali ad esclusione degli attraversamenti della strada statale.

Alla luce di quanto sopra, considerando che la zona oggetto di intervento non ricade all'interno del perimetro urbano e con riferimento al Regolamento, i due rii sono classificabili come corsi d'acqua minuti privi di sedime demaniale per i quali è stabilita una fascia di inedificabilità assoluta pari a 3 m.

5 INTERVENTI PREVISTI

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di biogas partendo dalla fermentazione anaerobica dei rifiuti immessi (umido proveniente dalla raccolta differenziata), con trasformazione in energia elettrica, termica e produzione di compost di qualità, dal trattamento del digestato.

La proposta è quella di creare energia pulita, da fonti rinnovabili, e di chiudere il ciclo biologico producendo un ammendante quale è il compost, in grado di migliorare le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni senza apporti tipi dei concimi organici e minerali.

L'impianto è costituito da una serie di corpi, costituiti da un edificio/capannone e due fermentatori, e sono ubicati ad almeno 10 m dal limite demaniale del torrente Scrivia e comunque esterni rispetto alla fascia Em del VBP e a 3 m dalla sponda dei rii minuti.

Il tracciato del Rio 1 interferisce con l'area oggetto di intervento e pertanto lo stesso verrà sistemato e regimentato con una sezione in gabbioni e terra naturale con dimensioni interne nette pari a 1.5 x 1.1 m e pendenza minima del 5%.

L'attraversamento della strada sterrata esistente, che resterà in uso solo come percorso secondario, verrà sostituito con una tubazione DN 1500.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo percorso carrabile interno all'impianto che attraversa il Rio 1 con uno scatolare prefabbricato con dimensioni interne nette pari a 1.5 x 1.5 m.

Nella tavola allegata è riportato uno stralcio planimetrico di progetto, le sezioni tipo e il profilo del Rio 1.

Il progetto non interferisce con il Rio 2 che viene mantenuto come nello stato attuale.

6 VERIFICHE IDRAULICHE

6.1 PORTATA DI PROGETTO

La portata di progetto da assumere a base del dimensionamento idraulico è quella corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 200 anni.

Essa è stata calcolata con riferimento alla procedura di regionalizzazione proposta dal CIMA che consente il calcolo delle portate di piena per assegnati tempi di ritorno in una sezione qualunque di un corso d'acqua ligure in funzione della sua ubicazione e della sua area sottesa.

Tale metodologia prevede l'applicazione di tre diverse formulazioni in funzione del corso d'acqua e dell'entità della superficie del bacino sotteso.

Per i corsi d'acqua con superficie inferiore a 2 km² vale la seguente relazione:

$$Q = K_T \cdot A \cdot U_{A=2}$$

dove A *[km²]* è la superficie del bacino sotteso, K_T è un fattore di frequenza tabellato in funzione del tempo di ritorno e $U_{A=2}$ *[m^3 s^{-1} km^{-2}]* è funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica.

Nel caso in esame, a fronte di un bacino caratterizzato da un basso grado di urbanizzazione (Tipo C), e da una longitudine di 8°56'30'' nel sistema UTM, risulta:

- $K_{T200} = 5.02$
- $U_{A=2} = 6.11$ $m^3s^{-1}km^2$
- $A = 0.08$ km² - 0.05 km²

Da cui si ricavano i seguenti valori delle portate 200-ennali:

Rio 1 Q = 1.53 m³/s
Rio 2 Q = 2.45 m³/s

A titolo di confronto è stata inoltre effettuata una valutazione della portata di piena con la metodologia proposta dal P.A.I., che in mancanza di specifici valori di riferimento basa il calcolo sull'applicazione della cosiddetta formula razionale nella forma:

$$Q = 0.28 \cdot c \cdot i_c \cdot A$$

dove Q *[m^3/s]* è la portata di piena con assegnato tempo di ritorno, c *[-]* è il coefficiente medio di deflusso, i_c *[mm/h]* è l'intensità di pioggia massima per la durata pari al tempo di corrivazione *tc [minuti]* e *A [Km²]* è l'area sottesa.

Nel caso in esame è stato adottato a favore di sicurezza un valore del coefficiente di deflusso medio c pari a 0.8.

I valori della pioggia sono stati ricavati dalle curve di possibilità climatica della stazione più rappresentativa dell'area, riportata nel P.A.I., che nel caso in esame risulta quella di Isola del Cantone.

Per un periodo di ritorno di 200 anni tale curva è espressa nella forma:

$$h = 74.56 \cdot t^{0.382}.$$

Data la limitata estensione della superficie scolante e della lunghezza dell'asta principale (circa 700 m) si è assunto un tempo di corrivazione di 15 minuti e conseguentemente la portata con tempo di ritorno 200 anni risulta pari a:

Rio 1 Q = 1.97 m³/s
Rio 2 Q = 3.15 m³/s

Cautelativamente per le verifiche idrauliche si è assunta come portata di progetto quella calcolata con la metodologia proposta dal PAI.

6.2 METODOLOGIA DI CALCOLO

La verifica idraulica è stata eseguita determinando le condizioni di moto uniforme mediante la formula:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{g \cdot R \cdot i_f}$$

dove $Q[m^3/s]$ è la portata, C è il coefficiente di attrito, $A[m^2]$ l'area della sezione liquida, $R[m]$ il raggio idraulico, if la pendenza del fondo.
Per il calcolo di C è stata adottata la formula di Manning nella forma:

$$C = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{n \cdot \sqrt{g}}$$

dove $n\ [m^{-1/3}\ s]$ è il coefficiente di scabrezza e $R[m]$ è il raggio idraulico.

Nel caso in esame è stato adottato per tutte le sezioni un valore del coefficiente di scabrezza di Manning n=0.03 $m^{-1/3}s^{-1}$, relativo a corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale al fondo.

6.3 RISULTATI

I risultati delle verifiche sono riportati nell'Allegato A in forma di scale di deflusso delle sezioni dei tratti a cielo aperto e dei due attraversamenti.

L'attraversamento attuale della strada sterrata esistente del Rio 1 risulta gravemente insufficiente anche per modesti valori di portata.

Il nuovo attraversamento della strada esistente DN1500 consente il deflusso della portata 200-ennale (1.97 m^3/s) con grado di riempimento del 43% con altezza del pelo libero di 0.65 m (Fr=1.25, v=2.7 m/s) e franco pari a 0.85 m.

Nel tratto a cielo aperto (sezione rettangolare 1.5x1.1 m e pendenza minima del 5%) la portata 200-ennale defluisce con un'altezza del pelo libero pari a 0.43 m circa, con franco rispetto alla sommità degli argini pari a 0.67 m (Fr=1.5, v=3.1 m/s).

Il nuovo attraversamento carrabile (sezione rettangolare 1.5x1.5 m e pendenza minima del 10%) consente il deflusso della portata 200-ennale con un'altezza del pelo libero pari a 0.33 m circa, con franco rispetto alla sommità degli argini pari a 1.17 m (Fr=2.2, v=4 m/s).

7 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

L'impianto per la produzione di biogas è ubicato in sponda sinistra del torrente Scrivia ad una distanza minima di 10 m dal limite demaniale ed esterni alle fasce fluviali.

Inoltre tutti i corpi di fabbrica sono ubicati ad una distanza minima di 3 m dalle sponde del Rio 1.

Il Rio 2 risulta esterno alla zona di intervento ed è ubicato ad oltre 40 m dagli impianti.

Nella tavola allegata è riportata una planimetria con indicate le distanze dei nuovi impianti dal limite demaniale e/o dalle sponde.

I nuovi manufatti di attraversamento risultano verificati con franchi idraulici rispetto alla quota di intradosso variabile da 0.85 m a 1.17 e con metà del carico totale della corrente abbondantemente contenuto al disotto dell'impalcato.

Alla luce di quanto sopra si può affermare che gli interventi previsti risultano compatibili con le norme del PAI e con le norme della VBP, non interferiscono con il regime idraulico del torrente Scrivia, del Rio 1 e del Rio 2 e non determinano un aumento delle condizioni del rischio d'inondazione.

ALLEGATO A

VERIFICHE IDRAULICHE

Tabella : **Scala di deflusso sezione rettangolare**

Larghezza	B	=	1.5	m
Altezza sponde	H	=	1.1	m
Coefficiente di scabrezza di Manning	n	=	0.03	$m^{-1/3}s$
pendenza fondo	if	=	0.05	m/m

Altezza pelo libero Y [m]	Rapporto d'invaso Y/D [-]	Perimetro bagnato P [m]	Area A [m^2]	Raggio idraulico R [m]	Larghezza pelo libero b [m]	Portata Q [m^3/s]	Velocità V [m/s]	Carico cinetico Hc [m]	Carico specifico H [m]	Numero di Froude Fr [-]
0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	0.02	0.000	0.000	0.51
0.10	0.09	1.70	0.15	0.09	1.50	0.22	1.48	0.111	0.211	1.49
0.20	0.18	1.90	0.30	0.16	1.50	0.65	2.18	0.242	0.442	1.55
0.30	0.27	2.10	0.45	0.21	1.50	1.20	2.67	0.363	0.663	1.56
0.40	0.36	2.30	0.60	0.26	1.50	1.83	3.04	0.472	0.872	1.54
0.50	0.45	2.50	0.75	0.30	1.50	2.51	3.34	0.569	1.069	1.51
0.60	0.55	2.70	0.90	0.33	1.50	3.23	3.58	0.655	1.255	1.48
0.70	0.64	2.90	1.05	0.36	1.50	3.98	3.79	0.731	1.431	1.44
0.80	0.73	3.10	1.20	0.39	1.50	4.75	3.96	0.799	1.599	1.41
0.90	0.82	3.30	1.35	0.41	1.50	5.55	4.11	0.860	1.760	1.38
1.00	0.91	3.50	1.50	0.43	1.50	6.36	4.24	0.915	1.915	1.35
1.10	1.00	3.70	1.65	0.45	1.50	7.18	4.35	0.965	2.065	1.32
1.20	1.09	3.90	1.80	0.46	1.50	8.01	4.45	1.010	2.210	1.30
1.30	1.18	4.10	1.95	0.48	1.50	8.86	4.54	1.051	2.351	1.27
1.40	1.27	4.30	2.10	0.49	1.50	9.71	4.62	1.089	2.489	1.25
1.50	1.36	4.50	2.25	0.50	1.50	10.57	4.70	1.124	2.624	1.22
0.43	0.39	2.36	0.65	0.27	1.50	2.02	3.14	0.502	0.932	1.53

Tabella : **Scala di deflusso sezione rettangolare**

Larghezza	B	=	1.5	m
Altezza sponde	H	=	1.5	m
Coefficiente di scabrezza di Manning	n	=	0.03	$m^{-1/3}s$
pendenza fondo	if	=	0.1	m/m

Altezza pelo libero Y [m]	Rapporto d'invaso Y/D [-]	Perimetro bagnato P [m]	Area A [m^2]	Raggio idraulico R [m]	Larghezza pelo libero b [m]	Portata Q [m^3/s]	Velocità V [m/s]	Carico cinetico Hc [m]	Carico specifico H [m]	Numero di Froude Fr [-]
0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	0.02	0.000	0.000	0.73
0.10	0.07	1.70	0.15	0.09	1.50	0.31	2.09	0.223	0.323	2.11
0.20	0.13	1.90	0.30	0.16	1.50	0.92	3.08	0.484	0.684	2.20
0.30	0.20	2.10	0.45	0.21	1.50	1.70	3.78	0.726	1.027	2.20
0.40	0.27	2.30	0.60	0.26	1.50	2.58	4.30	0.944	1.344	2.17
0.50	0.33	2.50	0.75	0.30	1.50	3.54	4.72	1.138	1.638	2.13
0.60	0.40	2.70	0.90	0.33	1.50	4.56	5.07	1.309	1.909	2.09
0.70	0.47	2.90	1.05	0.36	1.50	5.62	5.36	1.462	2.162	2.04
0.80	0.53	3.10	1.20	0.39	1.50	6.72	5.60	1.598	2.398	2.00
0.90	0.60	3.30	1.35	0.41	1.50	7.84	5.81	1.720	2.620	1.95
1.00	0.67	3.50	1.50	0.43	1.50	8.99	5.99	1.830	2.830	1.91
1.10	0.73	3.70	1.65	0.45	1.50	10.15	6.15	1.930	3.030	1.87
1.20	0.80	3.90	1.80	0.46	1.50	11.33	6.30	2.020	3.220	1.83
1.30	0.87	4.10	1.95	0.48	1.50	12.53	6.42	2.103	3.403	1.80
1.40	0.93	4.30	2.10	0.49	1.50	13.73	6.54	2.178	3.578	1.76
1.50	1.00	4.50	2.25	0.50	1.50	14.94	6.64	2.247	3.748	1.73
0.33	0.22	2.17	0.50	0.23	1.50	1.99	3.97	0.803	1.137	2.19

Tabella : **Scala di deflusso sezione circolare**

Diametro	D	=	1500	mm
Raggio	R	=	0.75	m
Coefficiente di scabrezza di Manning	n	=	0.025	$m^{-1/3}s$
Pendenza fondo	if	=	0.02	m/m

Altezza pelo libero Y [m]	Rapporto d'invaso Y/D [-]	Angolo al centro alfa [rad]	Perimetro bagnato P [m]	Area A [m^2]	Raggio idraulico R [m]	Larghezza pelo libero b [m]	Portata Q [m^3/s]	Velocità V [m/s]	Carico cinetico Hc [m]	Carico specifico H [m]	Numero di Froude Fr [-]
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000	0.12
0.100	0.07	1.04	0.78	0.05	0.06	0.75	0.046	0.91	0.042	0.142	1.12
0.200	0.13	1.50	1.12	0.14	0.12	1.02	0.198	1.41	0.102	0.302	1.22
0.300	0.20	1.85	1.39	0.25	0.18	1.20	0.455	1.81	0.167	0.467	1.26
0.400	0.27	2.17	1.63	0.38	0.23	1.33	0.809	2.14	0.233	0.633	1.28
0.500	0.33	2.46	1.85	0.52	0.28	1.41	1.246	2.42	0.298	0.798	1.28
0.600	0.40	2.74	2.05	0.66	0.32	1.47	1.752	2.65	0.359	0.959	1.26
0.650	0.43	2.87	2.16	0.73	0.34	1.49	2.025	2.76	0.388	1.038	1.25
0.750	0.50	3.14	2.36	0.88	0.38	1.50	2.599	2.94	0.441	1.191	1.22
0.850	0.57	3.41	2.56	1.03	0.40	1.49	3.194	3.09	0.487	1.337	1.18
0.950	0.63	3.68	2.76	1.18	0.43	1.45	3.787	3.21	0.525	1.475	1.13
1.050	0.70	3.96	2.97	1.32	0.44	1.37	4.352	3.29	0.553	1.603	1.07
1.150	0.77	4.27	3.20	1.45	0.45	1.27	4.860	3.34	0.570	1.720	1.00
1.250	0.83	4.60	3.45	1.57	0.46	1.12	5.273	3.35	0.572	1.822	0.90
1.350	0.90	5.00	3.75	1.68	0.45	0.90	5.540	3.31	0.558	1.908	0.77