aoorlig - r_liguri - Regione Liguria
Prot-2023-1281143
del 14/09/2023

COMUNE DI VENTIMIGLIA_Provincia di Imperia_Regione Liguria

Progetto di variante al piano di coltivazione approvato della Cava Bergamasca per realizzazione di un impianto per la produzione di conglomerato bituminoso e cementizio ai sensi dell'art. 10 delle norme di attuazione del PTRAC vigente con contestuale modifica dei sub-ambiti degli areali CA ai sensi dell'art 5 comma 2

committente

F.lli Carminati s.p.a. "Cava Bergamasca" (in qualità di esercente l'attività di cava)
con sede in Ventimiglia (IM) fraz. Bevera, via Maneira n. 19
Legale Rappresentante: Sergio Luigi Carminati

Masala S.r.l. (in qualità di gestore dell'impianto)
con sede legale in Camporosso (IM), via Braie n. 293
Legale Rappresentante: Gianluigi Masala

progettazione

Studio Associato di Ingegneria, Geologia e Architettura
Via Cavour 30, 17051 Andora (SV) - tel +39 0182684363
e-mail: stingeo@libero.it

ing. Sara Castellini

CASTELLINI
SARA
Ordine degli
Ingegneri
della
Provincia di
Imperia
Ingegnere

Studio DEDALO associati
Corso Italia 29/10, 17100 Savona (SV) - tel +39 019820842
e-mail: studiodedalo@gmail.com

Ing. Giuseppe Olcese Arch. Silvia Parodi
Arch. Mauro Micheletti Arch. Milena Tealdo

oggetto

Allegato H:
Relazione idraulica

data consegna

Agosto 2023

nome file

allegato H

revisione	data	oggetto revisione
0	05/2023	CONSEGNA
1	07/2023	INTEGRAZIONI
2	09/2023	INTEGRAZIONI
3		
4		

PREMESSA..... 2
VERIFICA IDRAULICA DEI RII 1 E 2 2
RIO 1.....2
RIO 2 6
RIO 4 12
CONCLUSIONI 14

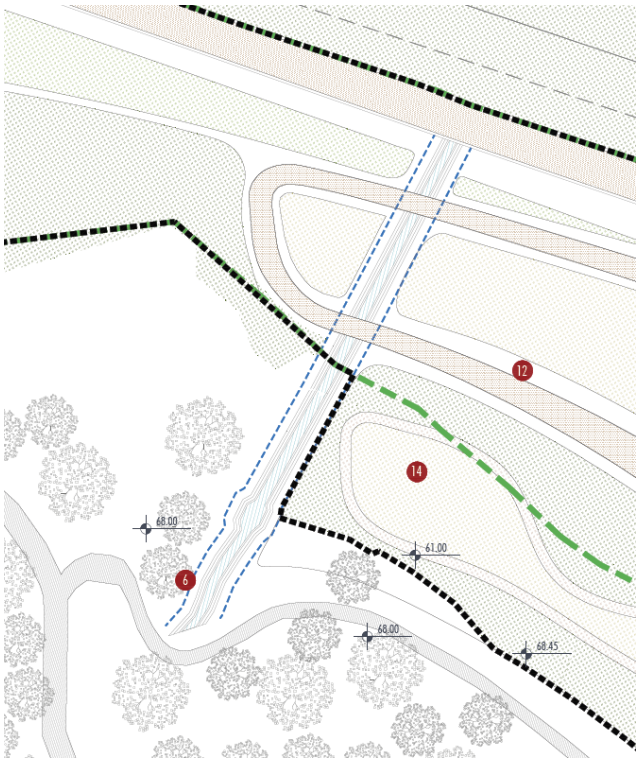
PREMESSA

In riferimento alla vostra nota class 2023/13.12.7.0.0/151 del 20.06.2023 relativa al progetto S962 – IMP000833 procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA del progetto di variante al piano di coltivazione approvato della Cava Bergamasca si integra la precedente relazione con quanto richiesto.

I rii 1 e 2, dove sono previsti gli attraversamenti pedonali in struttura leggera, sono stati nuovamente verificati, conformi alle norme RR 3/2011, ma al fine di rispettare anche il franco di sicurezza di 1.5 metri previsto per le NTC 2018.

VERIFICA IDRAULICA DEI RII 1 e 2

RIO 1



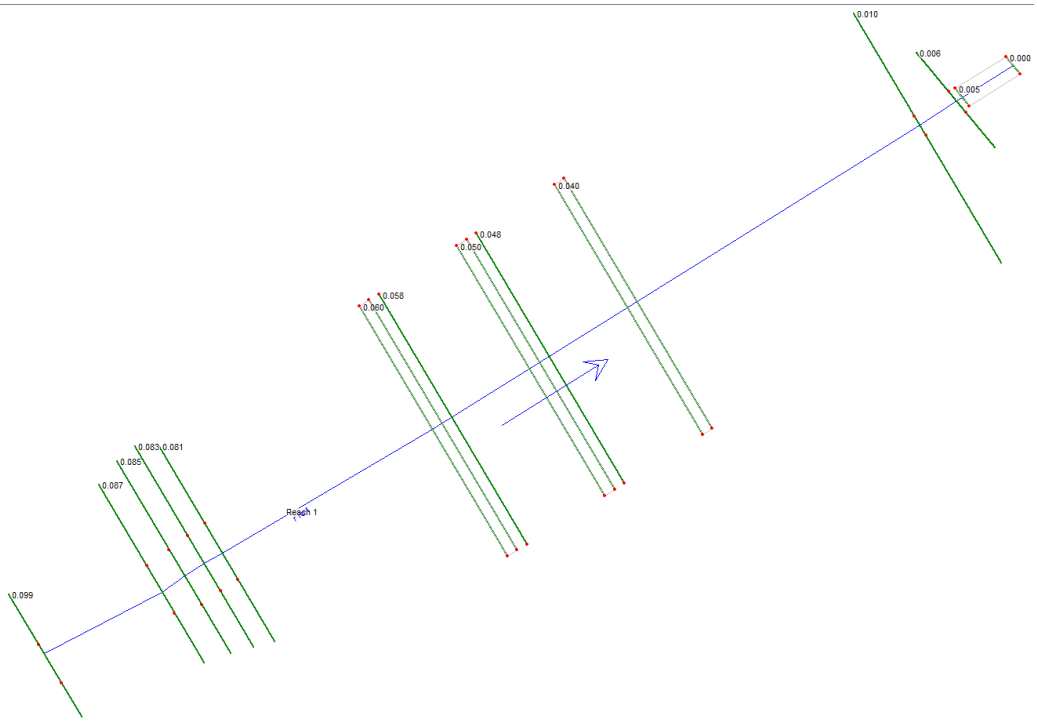
Nello stato approvato era previsto, per l'attraversamento del rio 1 con la strada arginale esistente, la realizzazione di un guado; in fase progettuale si propone la messa in opera di una tombinatura delle dimensioni interne 1.5 metri di altezza e 2 metri di larghezza realizzata con scatolari prefabbricati per consentire la realizzazione della viabilità pubblica prevista.

Per l'attraversamento del rio 1 con i percorsi pedonali sono previsti due ponticelli in struttura leggera, appoggiati ai lati del corso d'acqua senza la realizzazione di pile in alveo ed a una quota di intradosso che consente di rispettare sia il franco di sicurezza pari a 50 cm previsto nel RR 2011 che il franco di 1.5 metri previsto dalle norme NTC 2018.

Applicando la metodologia illustrata nel paragrafo precedente, è stata effettuata la simulazione, in moto permanente, del deflusso del rio 1 in corrispondenza del tratto esaminato, tra la sezione 0.099 e la sezione 0.00 (vedi tavola allegata), per le portate relative ai diversi periodi di ritorno come richiesto dalla normativa vigente.

Le verifiche idrauliche sono state condotte nella situazione di progetto che assume il terreno nelle condizioni in cui esso verrà a trovarsi a seguito della realizzazione degli interventi.

Negli allegati successivi sono riportate le sezioni trasversali più significative che descrivono le due situazioni, attuale e di progetto. I livelli idrici si riferiscono ai 3 tempi di ritorno sopra riportati.



Sezioni rio 1

Portata

Q_{200} = 1.692 m^3/s
Q_{50} = 1.167 m^3/s
Q_{500} = 2.03 m^3/s

Parametri di scabrezza

Per il rio in esame il valore di manning è stato posto a 0.03 [$m^{-1/3}s$], corrispondente al valore del coefficiente di Strickler K_S = 30 [$m^{1/3}/s$] valido per corsi d'acqua naturali con vegetazione, movimento di materiale sul fondo.

Edit Manning's n or k Values

iver: rio1 | Edit Interpolated XS's | Channel n Values have a light green background

.each: Reach 1 | All Regions

Selected Area Edit Options

Add Constant ... | Multiply Factor ... | Set Values ... | Replace ... | Reduce to L Ch R ...

	River Station	Frctn (n/K)	n #1	n #2	n #3
1	0.099	n	0.033	0.033	0.033
2	0.087	n	0.033	0.033	0.033
3	0.085	n	0.033	0.033	0.033
4	0.083	n	0.033	0.033	0.033
5	0.081	n	0.033	0.033	0.033
6	0.060	n	0.033	0.033	0.033
7	0.010	n	0.033	0.033	0.033
8	0.006	n	0.033	0.033	0.033
9	0.005	n	0.033	0.033	0.033
10	0.000	n	0.033	0.033	0.033

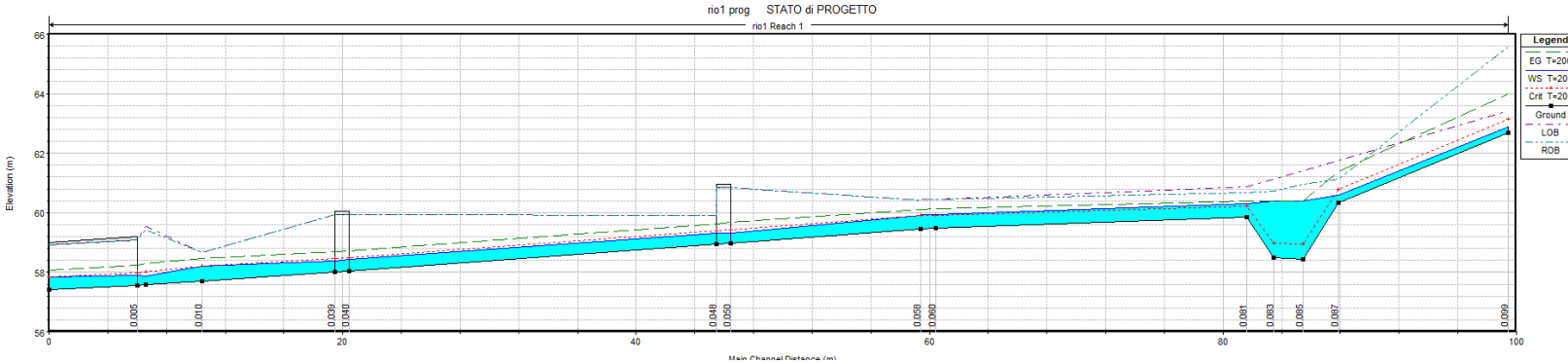
Tabella valori di Manning

Condizioni al contorno

In questo caso, si è proceduto ipotizzando la presenta di una corrente corrente mista, assegnando quindi due condizioni al contorno, una di monte e una di valle:

- all'estremo di monte la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.25 circa).
- all'estremo di valle la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.5 circa).

RISULTATI DELLE VERIFICHE



Profilo del corso d'acqua con l'inserimento dei ponticelli e della tombinatura

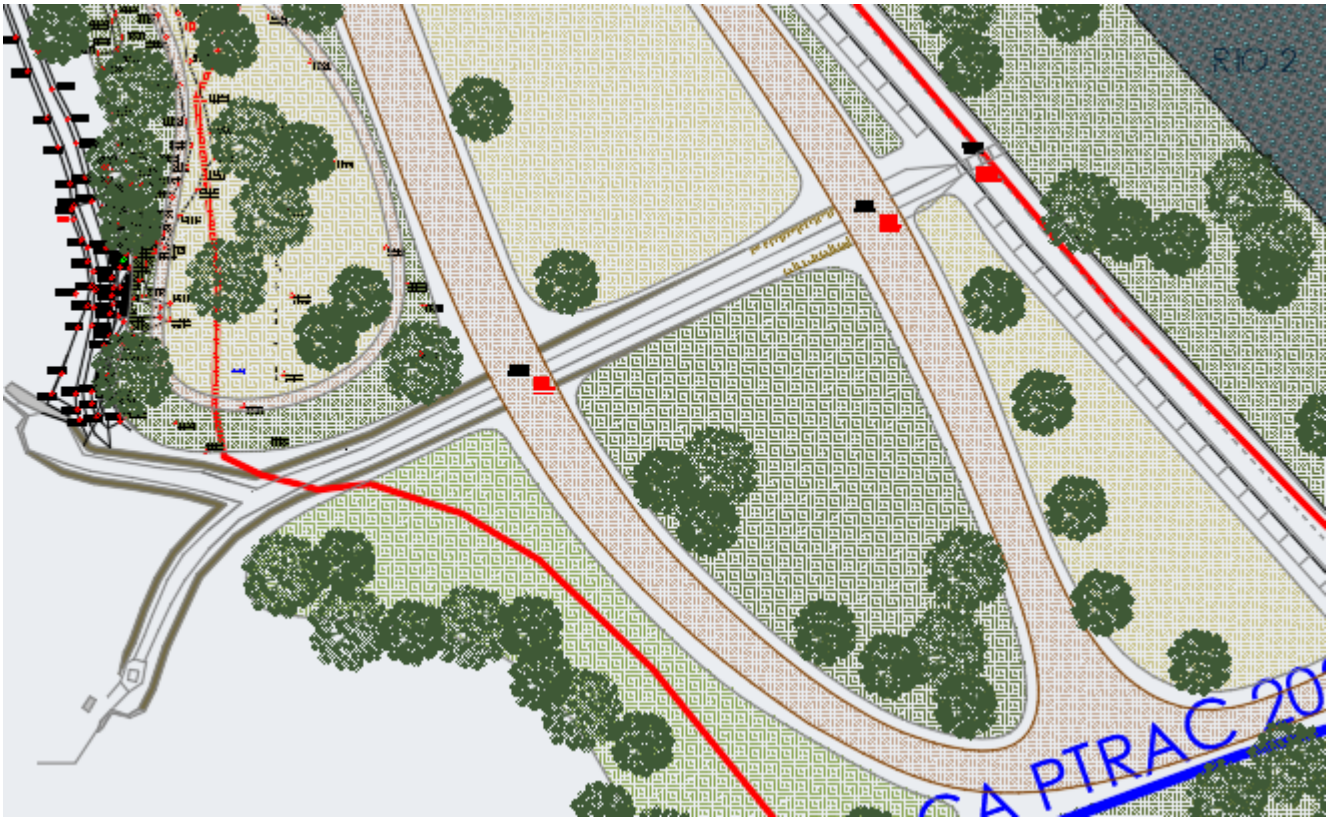
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl	L. Freeboard	LOB Elev	R. Freeboard	ROB Elev	Vel Head
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Reach 1	0.099	T=200	1.70	62.68	62.89	63.13	63.98	4.64	3.35	0.53	63.42	2.69	65.58	1.10
Reach 1	0.087	T=200	1.70	60.33	60.60	60.79	61.39	3.96	3.06	1.16	61.76	0.52	61.12	0.80
Reach 1	0.085	T=200	1.70	58.44	60.39	58.96	60.39	0.33	0.09	1.02	61.41	0.58	60.97	0.01
Reach 1	0.083	T=200	1.70	58.48	60.39	58.98	60.39	0.32	0.09	0.73	61.12	0.34	60.73	0.01
Reach 1	0.081	T=200	1.70	59.84	60.31	60.23	60.38	1.20	0.69	0.55	60.86	0.37	60.68	0.07
Reach 1	0.060	T=200	1.70	59.48	59.95	59.92	60.13	1.91	0.93	0.50	60.45	0.50	60.45	0.19
Reach 1	0.059	T=200	1.70	59.46	59.93	59.91	60.12	1.91	0.93	0.52	60.45	0.52	60.45	0.19
Reach 1	0.058	T=200	1.70	59.46	59.90	59.90	60.11	2.03	1.01	0.52	60.42	0.52	60.42	0.21
Reach 1	0.050	T=200	1.70	58.98	59.31	59.43	59.70	2.73	1.55	1.54	60.85	1.54	60.85	0.38
Reach 1	0.049	T=200	1.70	58.95	59.32	59.40	59.63	2.49	1.35	1.53	60.85	1.53	60.85	0.32
Reach 1	0.048	T=200	1.70	58.95	59.32	59.40	59.63	2.49	1.35	0.60	59.92	0.60	59.92	0.32
Reach 1	0.040	T=200	1.70	58.05	58.43	58.49	58.72	2.39	1.28	1.52	59.95	1.52	59.95	0.29
Reach 1	0.039	T=200	1.70	58.01	58.39	58.46	58.68	2.39	1.27	1.56	59.95	1.56	59.95	0.29
Reach 1	0.010	T=200	1.70	57.69	58.21	58.21	58.45	2.17	1.01	0.46	58.67	0.46	58.67	0.24
Reach 1	0.006	T=200	1.70	57.58	57.88	58.00	58.30	2.86	1.68	1.65	59.53	1.55	59.43	0.42
Reach 1	0.005	T=200	1.70	57.57	57.89	57.99	58.25	2.65	1.49	1.21	59.10	1.21	59.10	0.36
Reach 1	0.000	T=200	1.70	57.43	57.85	57.85	58.06	2.03	1.00	1.08	58.93	1.08	58.93	0.21

Tabella risultati verifiche eseguite con il programma Hec-Ras per lo stato di progetto

Il calcolo dei profili di rigurgito in fase progettuale per il rio 1 evidenzia che, nelle sezioni e nel profilo allegati, l'alveo di progetto conferisce un adeguato livello di sicurezza. La piena del corso d'acqua rimane sempre confinata all'interno dell'alveo rispettando il franco di sicurezza previsto, pari a 30 cm sugli argini e 150 cm per gli attraversamenti conformemente alle norme NTC 2018.

Per quanto riguarda la tombinatura sottostante la sede stradale il franco risulta pari a 120 cm rispetto al pelo libero, trattandosi di un reticolo minuto risulta anch'essa verificata rispetto a quanto previsto dall'allegato 2 del regolamento.

RIO 2



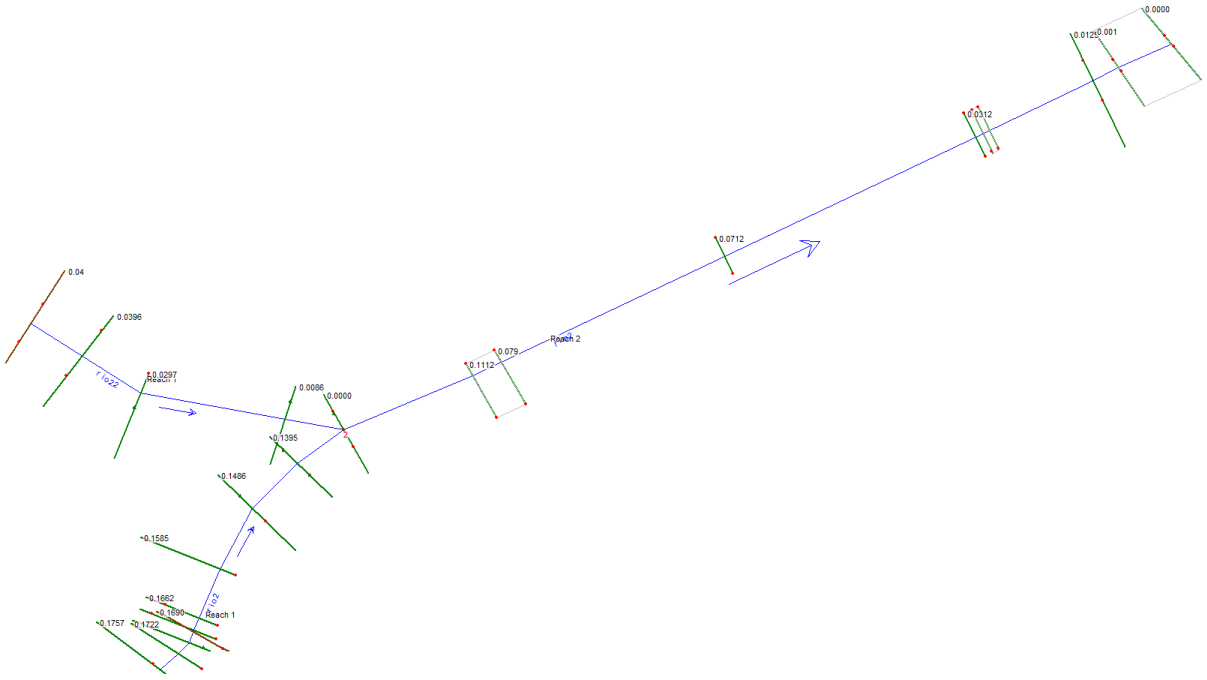
Nello stato approvato era previsto, per l'attraversamento del rio 2 con la strada arginale esistente, la realizzazione di un guado; in fase progettuale si propone la messa in opera di una tombinatura delle dimensioni interne 1. 5 metri di altezza e 2 metri di larghezza realizzata con scatolari prefabbricati per consentire la realizzazione della viabilità pubblica prevista.

Per l'attraversamento del rio 2 con i percorsi pedonali sono previsti due ponticelli in struttura leggera, appoggiati ai lati del corso d'acqua senza la realizzazione di pile in alveo ed a una quota di intradosso che consente di rispettare il franco di sicurezza pari a 50 cm previsto nel RR 2011 che il franco di 1.5 metri previsto dalle norme NTC 2018.

Applicando la metodologia illustrata nel paragrafo precedente, è stata effettuata la simulazione, in moto permanente, del deflusso del rio 2 in corrispondenza del tratto esaminato, tra la sezione 0.1757 e la sezione 0.00 con affluente in sinistra, tra le sezioni 0.0396 e 0.00 (vedi tavola allegata), per le portate relative ai diversi periodi di ritorno come richiesto dalla normativa vigente.

Le verifiche idrauliche sono state condotte nella situazione di progetto che assume il terreno nelle condizioni in cui esso verrà a trovarsi a seguito della realizzazione degli interventi.

Negli allegati successivi sono riportate le sezioni trasversali più significative che descrivono le due situazioni, attuale e di progetto. I livelli idrici si riferiscono ai 3 tempi di ritorno sopra riportati.



Sezioni rio 2

PORTATE

- <u>A valle della confluenza</u>

Q_{200} = 40 x 0.1 = 4.0 m^3/s

Q_{50} = 4.0 x 0.69 = 2.76 m^3/s

Q_{500} = 4.0 x 1.2 = 4.8 m^3/s

- <u>affluente</u>

Q_{200} = 40 x 0.029 = 1.16 m^3/s

Q_{50} = 1.16 x 0.69 = 0.8 m^3/s

Q_{500} = 1.16 x 1.2 = 1.39 m^3/s

- <u>a monte della confluenza</u>

Q_{200} = 40 x 0.053 = 2.12 m^3/s

Q_{50} = 2.12 x 0.69 = 1.46 m^3/s

Q_{500} = 2.12 x 1.2 = 2.54 m^3/s

Parametri di scabrezza

Per il rio in esame il valore di manning è stato posto a 0.03 [$m^{-1/3}s$], corrispondente al valore del coefficiente di Strickler K_S = 30 [$m^{1/3}/s$] valido per corsi d'acqua naturali con vegetazione, movimento di materiale sul fondo.

Edit Manning's n or k Values

River: (All Rivers) | Edit Interpolated XS's | Channel n Values have a light green background

Reach: | All Regions

Selected Area Edit Options

Add Constant ... | Multiply Factor ... | Set Values ... | Replace ... | Reduce to L Ch R ...

	River	Reach	River Station	Frctn (n/K)	n #1	n #2	n #3
1	rio2	Reach 1	0.1757	n	0.033	0.033	0.033
2	rio2	Reach 1	0.1722	n	0.033	0.033	0.033
3	rio2	Reach 1	0.1700	n	0.033	0.033	0.033
4	rio2	Reach 1	0.1690	n	0.033	0.033	0.033
5	rio2	Reach 1	0.1681	n	0.033	0.033	0.033
6	rio2	Reach 1	0.1662	n	0.033	0.033	0.033
7	rio2	Reach 1	0.1585	n	0.033	0.033	0.033
8	rio2	Reach 1	0.1486	n	0.033	0.033	0.033
9	rio2	Reach 1	0.1395	n	0.033	0.033	0.033
10	rio2	Reach 2	0.1112	n	0.033	0.033	0.033
11	rio2	Reach 2	0.08	n	0.033	0.033	0.033
12	rio2	Reach 2	0.079	n	0.033	0.033	0.033
13	rio2	Reach 2	0.0712	n	0.033	0.033	0.033
14	rio2	Reach 2	0.0312	n	0.033	0.033	0.033
15	rio2	Reach 2	0.03	n	0.033	0.033	0.033
16	rio2	Reach 2	0.029	n	0.033	0.033	0.033
17	rio2	Reach 2	0.0125	n	0.033	0.033	0.033
18	rio2	Reach 2	0.001	n	0.033	0.033	0.033
19	rio2	Reach 2	0.0000	n	0.033	0.033	0.033
20	rio22	Reach 1	0.04	n	0.033	0.033	0.033
21	rio22	Reach 1	0.0396	n	0.033	0.033	0.033
22	rio22	Reach 1	0.0297	n	0.033	0.033	0.033
23	rio22	Reach 1	0.0086	n	0.033	0.033	0.033
24	rio22	Reach 1	0.0000	n	0.033	0.033	0.033

Tabella valori di Manning

Condizioni al contorno

In questo caso, si è proceduto ipotizzando la presenta di una corrente corrente mista, assegnando quindi due condizioni al contorno, una di monte e una di valle:

a) Per il rio principale

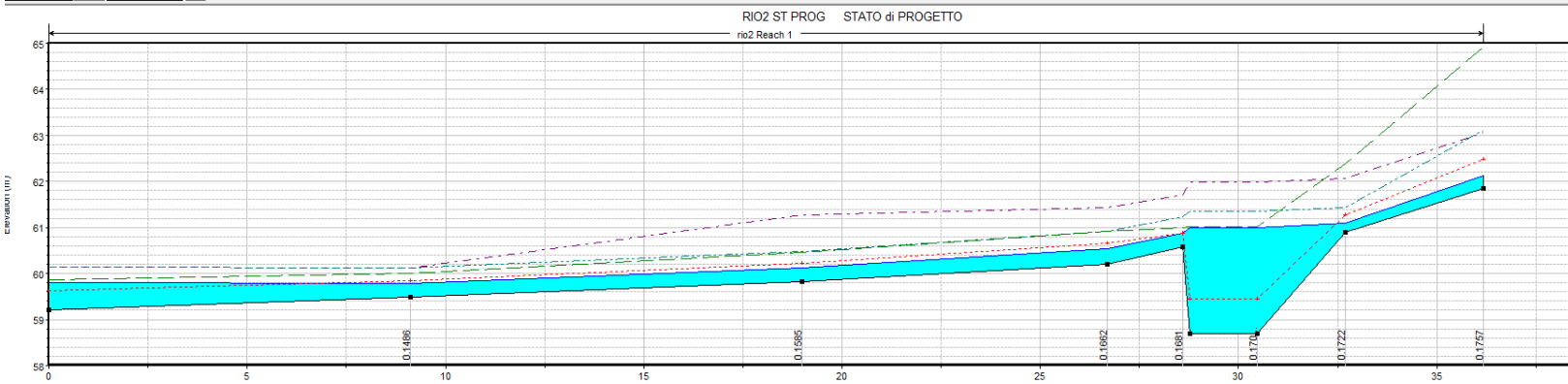
- all'estremo di monte la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.64 circa).
- all'estremo di valle la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.025 circa)

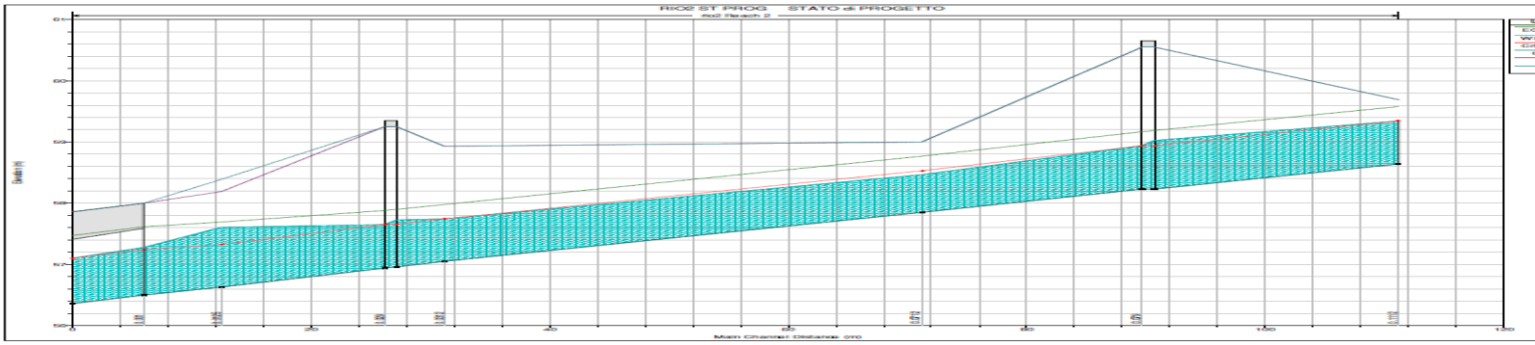
  con inserimento automatico della condizione al contorno interna relativa all'arrivo dell'affluente in sponda sinistra.

b) Per l'affluente

- all'estremo di monte la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.19 circa).
- all'estremo di valle la condizione al contorno è rappresentata dalla condizione al contorno interna junction.

RISULTATI DELLE VERIFICHE





Profili del corso d'acqua con l'inserimento dei ponticelli e della tombinatura

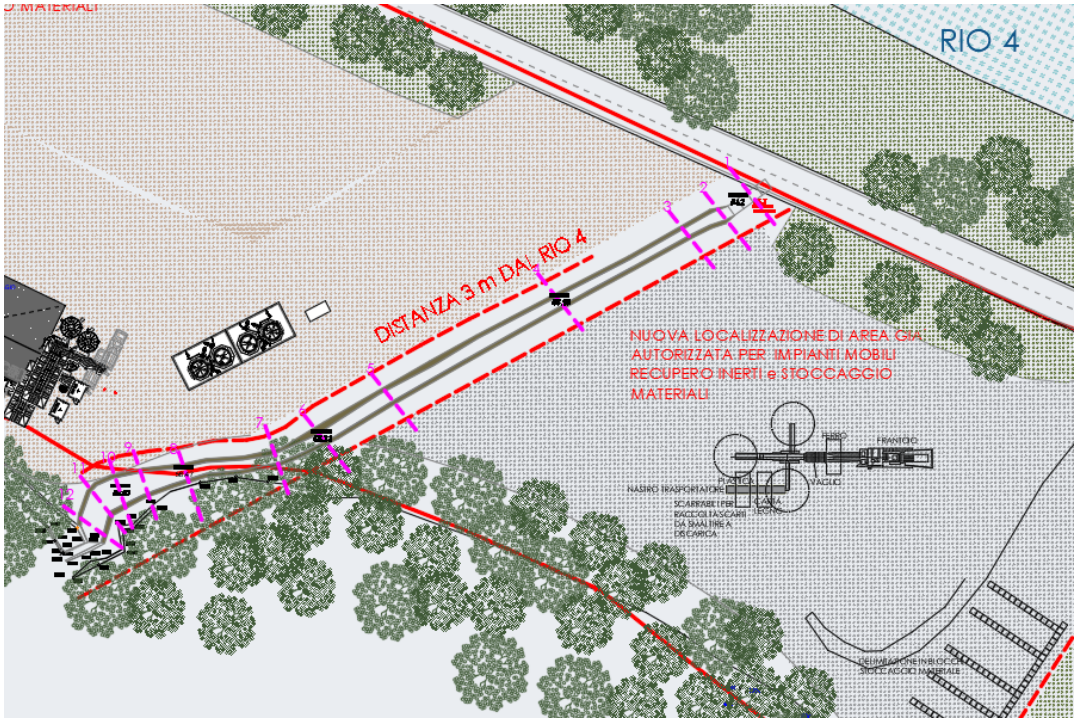
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl	L. Freeboard	LOB Elev	R. Freeboard	ROB Elev	Vel Head
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
rio22	Reach 1	0.04	T=200	1.16	60.46	60.59	60.70	61.10	3.18	2.90	1.01	61.60	1.96	62.55	0.51
rio22	Reach 1	0.0396	T=200	1.16	59.07	60.05	59.46	60.06	0.26	0.10	1.28	61.33	0.54	60.59	0.00
rio22	Reach 1	0.0297	T=200	1.16	59.68	59.95	59.95	60.04	1.33	1.01	0.36	60.31	0.36	60.31	0.09
rio22	Reach 1	0.0086	T=200	1.16	59.25	59.68	59.49	59.70	0.72	0.38	0.32	60.00	0.32	60.00	0.03
rio22	Reach 1	0.0000	T=200	1.16	59.06	59.68	59.31	59.69	0.44	0.20	0.32	60.00	0.32	60.00	0.01
rio2	Reach 1	0.1757	T=200	2.12	61.84	62.12	62.49	64.92	7.42	5.48	0.94	63.06	0.99	63.11	2.80
rio2	Reach 1	0.1722	T=200	2.12	60.89	61.09	61.28	62.38	5.04	4.96	0.98	62.07	0.35	61.44	1.30
rio2	Reach 1	0.1700	T=200	2.12	58.69	61.00	59.44	61.01	0.40	0.12	0.98	61.98	0.36	61.36	0.01
rio2	Reach 1	0.1690	T=200	2.12	58.69	61.00	59.44	61.01	0.40	0.12	0.98	61.98	0.36	61.36	0.01
rio2	Reach 1	0.1681	T=200	2.12	60.58	60.88	60.88	61.00	1.51	1.01	0.83	61.71	0.35	61.23	0.12
rio2	Reach 1	0.1662	T=200	2.12	60.21	60.54	60.66	60.92	2.73	1.80	0.89	61.43	0.37	60.91	0.38
rio2	Reach 1	0.1585	T=200	2.12	59.83	60.12	60.22	60.46	2.59	1.74	1.15	61.27	0.35	60.47	0.34
rio2	Reach 1	0.1486	T=200	2.12	59.48	59.78	59.84	60.01	2.11	1.36	0.35	60.13	0.35	60.13	0.23
rio2	Reach 1	0.1395	T=200	2.12	59.21	59.80	59.63	59.86	1.07	0.52	0.34	60.14	0.34	60.14	0.06
rio2	Reach 2	0.1112	T=200	4.00	58.64	59.35	59.35	59.58	2.14	1.01	0.34	59.69	0.34	59.69	0.23
rio2	Reach 2	0.08	T=200	4.00	58.23	59.02	58.94	59.19	1.78	0.79	1.53	60.55	1.53	60.55	0.16
rio2	Reach 2	0.079	T=200	4.00	58.23	58.94	58.94	59.17	2.11	1.00	1.61	60.55	1.61	60.55	0.23
rio2	Reach 2	0.0712	T=200	4.00	57.85	58.47	58.53	58.77	2.44	1.25	0.53	59.00	0.53	59.00	0.30
rio2	Reach 2	0.0312	T=200	4.00	57.05	57.74	57.74	57.98	2.15	1.01	1.19	58.93	1.19	58.93	0.24
rio2	Reach 2	0.03	T=200	4.00	56.96	57.73	57.66	57.90	1.84	0.82	1.52	59.25	1.52	59.25	0.17
rio2	Reach 2	0.029	T=200	4.00	56.94	57.65	57.65	57.88	2.13	1.00	1.60	59.25	1.60	59.25	0.23
rio2	Reach 2	0.0125	T=200	4.00	56.63	57.61	57.32	57.69	1.29	0.51	0.58	58.19	0.78	58.39	0.09
rio2	Reach 2	0.001	T=200	4.00	56.50	57.28	57.24	57.61	2.57	0.93	0.72	58.00	0.72	58.00	0.34
rio2	Reach 2	0.0000	T=200	4.00	56.36	57.10	57.10	57.47	2.70	1.00	0.76	57.86	0.76	57.86	0.37

Tabella risultati verifiche eseguite con il programma Hec-Ras per lo stato di progetto

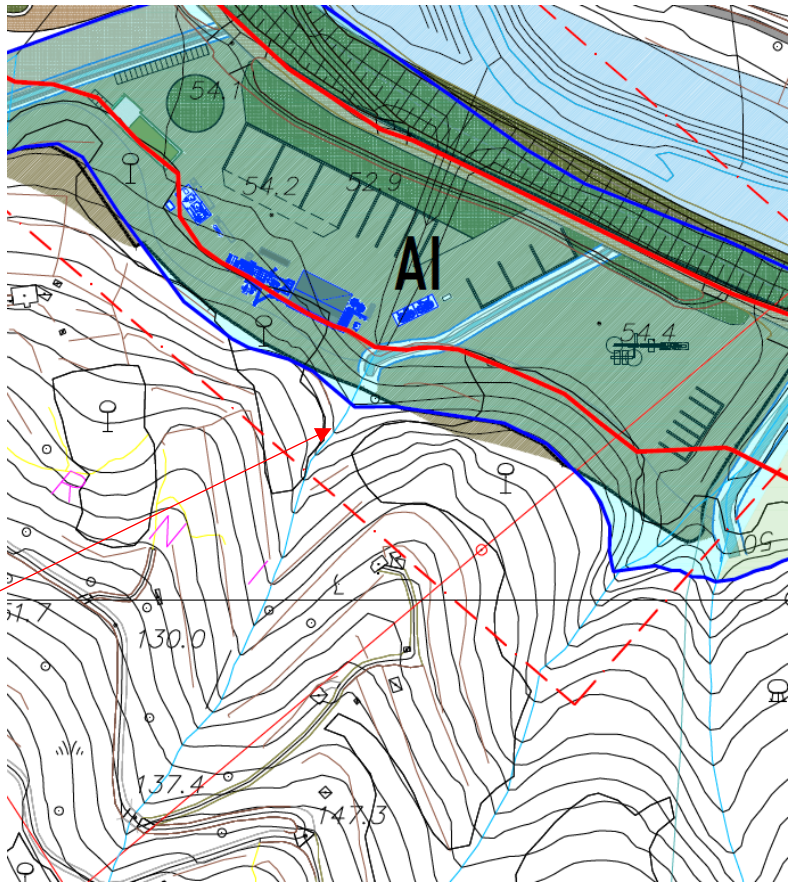
Il calcolo dei profili di rigurgito in fase progettuale per il rio 2 evidenzia che, nelle sezioni e nel profilo allegati, l'alveo di progetto conferisce un adeguato livello di sicurezza. La piena del corso d'acqua rimane sempre confinata all'interno dell'alveo rispettando il franco di sicurezza previsto, pari a 30 cm sugli argini e 50 cm previsto nel RR 2011 che il franco di 1.5 metri previsto dalle norme NTC 2018.

Per quanto riguarda la tombinatura sottostante la sede stradale il franco risulta pari a 70 cm rispetto al pelo libero, trattandosi di un reticolo minuto risulta anch'essa verificata rispetto a quanto previsto dall'allegato 2 del regolamento.

RIO 4



Premesso che il rio 4, nel tratto oggetto di intervento, non esisteva prima del progetto di adeguamento idraulico autorizzato nel 2019 e che ad oggi le opere previste nel progetto sono ancora in corso di esecuzione si propone una modifica del tracciato nella zona di monte dovuto al fatto che, dopo aver effettuato una pulizia dell'area ed un rilievo di maggior dettaglio, è emersa la necessità di modificare il percorso per evitare di dover effettuare uno scavo importante ai piedi della collina. Si evidenzia inoltre che a monte del tratto oggetto di adeguamento idraulico il rio è incanalato tra i terrazzamenti preesistenti sul versante.



Nello stato approvato era inoltre previsto, per l'attraversamento del rio 4 con la strada arginale, la realizzazione di un guado; in fase progettuale si propone la messa in opera di una tombinatura delle dimensioni interne 1. 5 metri di altezza e 2 metri di larghezza per consentire la realizzazione della viabilità prevista.

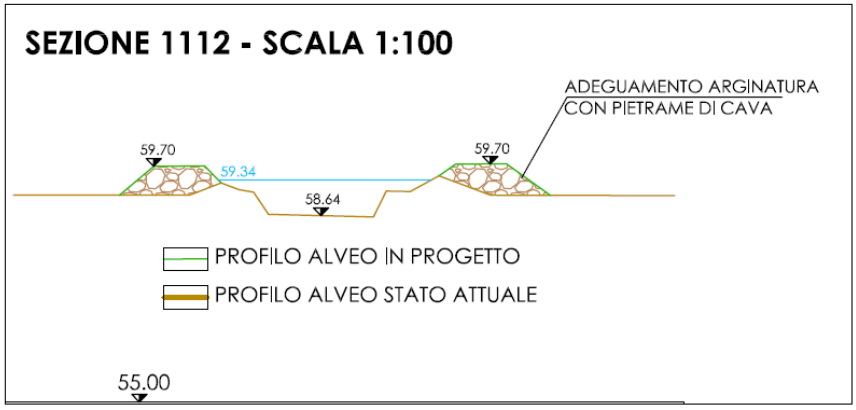
In fase di dismissione della cava e demolizione degli impianti ad essa connessi, nell'ambito della sistemazione ambientale dell'area a parco urbano, sono previsti nuovi attraversamenti pedonali anche sul rio 3 e 4 che verranno realizzati come quelli già previsti per gli altri rii, in struttura leggera, appoggiati sui lati del corso d'acqua e garantendo il franco richiesto di 1.5 metri dalle quote del livello della piena duecentennale. Tali ponticelli, per come vengono realizzati, non determina nessuna modifica nei livelli di piena previsti nei progetti autorizzati.

CONCLUSIONI

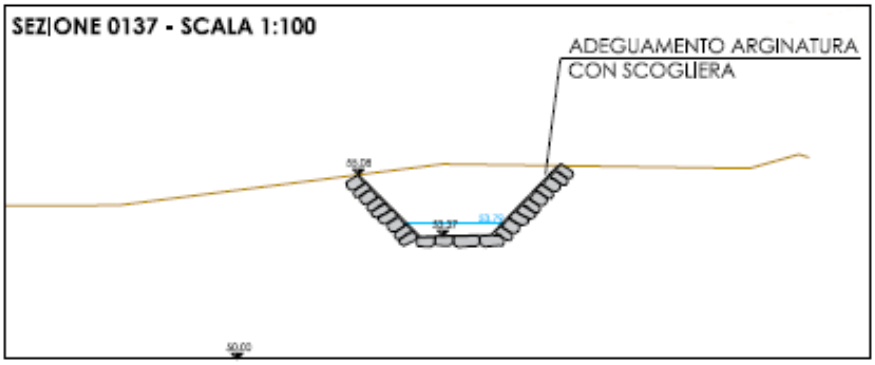
Considerate le richieste di integrazione del Settore Difesa Suolo di Imperia, come esposto nella presente relazione, si ribadisce che:

1. i ponticelli verranno realizzati rispettando il franco di 1.5 metri richiesto dalle NTC 2018
2. i rii e il fondo alveo degli stessi sono realizzati come da progetto autorizzato con decreto 5869/2019 e non vengono in alcun modo modificati.
   Si riporta indicazione sezioni tipo autorizzate.

Tav H17 progetto autorizzato – sezione tipo rio 2



Tav H19 progetto autorizzato – sezione tipo rio 4



Quindi vengono realizzati alvei naturali con sponde in pietrame facilmente rinverdibili dalla vegetazione erbacea-arbustiva, inoltre in merito alla permeabilità dei suoli, come specificato nella relazione geologica allegata al progetto, in base alle prove di permeabilità eseguite per i depositi limosi di cui sono costituite le aree oggetto di intervento la permeabilità è pressoché nulla.

1	PpES	In superficie – quota 0.0 m	Coefficiente di permeabilità 1.3 E-6
2	PpEL1	quota – 0.5 m	Coefficiente di permeabilità 6.3 E-8
3	PpEL2	quota - 1.1 m	Coefficiente di permeabilità 3.32 E-8
4	PpEL3	quota -1.1 m	Coefficiente di permeabilità 2.11 E-8
5	PpE1	quota -1.8 m	Coefficiente di permeabilità 1.96 E-7
6	PpE2	quota -2.4 m	Coefficiente di permeabilità 1.29 E-7

I valori di permeabilità misurati compresi tra 1.3 E-6< k < 2.11 E-8 evidenziano chiaramente che trattasi di materiale pressochè impermeabile. Si seguito si riporta la tabella tratta dal libro Cestelli Guidi – Geotecnica e tecnica delle fondazioni a pag 171

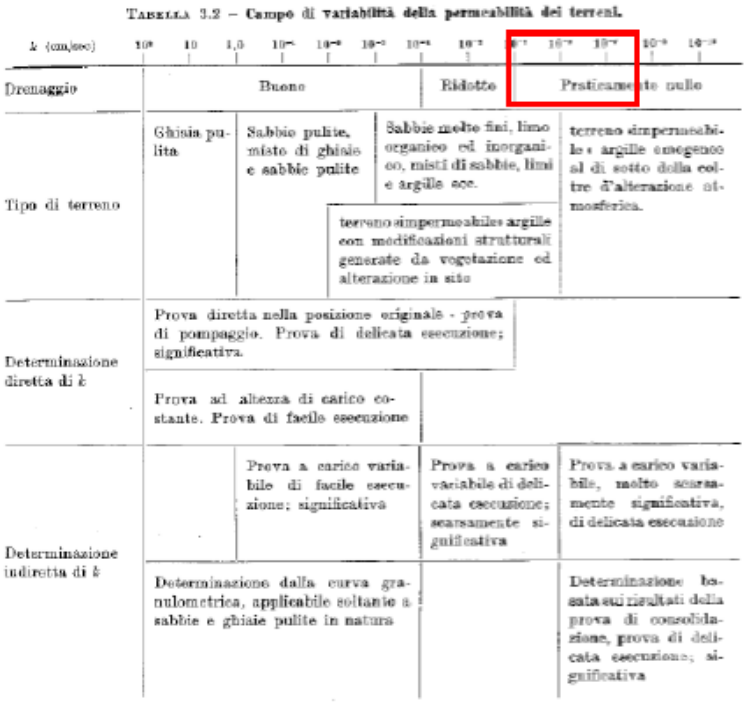


Tabella 3.2 – Campo di variabilità della permeabilità dei terreni.

k (cm/sec)	10	1	0,1	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
Drenaggio	Buono					Ridotto	Praticamente nullo				
Tipo di terreno	Ghiaia pulita	Sabbie pulite, miste di ghiaia e sabbie pulite		Sabbie molto fini, limo organico ed inorganico, misti di sabbie, limi e argille ecc.	terreno impermeabile argille con modificazioni strutturali generate da vegetazione ed alterazione in sito		terreno impermeabile argille omogeneo al di sotto della coltre d'alterazione atmosferica.				
Determinazione diretta di k	Prova diretta nella posizione originale - prova di pompaggio. Prova di delicata esecuzione; significativa.										
	Prova ad altezza di carico costante. Prova di facile esecuzione										
Determinazione indiretta di k		Prova a carico variabile di facile esecuzione; significativa				Prova a carico variabile di delicata esecuzione; scarsamente significativa	Prova a carico variabile, molto scarsamente significativa, di delicata esecuzione				
	Determinazione dalla curva granulometrica, applicabile soltanto a sabbie e ghiaie pulite in natura						Determinazione basata sui risultati della prova di consolidazione, prova di delicata esecuzione; significativa				

Nella fase di approvazione del progetto, successiva alla verifica di assoggettabilità alla VIA, verranno forniti tutti i maggiori dettagli necessari all'Ufficio Difesa Suolo per il rilascio della nuova autorizzazione.

Andora, settembre 2023

IL TECNICO

ing. Sara Castellini