



Città Metropolitana di Milano

Progettazione esecutiva e realizzazione dei lavori di
riqualifica e potenziamento della S.P. EX
S.S. 415 "Paullese" – 2° Lotto – 1° Stralcio tratto "A" da
S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+746 (Intersezione
TEEM)

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Carlo Maria Merlano

PROGETTAZIONE

Ing. Andrea Orio – OB2 Ingegneria Srl
Prof. Ing. Antonio Capsoni – B&C Associate
Ing. Valter Peisino – IG Ingegneria Geotecnica Srl
Studio Ing. Alessandro Berdini
Ing. Alex Pellegatta



I. G. INGEGNERIA GEOTECNICA s.r.l.
Dott. Ing. Valter PEISINO
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
n° 753



APPALTATORE



GIMACO COSTRUZIONI Srl

ELABORATO

Integrazione alla relazione idraulica – Ottemperanza alle richieste
del Consorzio Muzza del 19.06.2019

doc.146

CODICE

1822_E_D_3.22.7_00

DATA 07/2019

REDATTO RB

VER. RB

APPR. AO

SCALA

REVISIONE

DATA

REDATTO

MOTIVAZIONE

APPROVATO

NOME FILE Z:\lavori...\1_LAV\1_PRO\3_PE
\3_RLZN\20190701_Relaz_
prescr_Muza

00

01/07/19

RECEP. PRESCR. MUZZA

REVISIONI

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Integrazione alla Relazione Idraulica - Ottemperanza alle richieste del Consorzio Muzza del 19.06.2019**

1 PREMESSA

Nel 2007 è stato redatto il Progetto Definitivo del Lotto 2 - 1° stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM), aggiornato nel 2013 a cura dell'ATI TECHNITAL S.p.A. (mandataria) - T.E.C.N.I.C. S.p.A. (mandante), che ha ottenuto l'approvazione del C.I.P.E. con delibera n. 149/2005 del 05/12/05.

Pertanto il progetto esecutivo consegnato nel dicembre 2018, ha ripreso quanto già previsto e approvato dagli Enti nel progetto definitivo, introducendo tuttavia numerose modifiche dovute a:

- richieste del Committente;
- effettuazione di rilievi di dettaglio;
- aggiornamenti normativi;
- riunioni presso enti e consorzi;
- sviluppo esecutivo delle opere.

Durante la fase di elaborazione del progetto esecutivo si sono svolti numerosi incontri con il Consorzio della Muzza Bassa Lodigiana al fine di condividere gli aspetti idraulici della progettazione sia in riferimento al ripristino del reticolo idrico interferito che alla gestione delle acque di piattaforma.

Successivamente alla consegna del progetto esecutivo, avvenuta nel dicembre 2018, Città Metropolitana di Milano, Consorzio e Comuni interessati dalle opere hanno effettuato diversi incontri da cui sono emerse:

1. la soluzione condivisa della variante stradale allo svincolo Cerca - Paullo;
2. ulteriori approfondimenti e richieste di modifica circa il reticolo idrico interferito;
3. necessità di chiarimenti in merito allo smaltimento delle acque di piattaforma.

Dal punto di vista idraulico la soluzione viabilistica di cui al punto n.1 è stata completata della parte relativa al dimensionamento del sistema di drenaggio e smaltimento delle acque di piattaforma il 18.06.2019.

Con la presente documentazione si accolgono le richieste del consorzio circa la modifica degli attraversamenti idraulici alle progressive 9944.42 e 11805.64 di cui al punto 2.

Nei paragrafi seguenti vengono forniti i chiarimenti richiesti circa lo smaltimento delle acque di piattaforma.

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paulese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Integrazione alla Relazione Idraulica - Ottemperanza alle richieste del Consorzio Muzza del 19.06.2019**

2 CRITERI DI CALCOLO ADOTTATI

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque di piattaforma si ricorda che Regione Lombardia con LR n.4 del 15 marzo 2016 chiedeva l'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica rimandando al successivo regolamento i criteri di dimensionamento degli interventi. Tale regolamento, n.7 del 27.11.2017, non è da applicarsi a progetti che nei 6 mesi successivi alla pubblicazione del regolamento abbiano già avviato il procedimento di approvazione del progetto definitivo.

Nel presente caso si è quindi tenuti all'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica **ma non ai criteri di calcolo previsti dal regolamento regionale del 27.11.2017.**

Il progetto esecutivo ha mantenuto i medesimi criteri di dimensionamento applicati nel progetto definitivo, ottimizzandone le scelte progettuali e, dove necessario al fine di rispettare le normative vigenti, introducendo le opportune modifiche.

In particolare:

- si sono mantenuti i medesimi tempi di ritorno per il dimensionamento degli elementi di captazione, convogliamento e smaltimento delle acque di piattaforma:

TIPO DI OPERA	PERIODO DI RITORNO T_r [anni]
Drenaggio acque di piattaforma-Asse principale	25
Drenaggio acque di piattaforma-Asse secondario	10
Fossi di guardia e sistemi di laminazione-Asse principale	50
Fossi di guardia e sistemi di laminazione-Asse secondario	25

Relazione idrologica e idraulica del progetto definitivo-Criteri di calcolo

- sono stati ricalcolati gli interassi delle caditoie tenendo in debita considerazione le pendenze longitudinali stradali così come modificate dalle varianti introdotte e meglio descritte nella relazione generale;
- la divisione tra prima e seconda pioggia viene realizzata solo in corrispondenza dei pozzetti di ispezione per garantire una maggiore sicurezza ambientale e controllo dell'efficienza della suddivisione anziché demandare tale delicata funzione anche a tutte le caditoie;

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paulese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Integrazione alla Relazione Idraulica - Ottemperanza alle richieste del Consorzio Muzza del 19.06.2019**

- è stato introdotto un impianto di sollevamento nella vasca di prima pioggia: la soluzione del progetto definitivo non consentiva lo svuotamento della vasca ad evento pluviometrico concluso come richiesto dalla normativa regionale;
- il sistema di trattamento è dimensionato sulla sola prima pioggia: nel progetto definitivo era proposto un sistema in continuo previsto dalla normativa solo nel caso vengano trattate tutte le acque di piattaforma, situazione non congruente con gli scarichi distribuiti lungo tutto il tracciato;
- come già nel progetto definitivo anche in sede di progetto esecutivo non si è considerato il contributo infiltrante dei fossi di laminazione calcolando la volumetria degli stessi, in favore di sicurezza, come se fossero impermeabili;
- la volumetria dei fossi di laminazione è stata calcolata utilizzando le metodologie indicate dal dall'allegato G del RR n.7 del 23.11.2017 per la tipologia di intervento in oggetto e verificando i valori minimi dell'art.12 comma 2 del medesimo regolamento;
- in assenza di nuove indicazioni sono stati mantenuti gli stessi punti di scarico del sistema di laminazione nei corpi idrici ricettori, il limite di portata scaricabile è stato aggiornato con quello indicato dal RR n.7 del 23.11.2017.

Come richiesto dal Consorzio in sede di riunione del 19.06.2019 si allega alla presente la planimetria con indicazione dei bacini scolanti afferenti ai sistemi di laminazione e ai punti di recapito che riprendono quelli già indicati nel progetto definitivo.

Le superfici impermeabili dei bacini scolanti afferenti alle laminazioni n.5, 7 e 8 non coincidono con quelle delle rispettive vasche di prima pioggia in quanto, in favore di sicurezza sia per superficie che per tempo di ritorno dell'evento considerato, sono state inserite anche parti di viabilità secondarie:

- laminazione 5: una parte della rampa sud-est;
- laminazione 7: una parte della rampa nord-est;
- laminazione 9: semicarreggiata della controstrada nord.

In particolare si fa notare che, rispetto al progetto definitivo:

- la volumetria complessiva di laminazione del tracciato principale è aumentata passando da 6874.6 a 6976 mc;
- circa 4000 mq di pavimentazione impermeabile (Rampa nord ovest Settala) vengono smaltite per infiltrazione;
- lo sfioro delle seconde piogge attraverso i pozzetti lungo il tracciato assicura un migliore e uniforme apporto di acque di piattaforma ai fossi;

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paulese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Integrazione alla Relazione Idraulica - Ottemperanza alle richieste del Consorzio Muzza del 19.06.2019**

- si garantisce una maggiore sicurezza ambientale delle acque di scarico in quanto la suddivisione delle acque di prima e seconda pioggia non viene demandata alla griglia di captazione ma ai pozzetti di sfioro;
- i fossi al piede sono stati dotati di manufatti di controllo per assicurare che la volumetria calcolata sia effettivamente disponibile e non condizionata dalla pendenza del fosso stesso (per altro molto limitate già naturalmente) e le tipologie adottate sono le seguenti:

FOSSI DI GUARDIA E LAMINAZIONE			
TIPO	DIMENSIONI		
	a (m)	b (m)	A (m ²)
tipo 1	1.00	1.00	2.00
tipo 2	1.00	2.00	3.00
tipo 3	1.00	3.00	4.00
tipo 4	1.50	2.00	5.25
tipo 5	1.50	4.00	8.25
tipo A	0.50	0.50	0.50
tipo B	0.75	1.00	1.30

Tipologie fossi da elaborato 1822_E_D_3.21.2_01

- visto l'ambito di elevata criticità idraulica nella zona di realizzazione dello svincolo Cerca, si è scelto di applicare i requisiti minimi di volumetria di laminazione previsti dal RR n.7 del 23.11.2017 s.m.i., di fatto realizzando una laminazione per tempo di ritorno di 50 anni per l'area complessiva dello svincolo, decisamente superiore ai 25 anni previsti dal progetto definitivo.

Si riporta di seguito la tabella relativa alle superfici drenanti e relative volumetrie calcolate in cui si è aggiunto anche il volume di laminazione effettivamente realizzato attraverso i fossi di guardia e laminazione, il tutto verificabile nelle due planimetrie allegate.

Con l'occasione è stato corretto un refuso nella riga riferita alla laminazione 5 e sono stati tolti i calcoli relativi alla volumetria minima di Settala che vengono smaltiti per infiltrazione e quindi non rientrano nel calcolo delle somme complessive volumetriche.

Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Integrazione alla Relazione Idraulica - Ottemperanza alle richieste del Consorzio Muzza del 19.06.2019

VPP	Comune	Zona	u [l/(s*ha)]	w _{MIN} [mc/ha]	Imp. [mq]	Perm. [mq]	Tot. [mq]	φ medio	Minimo	Sole Piogge	Volumetria realizzata	Ricettore	Portata l/s				
V1	Settala	A	10	800	3500	327	3598	0.940	270.6	265.4	330	fosso pk 9944	3.38				
V2	Settala	A	10	800	4483	766	4713	0.898	338.5	325.8	2052	fosso pk 9944	4.23				
V3	Mediglia	A	10	800	9179	902	9450	0.937	708.6	694.2		fosso pk 9944	8.86				
V4	Settala	A	10	800	10267	593	10445	0.962	803.7	795.6	825	Cavo Marocco - pk 10508.39	10.05				
Settala	Settala	A	10	800	3905	759	4133	0.886				infiltrazione					
V5	Settala	A	10	800	9168	1284	9553	0.914	698.5	677.3	711	Roggia Tribiana - pk 11253.61	8.73				
V6	Paullo	B	20	600	9211	277	9294	0.980	546.2	547.3	866	Roggia Brunora Carcassola - pk 11353.38	18.21				
V7	Paullo	B	20	600	10868	3282	11853	0.838	595.7	559.9	653	Roggia codogna - 12083	19.86				
V8	Paullo	B	20	600	7876	974	8168	0.923	452.3	442.3	464	Roggia 12378	15.08				
V9	Paullo	B	20	600	8226	1566	8696	0.888	463.3	446.0	1076	Zela di paullo 12544.90	15.44				
SOMME											76683	10730	79902	4877.57	4753.87	6976.00	

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paulese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Integrazione alla Relazione Idraulica - Ottemperanza alle richieste del Consorzio Muzza del 19.06.2019**

Tabella calcoli laminazioni

3 CONCLUSIONI

Ai sensi della vigente normativa il presente progetto è tenuto all'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica ma non ai criteri di calcolo previsti dal regolamento regionale del 27.11.2017. Nonostante ciò si è ritenuto di applicare comunque tali criteri ai calcoli dei sistemi di laminazione del tracciato principale e della variante alla viabilità dello svincolo Cerca.

La volumetria di laminazione complessiva del tracciato principale realizzata attraverso l'utilizzo di vasche e fossi di diverse dimensioni ammonta a 6979 mc.

Tale valore è superiore sia a quanto previsto nel progetto definitivo (6874mc) che a quanto richiesto dal RR n.7 (4877 mc).

La tipologia dei manufatti di limitazione della portata allo scarico potrà essere rivista in fase esecutiva sulla base delle effettive modalità di funzionamento dei canali ricettori.

Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Integrazione alla Relazione Idraulica - Ottemperanza alle richieste del Consorzio Muzza del 19.06.2019

Sommario

1	PREMESSA	1
2	CRITERI DI CALCOLO ADOTTATI	2
3	CONCLUSIONI	6