

**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA  
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA  
MAXI LOTTO 2**

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:  
SS. 318 DI "VALFABBRICA", TRATTO PIANELLO -VALFABBRICA  
SS. 76 "VAL D'ESINO", TRATTI FOSSATO VICO - CANCELLI E ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO  
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO-MUCCIA-SFERCIA.

**PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**

<p><b>CONTRAENTE GENERALE:</b></p> 	<p><b>Il responsabile del Contraente Generale:</b></p>  <p>Ing. Federico Montanari</p>	<p><b>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</b></p>  <p>Ing. Salvatore Lieto</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese**

Mandataria: **PROGETTAZIONE**

Mandanti:



**SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.**  
Studio di Ingegneria e Geologia Applicata  
Via Marconi, 25 - 47833 Montiano di Romagna (RN) - ITALY  
P.IVA 0184420403 - tel/fax +39 0541982777 - e-mail: sgai@sgai.com  
www.sgai.com

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER L'A.T.I.



Ing. Antonio Grimaldi

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Iginio Farotti

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

Ing. Vincenzo Pardo

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Peppino Marascio

**2.1.1. - PEDEMONTANA DELLE MARCHE  
Lotto funzionale del Sub lotto 2.1 - Tratto Fabriano - Matelica Nord**

IDROLOGIA ED IDRAULICA  
Sistemazione idrauliche  
Fosso al Km 0+420.00 - Relazione idraulica

**SCALA:**

**DATA:**  
**Settembre 2020**

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C03000050021** (Assegnato CIPE 20-04-2015)

Codice elaborato:

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
L 0 7 0 3	2 1 1	E	0 3	0 1 0 0 0 1	R E L	0 4	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Settembre 2020	EMISSIONE	TECNOSTRUTTURE	A. TOSIANI	S. LIETO	A. GRIMALDI

## **INDICE**

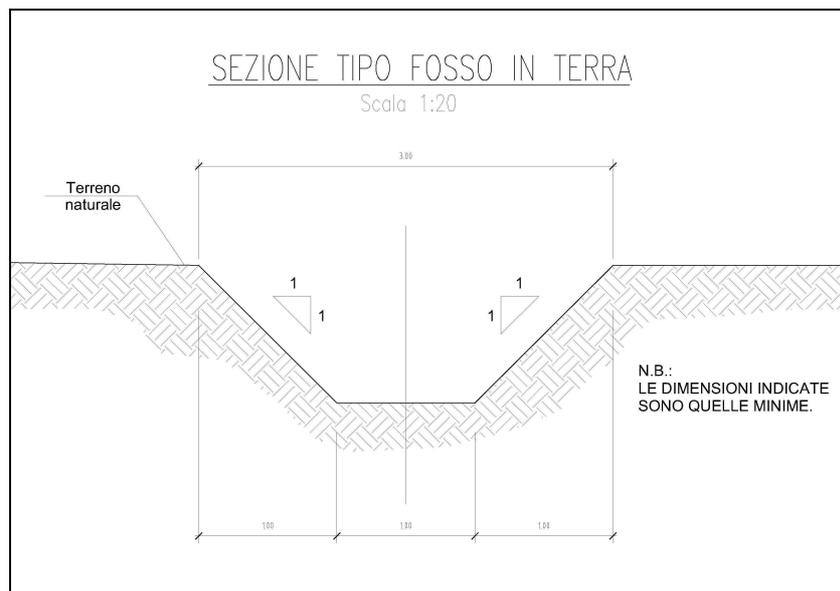
<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2 STIMA DELLE PORTATE</b>	<b>3</b>
<b>3. VERIFICHE IDRAULICHE</b>	<b>5</b>

## 1. PREMESSA

Nell'ambito del progetto di realizzazione dell'asse viario "Pedemontana delle Marche" Lotto funzionale 2-1 tratto Fabriano-Matelica Nord, è stata redatta la presente relazione riguardante la sistemazione idraulica di un fosso esistente ubicato a valle di un tombino circolare  $\Phi 1500\text{mm}$ , in attraversamento del corpo stradale a progr. 0+420.00. La continuità idraulica dei corsi d'acqua, all'interferenza con il corpo stradale, è stata assicurata tramite opere di attraversamento tombini scatolari o circolari.

In maniera specifica per il fosso oggetto di studio, a seguito dei rilievi celerimetrici di dettaglio eseguiti in corso d'opera che evidenziano una luce idraulica insufficiente e dell'inserimento di una vasca di prima pioggia posta parallelamente all'alveo di valle, si è ritenuto opportuno incrementare la luce idraulica dell'alveo esistente.

Si propone quindi di modificare la sezione dell'alveo (fig. 1) tramite la riprofilatura e risagomatura del fosso a sezione trapezoidale di dimensioni  $1.0 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$  con sponde a pendenza  $1/1$ , per garantire il totale deflusso della massima portata proveniente dal tombino  $\phi 1500$  in attraversamento della Pedemontana.



Nuova sezione alveo in terra fig. 1

## 2 STIMA DELLE PORTATE

Nella relazione del P.E. "Pedemontana delle Marche – Idraulica di piattaforma" paragrafo "Tombini di attraversamento asse stradale" tabella n°12, è stato possibile reperire la massima portata di piena defluente attraverso l'opera idraulica del tombino  $\Phi 1500$  a pk 0+420.00.

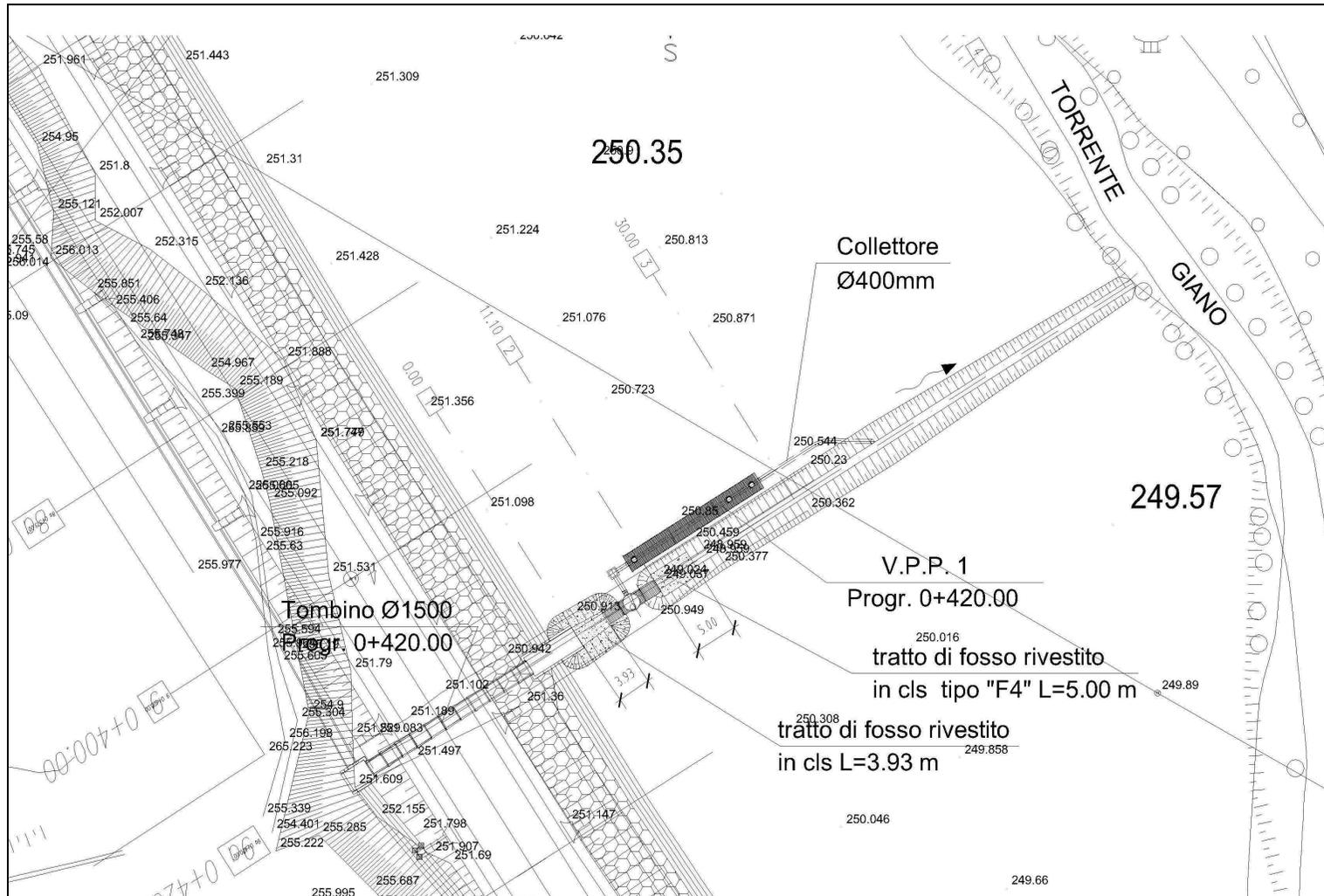
Il bacino idrografico (nominato B2), sotteso all'opera di attraversamento, presenta un'estensione di  $0.90 \text{ km}^2$  ed ha una portata di massima piena pari a  $0.97 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tale portata è stata stimata, come richiesto per gli attraversamenti idraulici, per un tempo di ritorno di 200 anni e data la limitata estensione del bacino, assumendo l'equazione pluviometrica per precipitazioni intense ed inferiori l'ora.

Il fosso esistente presenta un allineamento in pratica rettilineo e si sviluppa per ca. 76m ca. attraverso campi coltivati. I flussi d'acqua dall'opera di uscita del tombino  $\Phi 1500$  e dalla Vasca di prima pioggia hanno esito finale in sponda destra del Torrente Giano.

Nella seguente figura n°2 si mostra l'opera idraulica in attraversamento della Pedemontana, l'ubicazione del fosso in esame e la vasca di disoleazione per il trattamento delle acque inquinate.

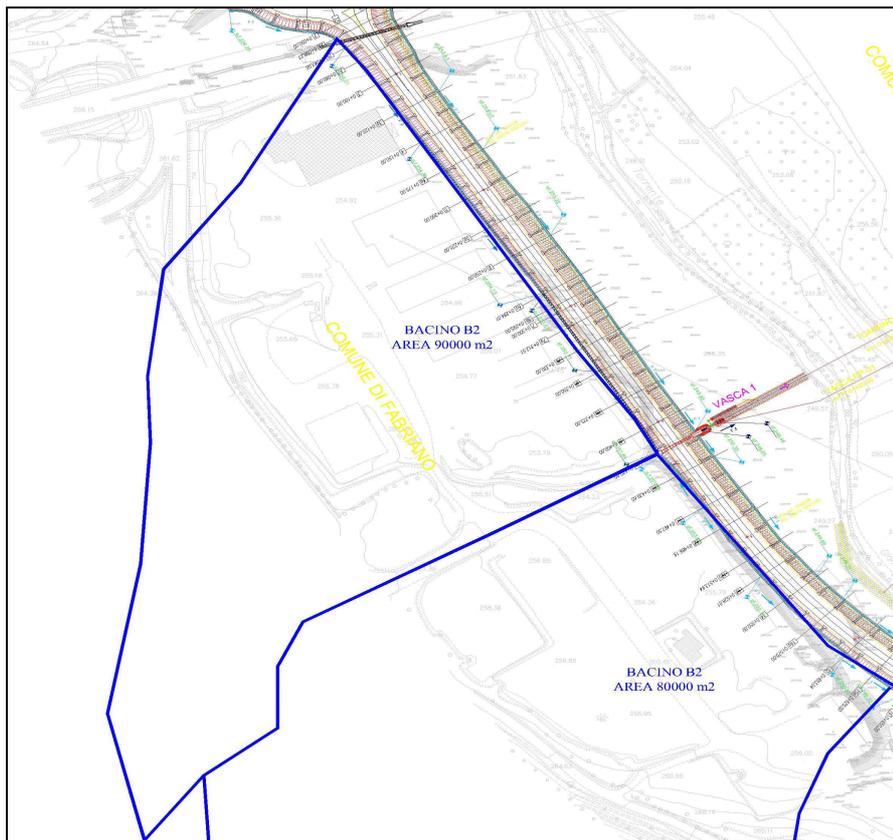
Tramite il rilievo topografico sono state rilevate lungo lo sviluppo dell'alveo esistente le quote del terreno relative allo scorrimento e ai cigli del corso d'acqua in entrambe le sponde e riportate in grafica nel profilo longitudinale in scala oriz. 1:1000 e vert. 1:100 nell'elaborato di progetto.

Mentre nella figura n°3 si mostra la delimitazione del bacino idrografico B2, sotteso al tombino  $\Phi 1500$  a pk 0+420.00.



Tombino φ1500 – Vasca n°1 e fosso

Fig. 2



Bacino idrografico B2

Fig . 3

### 3. VERIFICHE IDRAULICHE

Per la verifica dell'idoneità idraulica dell'adeguamento del fosso, si sono calcolati i massimi livelli idrici, raggiungibili per la massima portata afferente pari a 0.97 m<sup>3</sup>/s, avvalendosi della nota formula di Manning-Strikler, secondo la quale, il flusso di moto uniforme in condizione di deflusso libero, la velocità media in una sezione di pendenza (i), raggio idraulico (Ri) e coefficiente di scabrezza (n) sono correlati dal seguente rapporto:

$$V = 1/n \times Ri^{(2/3)} \times i^{(1/2)}$$

dove:

V = velocità media del flusso in m/s

n = coefficiente di scabrezza 1/n = 33 per fossi in terra

Ri = raggio idraulico (rapporto tra luce idraulica (m<sup>2</sup>) e perimetro bagnato (m.))

i = pendenza longitudinale del fosso (m/m)

Portata e velocità sono poi legate dalla seguente equazione di continuità:

$$Q = V \times A$$

dove:

Q = portata in m<sup>3</sup>/s  
A = area liquida in mq

Assumendo per il fosso in esame, la massima portata afferente all'attraversamento, una pendenza longitudinale minima del 0.005m/m ed un coefficiente di scabrezza  $1/n = 33$ , le verifiche effettuate attestano l'idoneità idraulica della canalizzazione. I massimi livelli idrici sono interamente contenuti nella sezione idraulica proposta senza interessare con allagamenti le aree rurali circostanti.

I livelli idrici, stimati a moto uniforme lungo la canalizzazione, hanno un'altezza massima di 0.55 m e velocità media del flusso d'acqua non superiore a 1.12 m/s.

La sezione della nuova canalizzazione è altresì cautelativa se si considera che la massima portata afferente è stata stimata per eventi di pioggia con tempi di ritorno di 200 anni.

Per limitare eventuali erosioni del fosso dovute alla velocità del flusso d'acqua si prevede di rivestire il fosso trapezoidale in cls per ca. 4.0m, tra lo sbocco del tombino  $\phi 1500$  e l'opera dello scolmatore e per uno sviluppo di almeno 5.0 m a valle dello scolmatore.

Nella seguente tabella n°1, per il fosso in terra a sezione trapezoidale, sono indicati le relazioni intercorrenti tra portata e pendenza motrice in funzione di differenti gradi di riempimento, mentre nel grafico di fig. 4 si evidenzia, per una pendenza unitaria il rapporto  $(Q/i^{0.5})$  e la velocità  $(V/i^{0.5})$ .

Scala di deflusso del fosso in terra 1.0x1.0x1.0 m

Tab.1

Base minore struttura	[m]	=	1.00				
Base maggiore struttura	[m]	=	3.00				
Altezza max struttura	[m]	=	1.00				
Coeff. di scabrezza Manning 1/n	=		33.0				
Altezza idrica	Altezza %	Area m2	Q mc/s	Portata mc/s (f) Pendenza m/m			
idrica	%	m2	1	0.002	0.003	0.005	0.012
0.050	5	0.053	0.222	0.010	0.012	0.02	0.0246
0.100	10	0.110	0.706	0.032	0.039	0.05	0.0780
0.150	15	0.173	1.393	0.062	0.076	0.10	0.1539
0.200	20	0.240	2.268	0.101	0.124	0.16	0.2506
0.250	25	0.313	3.325	0.149	0.182	0.24	0.3672
0.300	30	0.390	4.561	0.204	0.250	0.33	0.5038
0.350	35	0.473	5.979	0.267	0.327	0.43	0.6604
0.400	40	0.560	7.581	0.339	0.415	0.54	0.8373
0.450	45	0.653	9.371	0.419	0.513	0.67	1.0350
0.500	50	0.750	11.353	0.508	0.622	0.81	1.2540
0.550	55	0.853	13.531	0.605	0.741	<b>0.97</b>	1.4946
0.600	60	0.960	15.912	0.712	0.872	1.14	1.7575
0.650	65	1.073	18.498	0.827	1.013	1.32	<b>2.0432</b>
0.700	70	1.190	21.296	0.952	1.166	1.52	2.3522
0.750	75	1.313	24.311	1.087	1.332	1.74	2.6852
0.800	80	1.440	27.547	1.232	1.509	1.97	3.0427
0.850	85	1.573	31.010	1.387	1.698	2.21	3.4252
0.900	90	1.710	34.705	1.552	1.901	2.48	3.8333
0.950	95	1.853	38.637	1.728	2.116	2.76	4.2676
1.000	100	2.000	42.812	1.915	2.345	3.06	4.7287

Fig. 4

