

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA

IDROLOGIA E IDRAULICA

Relazione opere extralinea

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I F 1 W 0 0 D 2 9 R I I D 0 0 0 2 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato - Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. Ingletti	Sett. 2018	F. Lasaponara	Sett. 2018	D. Aprea	Sett. 2018	F. Aprea Sett. 2018

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
Fabrizio Arduini
DIREZIONE TECNICA
INFRASTRUTTURE CENTRO
ITALFERR S.p.A.

IF1W00D29RIID0002003A.doc

n. Elab.: 103

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	Riferimenti normativi	3
1.2	Inquadramento geografico	4
1.3	Punti di criticità del progetto	6
2	SOLUZIONE DI PROGETTO	8
2.1	Impianto di sollevamento	9
3	ALLEGATO 1 – TABELLE RISULTATI	11

1 PREMESSA

Nel presente documento vengono descritte le fasi di studio, i dimensionamenti e le verifiche delle opere extralinea connesse al sistema di drenaggio delle acque di piattaforma (stradale e ferroviaria) nell'ambito della progettazione definitiva dell'intervento di raddoppio della Linea Ferroviaria Napoli – Bari

nella tratta Orsara-Bovino, avente uno sviluppo complessivo di circa 30 km.

1.1 Riferimenti normativi

Nel presente progetto definitivo delle opere idrauliche si fa riferimento al quadro normativo di seguito riportato:

- Decreto ministeriale 4 aprile 2014 “Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”;
- Circolare Min. LL.PP. n. 11633/74;
- Piano Direttore per la tutela delle acque, approvato con decreto n. 191/CD/A del 13 giugno 2002 dalla Regione Puglia;
- Decreto Commissariale n. 282/CD/A del 21/11/2003;
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- L. R. Puglia n. 17 del 14/06/2007;
- D. Lgs. 16/01/2008 n. 4 “Codice dell’Ambiente” (modificazioni ed integrazioni al D.Lgs. 152/2006, entrato in vigore il 13/02/2008);
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni”.

1.2 Inquadramento geografico

L'area oggetto di studio è compresa tra i comuni di Bovino e Orsara di Puglia, nella provincia di Foggia; come accennato, questa porzione di territorio è interessata dalla realizzazione di una nuova linea ferroviaria che collega Napoli al capoluogo di provincia pugliese.

Il progetto in esame prevede lo studio delle interconnessioni tra la linea ferroviaria e le viabilità che interagiscono con essa lungo il suo tragitto, al fine di garantire lo smaltimento delle acque meteoriche dalle piattaforme e dai piazzali e di assicurare il normale svolgimento dei traffici.

La linea ferroviaria di progetto nell'area di interesse si estende per circa 30 Km, dei quali la maggior parte in galleria, fatta eccezione per un tratto nei pressi di Bovino, dove la linea interseca la strada statale SS90 (deviazione NV01), la quale si innesta, con un "sottopasso in corda molle", al di sotto della piattaforma ferroviaria, ed il tratto in corrispondenza di Orsara di Puglia, nel quale è prevista la realizzazione di un "baffo" che raccorda la linea progetto con quella storica esistente.

Nelle figure seguenti si riporta l'inquadramento geografico e la configurazione planimetrica delle aree oggetto di studio.

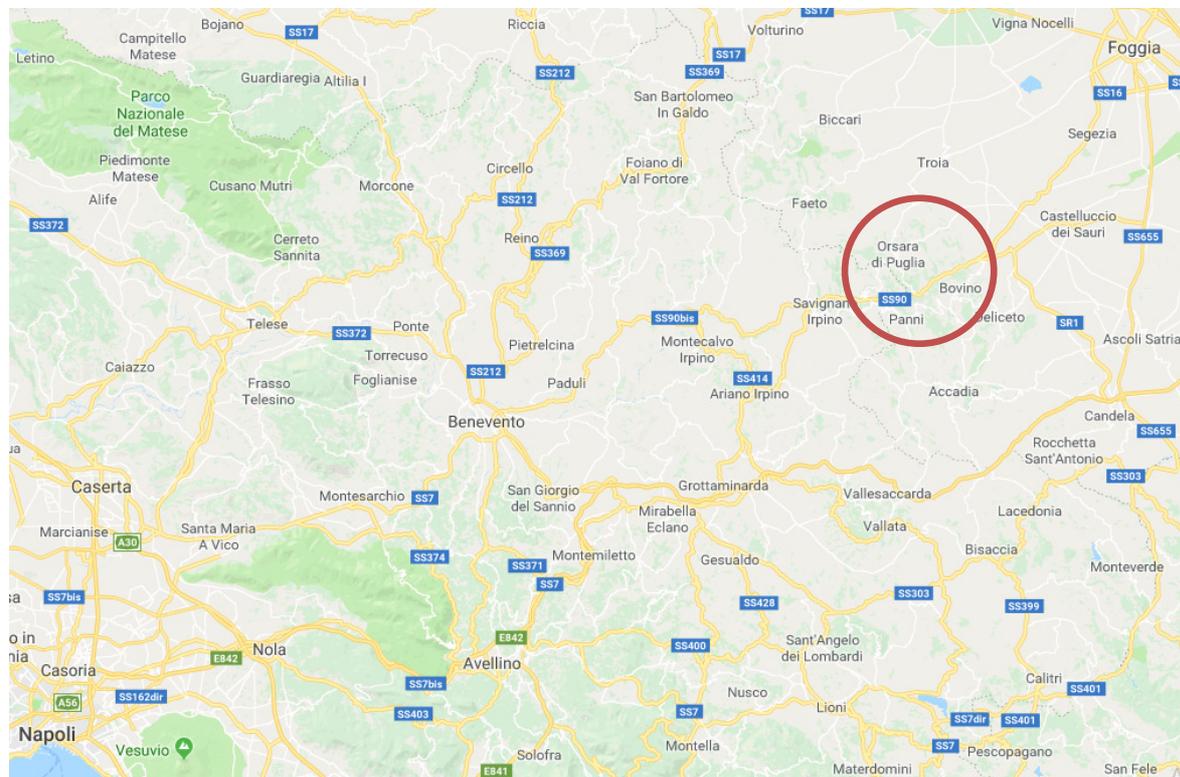


Figura 1 - Inquadramento geografico della zona compresa tra Orsara di Puglia e Bovino

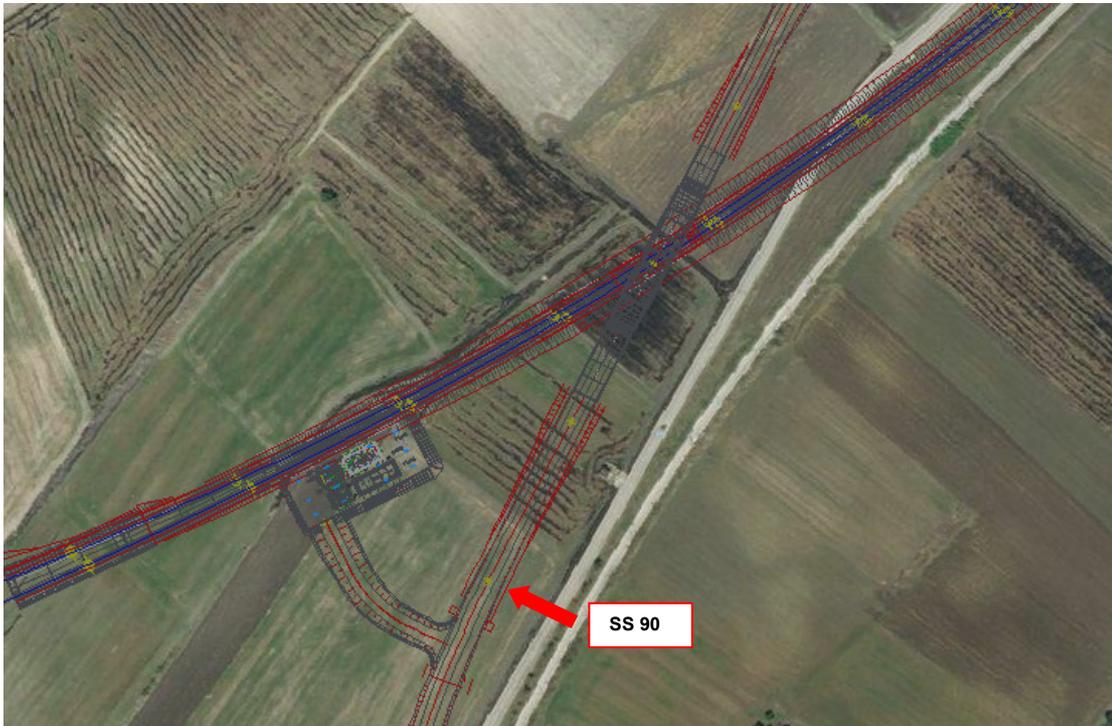


Figura 2 – Bovino - Configurazione planimetrica dell'intersezione tra la SS90 e la linea ferroviaria di progetto.



Figura 3 – Orsara - Configurazione planimetrica del raccordo tra la linea ferroviaria di progetto e la linea storica esistente.

1.3 Punti di criticità del progetto

Come accennato precedentemente, la configurazione planimetrica di progetto presenta delle criticità, specie nei pressi dell'intersezione tra la viabilità SS90 e la linea ferroviaria, dove la strada dal punto di vista altimetrico incontra un punto di quota minimo (sottopasso), il quale rappresenta una zona in cui il convogliamento delle acque meteoriche è facilitato, con conseguente possibilità di accumulo di volumi di pioggia che se di elevata entità, interferiscono con il normale transito delle autovetture.

Per poter garantire l'esercizio in condizioni di sicurezza della strada statale 90 è stato predisposto un sistema di drenaggio composto da caditoie grigliate in grado di convogliare l'afflusso meteorico in una rete sotterranea di collettori in PVC che andranno poi a scaricare il tutto nel ricettore finale, individuato nel canale artificiale di progetto a valle della deviazione IN02 (V. Elaborati specifici IF1W00D29P7IN020A001A, IF1W00D29F7IN020A001A, IF1W00D29W9IN020A00(1-3)A).

Si riporta in Figura 4 la configurazione planimetrica descritta, in particolare in giallo vengono riportati i collettori DN800 che convogliano le acque scolanti dalla piattaforma stradale e le trasmettono al ricettore finale.

In Figura 4.1 è rappresentato uno schema planimetrico di smaltimento delle acque del sottopasso stradale (V. Elab. IF1W00D29P7ID0002001A). Dalla figura si evince come le acque di piattaforma del sottopasso stradale vengono convogliate tramite caditoie grigliate e collettori in PVC DN400 in un pozzetto di carico adiacente allo scatolare stradale (Lato Nord). Tale pozzetto di carico recapita le acque per gravità, attraverso un collettore DN800 intervallato da pozzetti ispezionabili, alla sistemazione idraulica IN02 posta più a valle.

Dal lato opposto del sottovia (Lato Sud) è posizionato un altro collettore DN800 che smaltisce le acque della rampa Sud del sottovia stradale. I suddetti collettori DN800 recapitano le acque alla sistemazione idraulica IN02. La sistemazione idraulica IN02 è progettata in modo tale da garantire che il livello idrico (e il livello energetico) relativo alla portata di piena con tempo di ritorno di 200 anni sia comunque più basso del punto di minimo del sottopasso stradale; tale accortezza è stata presa al fine di evitare qualsiasi fenomeno di rigurgito degli eventi di piena della sistemazione idraulica IN02 nel sottopasso stradale (V. Elab. Specifici IF1W00D29P7IN020A001A, IF1W00D29F7IN020A001A, IF1W00D29W9IN020A00(1-3)A).

I due smaltimenti idraulici a gravità sono indipendenti e consentono di aumentare notevolmente il livello di sicurezza del sottovia stradale in quanto consentono uno smaltimento idraulico di tipo passivo.

	LINEA NAPOLI – BARI TRATTA BOVINO-ORSARA														
RELAZIONE IDRAULICA OPERE EXTRALINEA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th colspan="2">CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1W</td> <td>01</td> <td>D 29</td> <td>RI</td> <td>ID0002 003</td> <td>A</td> <td>8 di 17</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA		DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1W	01	D 29	RI	ID0002 003	A	8 di 17
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA		DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
IF1W	01	D 29	RI	ID0002 003	A	8 di 17									

Figura 5.1 – Schema planimetrico di smaltimento delle acque del sottopasso stradale NV01.

2 SOLUZIONE DI PROGETTO

Come accennato nel paragrafo precedente, è stato garantito lo smaltimento delle acque di piattaforma, e quindi il regolare esercizio della viabilità tramite una rete di drenaggio costituita da collettori in PVC che convogliano i volumi di pioggia verso il ricettore finale con un sistema a gravità.

Ciò nonostante, in via cautelativa, è stato necessario predisporre una soluzione complementare allo schema di smaltimento per gravità delle acque appena descritto.

Onde evitare che con il verificarsi di eventi meteorici importanti, in grado di innalzare il tirante idrico del ricettore finale al di sopra del livello corrispondente al massimo grado di riempimento dei collettori in arrivo dalla rete (80%) e inficiando il sistema di smaltimento delle acque a gravità, è stato predisposto un sistema di smaltimento alternativo che entra in funzione solamente qualora non ci sia la possibilità di smaltire le portate di pioggia per gravità.

Tale sistema, che prevede l'utilizzo di un impianto di sollevamento, è regolato in maniera passiva, ossia le quote dei collettori nei pressi delle confluenze indicate in rosso in Figura 6, sono state predisposte in modo tale che nel caso in cui il sistema di smaltimento a gravità sia insufficiente e/o ostruito, le portate in arrivo dai collettori posti al di sotto della piattaforma stradale vengano convogliate direttamente nel collettore in ingresso all'impianto di sollevamento e scaricate nel fosso di guardia stradale a valle.

In particolare la quota del collettore in ingresso all'impianto di sollevamento è compresa tra quella del collettore in arrivo dalla sede stradale (più alta) e quella del collettore che scarica per gravità (più bassa), in modo tale da evitare che nelle condizioni di criticità, sopra descritte, si accumulino le portate nel sottopasso non consentendo il regolare esercizio della viabilità.

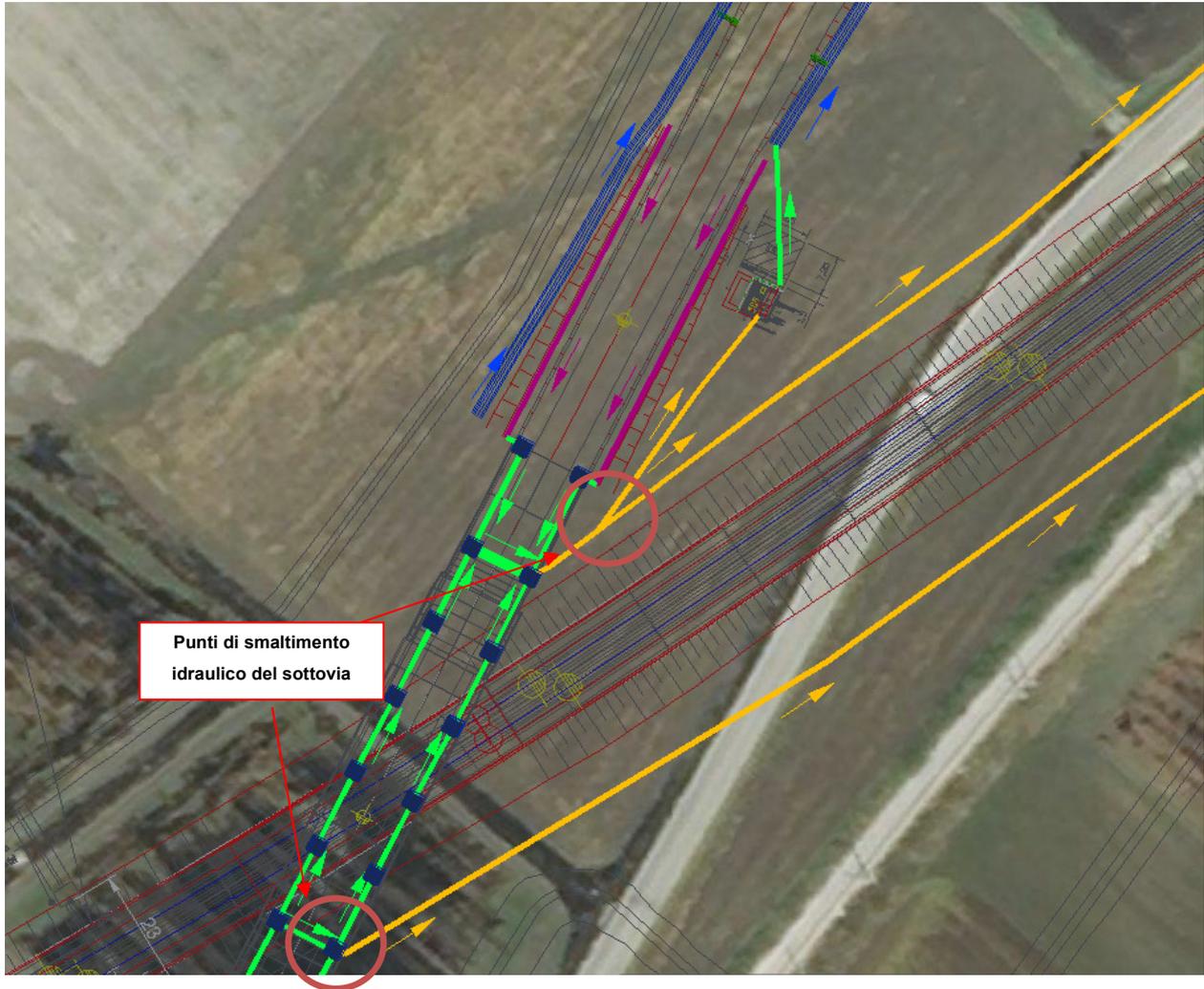


Figura 6 - Ubicazione dei punti di criticità all'interno del sistema di drenaggio

2.1 Impianto di sollevamento

Per il dimensionamento delle varie componenti strutturali dell'impianto ci si è basati sulle portate di pioggia provenienti dalla condotta in entrata; tali portate sono state ricavate con il metodo della corrvazione, facendo riferimento ad un'intensità di pioggia di progetto con tempo di ritorno di 25 anni, in conformità con quanto previsto dal Manuale di Progettazione Italferr.

I dati in input per il dimensionamento dell'impianto sono riportati in Tabella 1:

Portata in entrata	175	l/s
H ingresso	234	m.s.l.m

H uscita	238	m.s.l.m
----------	-----	---------

Tabella 1 - Parametri di input per il dimensionamento dell'impianto di sollevamento

Si è scelto di utilizzare due pompe in grado di aspirare 100 l/s, più una pompa di riserva; in questo modo si è garantito il totale smaltimento delle portate in entrata senza la necessita di utilizzare il volume della vasca di accumulo per immagazzinarle.

Questa vasca infatti sarà necessaria per accumulare le portate di pioggia solamente nel caso in cui sia in atto la manutenzione da parte degli operai dell'impianto, con l'impossibilità quindi delle pompe di smaltire i volumi di pioggia.

In base a queste considerazioni, è stata predisposta una vasca di accumulo di volume complessivo di 100 m³, con pianta quadrata di lato 5 m e altezza 4 m; la quota di fondo della vasca sarà quindi posta a quota 230 m.s.l.m..

La prevalenza geodetica risultante è pari quindi a 8 metri.

Di seguito si riporta la configurazione planimetrica dell'impianto appena descritto, per dettagli sulla carpenteria v. elab. Specifici IF1W00D29BZID0002006A).

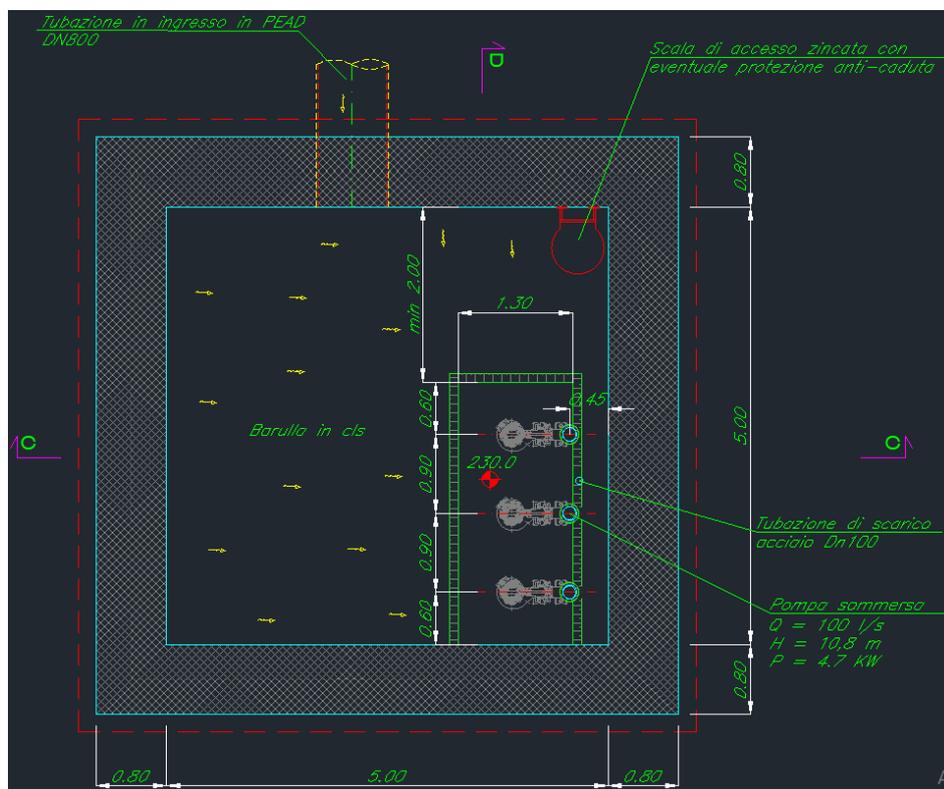


Figura 7 - Configurazione planimetrica dell'impianto di sollevamento

3 ALLEGATO 1 – TABELLE RISULTATI

DIMENSIONAMENTO CANALETTE E CADITOIE GRIGLIATE																		
Superfici tratto									Calcolo della portata con metodo della corrivazione									
Lunghezza tronco	Larghezza fascia stradale	Larghezza fascia scarpate	Superficie stradale	Superficie aree trincea	Superficie stradale totale	Superficie trincea totale	Superficie equivalente	Coefficiente di deflusso equivalente	Pendenza	Portata	Velocità della corrente	Tirante idrico	base interna	altezza interna	Grado di rimepimento	Franco idraulico		
L	l _f	l _s	S _f	S _s	S _{f,tot}	S _{s,tot}	S _{tot,eq}	φ _{eq}	j	Q	v	y	b	h	GR	Franco		
m	m	m	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²		m/m	l/s	m/s	m	m	m	%	cm		
VIABILITA' NV01	CN01	101	6.5	2.5	657	253	657	253	742	0.82	0.0037	63.01	0.83	0.15	0.50	0.50	30	35
	CN02	63	6.5	2.5	410	158	410	158	463	0.82	0.0162	39.31	1.19	0.07	0.50	0.50	13	43
	CN03	95	6.75	1.5	641	143	641	143	663	0.85	0.028	56.25	1.61	0.07	0.50	0.50	14	43
	CN04	65	6.75	1.5	439	98	439	98	453	0.85	0.028	38.48	1.41	0.05	0.50	0.50	11	45
VIABILITA' NV03-PIAZZALE RI13	CG01	23	-	-	231	0	231	0	208	0.90	0.0030	17.65	0.52	0.068	0.50	0.50	14	43
	CG02	38	-	-	409	0	409	0	368	0.90	0.0030	31.25	0.63	0.100	0.50	0.50	20	40
VIABILITA' NV04	CG03	61	-	-	50	0	50	0	45	0.90	0.0623	3.82	0.76	0.010	0.50	0.50	2	49
	CG04	61	-	-	50	0	50	0	45	0.90	0.0623	3.82	0.76	0.010	0.50	0.50	2	49
	CG05	41	-	-	0	0	50	0	45	0.90	0.0012	3.82	0.22	0.034	0.50	0.50	7	47

DIMENSIONAMENTO COLLETTORI SOTTOPASSO NV01

		Superfici tratto									Calcolo della portata con il metodo della corrivazione								
		progressiva inizio	Progressiva fine	Lnghezza tronco	Larghezza fascia stradale	Larghezza scarpate	Superficie stradale	Superficie aree trincea	Superficie stradale totale	Superficie trincea totale	Superficie equivalente	Pendenza	Portata	Velocità della corrente	Tirante idrico	Diametro nominale	Diametro interno	Grado di rimpimento	Franco idraulico
		Progr.	Prog r.	L	l _f	l _s	S _f	S _s	S _{f,ot}	S _{s,ot}	S _{tot,eq}	j	Q	v	y	DN	DI	GR	Franco
		m	m	m	m	m	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m/m	l/s	m/s	m	mm	m	%	cm
CIGLIO SINISTRO	CL01	626	686	60	0	0	0	0	707	0	636	0.013	32.23	1.47	0.09	400	0.380	25	29
	CL02	686	731	75	0	0	0	0	757	0	681	0.003	34.51	0.86	0.15	400	0.380	38	23
	CL03	731	751	20	0	0	0	0	420	0	378	0.015	19.14	1.35	0.07	400	0.380	18	31
CIGLIO DESTRO	CL04	626	686	60	0	0	0	0	691	143	708	0.013	35.86	1.52	0.10	400	0.380	26	28
	CL05	686	731	75	0	0	0	0	741	143	753	0.004	38.15	1.03	0.14	400	0.380	36	24
	CL06	731	751	20	0	0	0	0	449	98	462	0.013	23.43	1.34	0.08	400	0.380	21	30
ATTRAVERSAMENTI	CLA01	686	686	12	0	0	0	0	707	0	636	0.004	32.23	1.00	0.12	400	0.380	33	26
	CLA02	731	731	12	0	0	0	0	588	0	529	0.004	26.82	0.95	0.11	400	0.380	30	27
	CLA03	731	731	12	0	0	0	0	588	0	529	0.004	26.82	0.95	0.11	400	0.380	30	27
RECAPITI	CLR01	-	-	324	0	0	0	0	1398	0	1258	0.004	63.76	1.08	0.14	800	0.761	19	62
	CLR02	-	-	15	0	0	0	0	3764	0	3387	0.007	171.68	1.78	0.20	800	0.761	27	56

	CLR03	-	-	251	0	0	0	0	3764	0	3387	0.003	171.68	1.25	0.26	800	0.761	34	50
SOLLEVAMENTO	CLR04	-	-	30	0	0	0	0	3764	0	3387	0.015	171.68	2.37	0.16	630	0.761	22	60
SISTEMAZIONI IDRAULICHE	IN03	30694	30694	23	0	0	0	0	470	2501	1924	0.010	930.84	3.12	0.34	1840	1.500	23	116
	IN04	476	476	17.5	0	0	0	0	61	75	100	0.010	40.78	1.22	0.08	1840	1.500	5	142

FOSSI DI GUARDIA NV01

Fosso di guardia			Superfici drenate										Calcolo della portata con metodo della corrivazione				
Nome fosso	progressiva inizio	Progressiva fine	Lunghezza fosso	Recapito	Nome bacini idrici afferenti	Superficie aree esterne	Superficie aree pavimentate	Superficie scarpate	Superficie equivalente	Tempo di concentrazione	intensità di pioggia	Pendenza	Tipo sezione	Portata	Tirante	Grado di riempimento	Franco idraulico
Fosso	Progr.In	Progr.Fi.	L	R	S _t	S _e	S _{str}	S _{eq}	S _{eq}	τ	i	j	Tipo	Q	y	GR	Franco
	m	m	m			ha	ha	ha	ha	h	mm/h	m/m		m ³ /s	m	%	m
FP1	29050	29197	147	-	Bm1	0.00	0.10	0.011	0.10	0.17	234	0.014	FT1	0.063	0.08	0.17	0.42
FP2	29205	30335	1130	Tombino IN05	Bm2	0.00	0.76	0.173	0.79	0.17	234	0.012	FT1	0.515	0.29	0.58	0.21
FP3	30335	30573	238	Tombino IN02 A	Bm3	0.00	0.16	0.189	0.26	0.17	234	0.014	FT1	0.168	0.15	0.30	0.35
FP3.1	30573	30695	122	Tombino IN03	Bm4	0.00	0.03	0.050	0.06	0.17	234	0.010	FT1	0.040	0.23	0.45	0.27
FP4	30686	30787	101	Tombino IN03	Bm5	0.00	0.18	0.048	0.19	0.17	234	0.010	FT1	0.126	0.14	0.28	0.36

RELAZIONE IDRAULICA OPERE EXTRALINEA

 PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IF1W 01 D 29 RI ID0002 003 A 14 di 17

FP5.1	30787	30856	69	FP5	Bm11.2	0.07	0.05	0.046	0.10	1.17	56	0.012	FT2	0.015	0.03	0.04	0.67
FP5	30890	30975	85	FS1.3	Bm6	0.25	0.06	0.013	0.16	0.17	234	0.012	FT1	0.127	0.13	0.27	0.37
FD1	29050	29197	147	-	Bm7	0.00	0.10	0.011	0.10	0.17	234	0.014	FT1	0.063	0.08	0.17	0.42
FD2	29205	30335	1130	Tombino IN05	Bm8	3.32	0.76	0.241	2.16	0.17	234	0.012	FT2	1.407	0.43	0.61	0.27
FD3	30335	30569	234	Tombino IN02 A	Bm9	1.24	0.16	0.160	0.73	0.17	234	0.014	FT1	0.478	0.27	0.54	0.23
FD3.1	30569	30695	126	FS3	Bm10	0.11	0.09	0.073	0.17	0.17	234	0.014	FT1	0.108	0.11	0.23	0.39
FD4.1	30695	30764	24	FD4	Bm11.1	0.50	0.02	0.000	0.22	0.17	234	0.010	FT2	0.140	0.12	0.18	0.58
FD4	30965	31312	347	Tombino IN03	Bm11	1.46	0.23	0.251	0.95	0.17	234	0.014	FT1	0.617	0.31	0.61	0.19
FS1.1	0	100	100	FS1.2	Bm12.1	1.45	0.05	0.016	0.64	0.17	180	0.014	FT1	0.318	0.21	0.42	0.29
FS1.2	100	442	342	Tombino IN01_E	Bm12.2	3.26	0.18	0.106	1.53	0.17	180	0.023	FT1	0.765	0.30	0.60	0.20
FS 2	476	647	171	Tombino IN03	Bm13	0.67	0.02	0.020	0.30	0.17	180	0.011	FT1	0.149	0.15	0.30	0.35
FS3	820	1009	189	Tombino IN02 B	Bm14	0.24	0.09	0.078	0.22	0.17	180	0.002	FT1	0.112	0.20	0.40	0.30
FS4	1009	1059	50	Tombino IN02 B	Bm15.1	0.14	0.03	0.023	0.09	0.17	180	0.002	FT2	0.047	0.10	0.15	0.60
FS5	1059	2157	1098	Tombino IN05	Bm16	6.49	0.58	0.427	3.37	0.17	180	0.012	FT2	1.683	0.47	0.67	0.23
FS6	2157	2484	327	-	Bm17	3.36	0.17	0.075	1.54	0.17	180	0.007	FT1	0.770	0.41	0.82	0.09
FS7	0	442	442	Tombino IN01_E	Bm18	0.00	0.23	0.122	0.28	0.17	180	0.017	FT1	0.141	0.13	0.26	0.37
FS8	442	476	34	Tombino IN04	Bm19	0.00	0.02	0.015	0.03	0.17	180	0.003	FT1	0.013	0.05	0.10	0.45
FS9	476	647	171	Canale artificiale	Bm20	0.00	0.02	0.022	0.03	0.17	180	0.008	FT1	0.016	0.04	0.09	0.46
FS10	820	1009	189	Tombino IN02 B	Bm21	0.00	0.09	0.103	0.14	0.17	180	0.006	FT1	0.072	0.11	0.23	0.39
FS11	1009	1059	50	Tombino IN02 B	Bm22.1	0.00	0.03	0.038	0.05	0.17	180	0.002	FT1	0.023	0.08	0.17	0.42

FS12	1059	2157	1098	Tombino IN05	Bm23	0.00	0.58	0.454	0.79	0.17	180	0.013	FT1	0.395	0.24	0.49	0.26
FS13	2157	2484	327	-	Bm24	0.36	0.17	0.052	0.33	0.17	180	0.011	FT1	0.164	0.16	0.32	0.34

FOSSI DI GUARDIA NV 02

Fosso di guardia			Superfici drenate									Calcolo della portata con metodo della corrivazione					
Nome fosso	progressiva inizio	Progressiva fine	Lunghezza fosso	Recapito	Nome bacini idrici afferenti	Superficie aree esterne	Superficie aree pavimentate	Superficie scarpate	Superficie equivalente	Tempo di concentrazione	intensità di pioggia	Pendenza	Tipo sezione	Portata	Tirante	Grado di riempimento	Franco idraulico
Fosso	Progr.In	Progr.Fi.	L	R	S _t	S _e	S _{str}	S _{eq}	S _{eq}	τ	i	j	Tipo	Q	y	GR	Franco
	m	m	m			ha	ha	ha	ha	h	mm/h	m/m		m ³ /s	m	%	m
FS1.3	0	101	101	Tombino IN01_E	Bm25	0.52	0.23	0.035	0.44	0.25	135	0.008	FT1	0.163	0.20	0.40	0.30
FS1.4	0	101	83	Tombino IN04	Bm26	0.00	0.04	0.060	0.08	0.25	135	0.008	FT1	0.028	0.07	0.14	0.43
FS1.5	-	-	98	FP4	Bm27	0.00	0.11	0.098	0.16	0.25	135	0.018	FT1	0.060	0.09	0.18	0.41

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. *Manuale di Ingegneria Civile e Ambientale*, Zanichelli ESAC, Bologna, 2003.
- Cannarozzo M., D'Asaro F., Ferro V., *Valutazione delle piene in Sicilia*, Istituto di Idraulica dell'Università di Palermo e GNDCI (Gruppo Nazionale per la difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche), Palermo, 1993.
- Caroni E., D'Alpaos L., Fattorelli S., Rossi F., Ubertini L., Versace P., Marchi E., *Valutazione delle piene*, C.N.R. °165, 1982.
- Da Deppo L., Datei C., Salandin P., *Sistemazione dei corsi d'acqua*, Edizioni Libreria Cortina, Padova, 2004.
- G. Ferreri, V. Ferro, Una espressione monomia della curva di probabilità pluviometrica, per durate inferiori all'ora, valida nel territorio siciliano. Bollettino dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo, 1-2, 1989
- Ferro V., *La sistemazione dei bacini idrografici*, McGraw-Hill, Milano, 2006.
- Ghetti A., *Idraulica*, Edizioni Libreria Cortina, Padova, 1996.
- Lo Bosco D., Leonardi G., Scopelliti F., *Il dimensionamento delle opere idrauliche a difesa del corpo stradale*, Quaderno di Dipartimento - Serie Didattica, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, 2002.
- Maione U., *Appunti di idrologia 3. Le piene fluviali*, La Goliardica Pavese, 1977
- Marani M., *Processi e modelli dell'Idrometeorologia*, Dispense, 2005.
- Prescrizioni generali per la progettazione di RFI (PTP).
- Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente, *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacino Idrografico del Fiume Simeto, Area Territoriale tra il bacino del Fiume Simeto e il bacino del Fiume San Leonardo, Lago di Pergusa, Lago di Maletto – Relazione*, 2005.
- Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente, *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana – Relazione Generale*, 2004.
- Regione Siciliana, Osservatorio delle Acque dell'Agenzia Regionale per i Rifiuti e le Acque (ARRA), *Annali Idrologici*, disponibili presso www.osservatorioacque.it.
- Rossi F., Fiorentino M., Versace P., *Two component extreme value distribution for Flood Frequency Analysis*, Water Resources Research, Vol. 20, N.7, 1984.
- Ven Te Chow, *Open-channel hydraulics*, McGraw-Hill Book Company, USA, 1959.
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617, *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni"* di cui al D.M. 14 gennaio 2008.



LINEA NAPOLI – BARI
TRATTA BOVINO-ORSARA

RELAZIONE IDRAULICA OPERE EXTRALINEA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA		DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	01	D 29	RI	ID0002 003	A	17 di 17

DM 14 gennaio 2008, *Nuove norme tecniche per le costruzioni*, Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - Suppl. Ordinario n. 30.