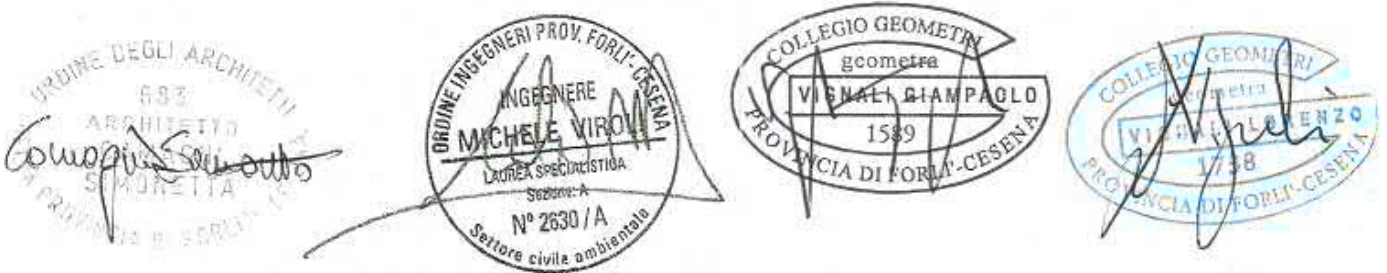




S.S. 309 "Romea"
REALIZZAZIONE CONTROSTRADA INTERSEZIONE MALCANTON
DA KM 121+800 AL KM 122+100 ITINERARIO E45/E55

PROGETTO ESECUTIVO





<p>PROGETTAZIONE ANAS GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p> <p>IL PROGETTISTA: Ing. Giuseppe Militello</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE ESTERNA: <i>Direttore Tecnico</i> Arch. Simonetta Camagni Geom. Lorenzo Vignali</p> <p><i>Geom. Giampaolo Vignali</i> <i>Geom. Andrea Valbonesi</i></p> <p>PROG. STRUTTURALE: <i>Ing. Michele Violi</i></p> <div data-bbox="1050 1339 1522 1518" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>tecnotre project s.r.l. Via Schio, 38 47100 Forlì Tel. 0543-705458 Fax 0543-708133 e-mail: tecnotre@tecnotreproject.it</p> </div>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO Ing. Umberto Vassallo</p>	<p>C.S.P.: Geom. Giampaolo Vignali</p>

RELAZIONE IDROGEOLOGICA E IDRAULICA					Codice sintetico elaborato 29
<p>CODICE PROGETTO/SIL/PDM</p> <p align="center">E</p>	<p>NOME FILE: 29 T-00 ID-00 IDR RE-01 A</p>		<p>REVISIONE</p>		
<p>CODICE LAVORO: VE18MS163161</p>	<p>CODICE ELAB.</p>	<p>T-00_ID-00_IDR_RE-01</p>	<p align="center">A</p>		
<p>D</p>					
<p>C</p>					
<p>B</p>					
<p>A</p>	<p>Emissione</p>	<p>Giu. 2022</p>	<p>M.PLAZZI</p>	<p>Camagni</p>	<p>L. Vignali</p>
<p>REV.</p>	<p>DESCRIZIONE</p>	<p>DATA</p>	<p>REDATTO</p>	<p>VERIFICATO</p>	<p>APPROVATO</p>

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE <i>Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</i></p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
			T-00_ID-00_IDR_RE-01_A		

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DELLO STATO DI PROGETTO	5
3.	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	7
	.1 NORMATIVA VIGENTE IN MATERIA DI INVARIANZA IDRAULICA	7
	.2 DEFINIZIONE DELLE AREE OGGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA	8
	.3 DETERMINAZIONE DEL VOLUME SPECIFICO DI INVASO	10
	.4 REALIZZAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO	16

 <p>Anas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
			T-00_ID-00_IDR_RE-01_A		

1. PREMESSA



Il progetto in esame è relativo alla realizzazione di una contro strada / bretella stradale e pista ciclo-pedonale in località Malcontenta, in Comune di Mira (VE), per consentire l'eliminazione dell'incrocio semaforizzato sulla S.S. 309 Romea al km 122+085, dove si creano frequenti ingorghi di traffico ed è presente un attraversamento pedonale pericoloso in prossimità delle fermate autobus.

Il progetto è parte del Piano straordinario di Potenziamento e Riqualficazione dell'itinerario E45/E55 SS309 "Romea" tratta veneta e prevede le seguenti opere:

- il prolungamento di via Malcanton in direzione sud-ovest, parallelamente alla Romea, fino al raccordo con la rotonda esistente sulla SS 309 Romea al Km 121+830 in area extraurbana nel Comune di Mira;
- la chiusura dell'attuale innesto laterale sulla SS 309 Romea;
- la realizzazione di una pista ciclo-pedonale con sottopasso per l'attraversamento della S.S.309 Romea al Km 122+015 in sostituzione dell'attraversamento pedonale a raso esistente;
- l'adeguamento alle normative delle piazzole di sosta dell'autobus (Art.352 del Codice della Strada).



Figura 1 - Individuazione area di intervento su ortofoto

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
			4 / 17		
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

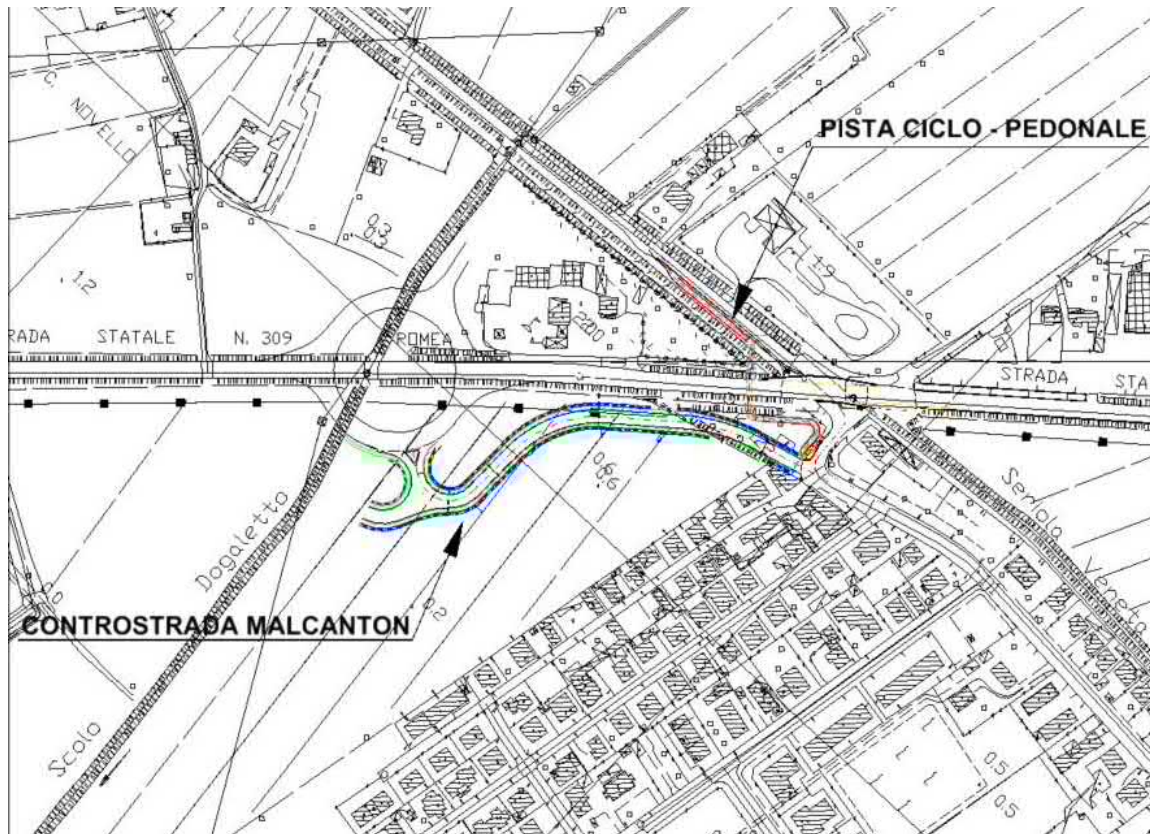




Figura 2 - Stralcio Carta Tecnica Regionale (elemento N°127154 E Malcontenta)

La presente relazione ha l'obiettivo di individuare le soluzioni progettuali ottimali atte a garantire lo smaltimento delle acque meteoriche generate dalle opere in progetto, allo scopo di pervenire ad un sistema di drenaggio tale da non generare criticità nei corpi idrici individuati come recettori per lo smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma.

Di seguito vengono riportate tutte le valutazioni di "compatibilità idraulica" delle opere in progetto, secondo le indicazioni tecniche di cui all'Allegato "A" della D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006 e s.m.i. (D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007 e D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009) e le misure necessarie al fine di garantire l'invarianza idraulica relativamente al progetto stradale, il quale prevede inevitabilmente un incremento della impermeabilizzazione attuale del suolo.

Nelle scelte progettuali, oltre alle indicazioni riportate nelle nell'Allegato "A" della D.G.R.V. n. 1322 e nelle Linee Guida in merito alla Valutazione di Compatibilità Idraulica (redatte dal del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto, dell'agosto 2009), sono state adottate le metodologie più classiche in uso nell'idraulica e nelle costruzioni idrauliche.

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
			5 / 17		
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DELLO STATO DI PROGETTO

Allo stato attuale l'area di intervento si presenta per la quale quasi totalità agricola (o comunque non impermeabilizzata), ad esclusione del solo tratto della S.S. 309 Romea che sarà interessato dal sottopasso della pista ciclo-pedonale (in corrispondenza del Km 122+015 ed in sostituzione dell'attraversamento pedonale a raso esistente). L'area fa parte del territorio di competenza del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

L'area si presenta come pianeggiante e caratterizzata da quote attorno agli 1.0-1.5 metri sul livello medio del mare, con valori superiori (2.0-2.5 m) in corrispondenza dei modesti rilevati stradali. In figura 3 si riporta un estratto del Modello di Elevazione Digitale (DEM) dell'area estratto da quello messo a disposizione dalla Regione Veneto che mostra l'andamento delle quote nell'intorno del sito in parola.

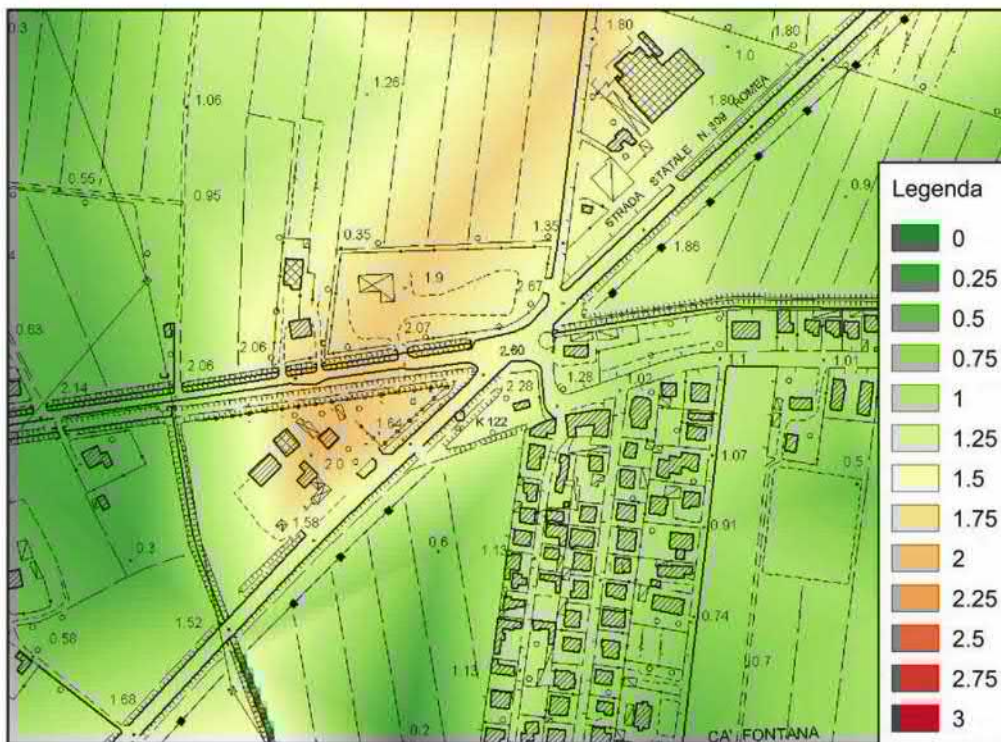




Figura 3 – Modello di elevazione digitale del terreno dell'area

Nell'area sono presenti numerosi scoli consortili, gestiti dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, come si osserva sia dallo stralcio planimetrico riportato in figura 4, sia dall'ortofoto con indicazione degli scoli alla figura 5.

In particolare, lungo la via Seriola Veneta Destra (con direzione est-ovest) scorre lo scolo "Parallelo alla Seriola Intercluso" (che risulta in effetti intercluso tra la citata via, il suo collegamento alla S.S. 309 e la stessa via Romea), mentre lungo la S.S. 309 scorre il Fosso Stocchero. I due scoli risultano entrambi interessati dal sottopasso della pista ciclo-pedonale, come si desume dalla planimetria generale di progetto (tavola D01/1) e dal profilo di progetto sottopasso ciclo-pedonale (tavola D03/2).

 <p>Anas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
	T-00_ID-00_IDR_RE-01_A				

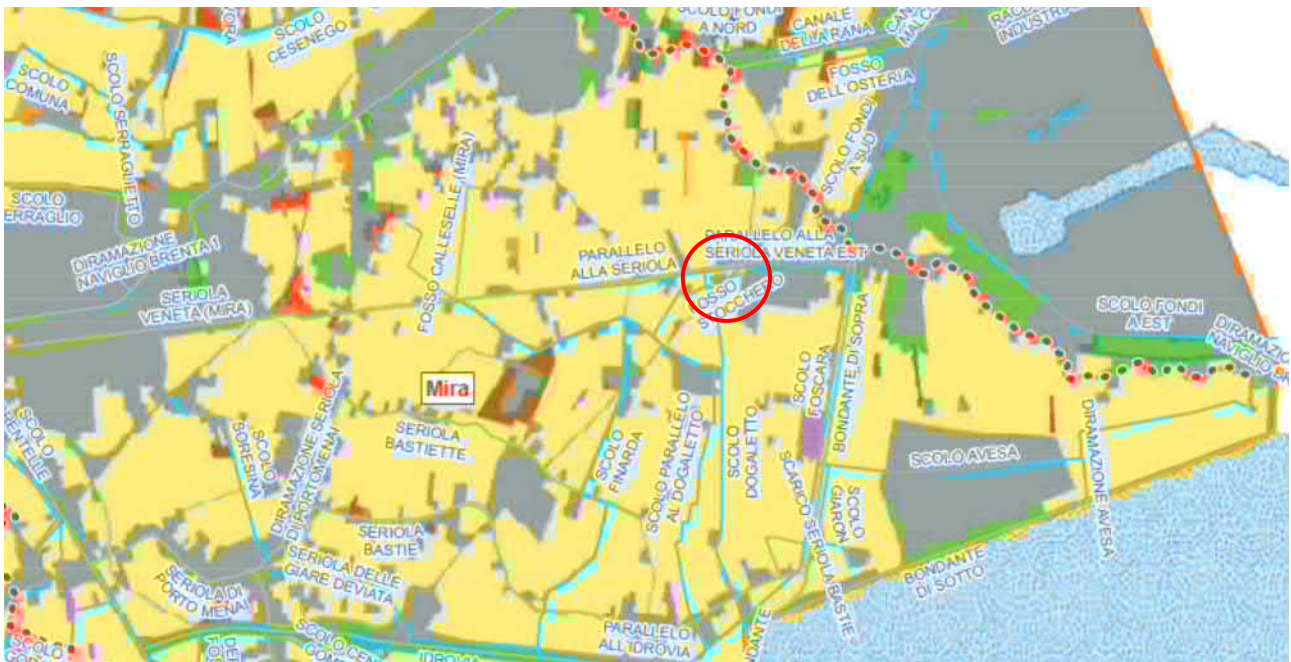




Figura 4 – Stralcio della tavola T12 del Piano di Classifica degli immobili ricadenti nel comprensorio consortile del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive relativo all'area di intervento



Figura 5 – Ortofoto area di intervento con indicazione degli scoli di bonifica consortili

Il progetto prevede la trasformazione dell'area di intervento per la realizzazione della nuova viabilità veicolare e ciclo-pedonale: in particolare, a sud della via Romea verrà realizzato il prolungamento di via Malcanton in direzione sud-ovest, parallelamente alla Romea stessa, fino al raccordo con la rotatoria esistente sulla SS 309 Romea al Km 121+830; a nord della S.S. 309, invece, sarà realizzata una pista ciclo-pedonale con sottopasso per l'attraversamento della Romea al Km 122+015, sino al collegamento con la via Malcanton.

La superficie interessata dall'intervento di impermeabilizzazione è di 3'722 mq. Pur trattandosi di un intervento unitario, l'area è stata suddivisa in tre sub-bacini distinti, aventi 3 diversi punti di immissione delle acque meteoriche nel recapito terminale, individuato nel Fosso Stocchero.

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
			7 / 17		
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

3. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

.1 NORMATIVA VIGENTE IN MATERIA DI INVARIANZA IDRAULICA

Con D.G.R.V. n. 3637 del 13/12/2002, la Giunta Regionale ha fornito per la prima volta gli indirizzi operativi e le Linee Guida per la Verifica della Compatibilità Idraulica (VCI) delle trasformazioni urbanistiche. Lo scopo fondamentale di tale verifica è far sì che le valutazioni urbanistiche tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere un'ulteriore impermeabilizzazione del territorio e, contestualmente, prevedano idonee misure compensative per le alterazioni provocate dagli interventi.



La D.G.R.V. del 2002 è stata poi aggiornata, a seguito della entrata in vigore della L.R. 11/2004 ("Norme per il governo del territorio") dalla D.G.R.V. n. 1322 del 2006 (modificata successivamente dalla D.G.R. n. 1841 del 2007). È stato introdotto il principio di "invarianza idraulica", con il quale si intende la serie di misure progettuali atte ad evitare che una trasformazione del territorio comporti un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.

Risulta quindi necessario adottare misure di mitigazione/compensazione dell'impermeabilizzazione del suolo, consistenti sostanzialmente nell'individuazione e progettazione di volumi di invaso in grado di trattenere le acque di pioggia, rilasciandole gradualmente in modo che l'area interessata dalla trasformazione non modifichi la propria risposta in termini di portata massima generata.

Successivamente la D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009 ha fornito "Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 03/04/2009"; l'Allegato A della citata delibera, fornisce "Modalità operative e indicazioni tecniche" delle valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. In particolare l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare.

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $imp < 0.3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $imp > 0.3$

La superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo, e quindi pari a 3'722 mq considerando l'intervento nella sua totalità. La classe di intervento di riferimento è quella di "modesta impermeabilizzazione", per la quale è previsto il dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene. Di seguito si riportano i calcoli per la determinazione dei volumi minimi da reperire ai fini dell'invarianza idraulica.

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

In seguito all'evento alluvionale del settembre 2007, è stato nominato il Commissario Delegato (con O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007), il quale, nell'ambito della propria attività, con la collaborazione degli enti preposti alla gestione delle acque superficiali (Comuni e Consorzi di Bonifica), ha emanato una serie di Ordinanze che impongono la redazione di relazioni di compatibilità idraulica a tutti gli interventi che comportano una impermeabilizzazione superiore a mq. 200. A seguito delle ordinanze commissariali, la classificazione degli interventi indicata nella D.G.R.V. 1322/08 e s.m.i. risulta rettificata come segue:

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Classe	Criteri
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ m}^2$	1	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ m}^2 < S^* < 1.000 \text{ m}^2$	2	1
D.G.R. 2948/09	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ m}^2 < S < 10.000 \text{ m}^2$	3	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ m}^2 < S < 100.000 \text{ m}^2$	4	2
		$S > 100.000 \text{ m}^2 \text{ e } \phi < 0.3$	4	2
Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ m}^2 \text{ e } \phi > 0.3$	5	3	

Per ogni classe di intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume di invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali.

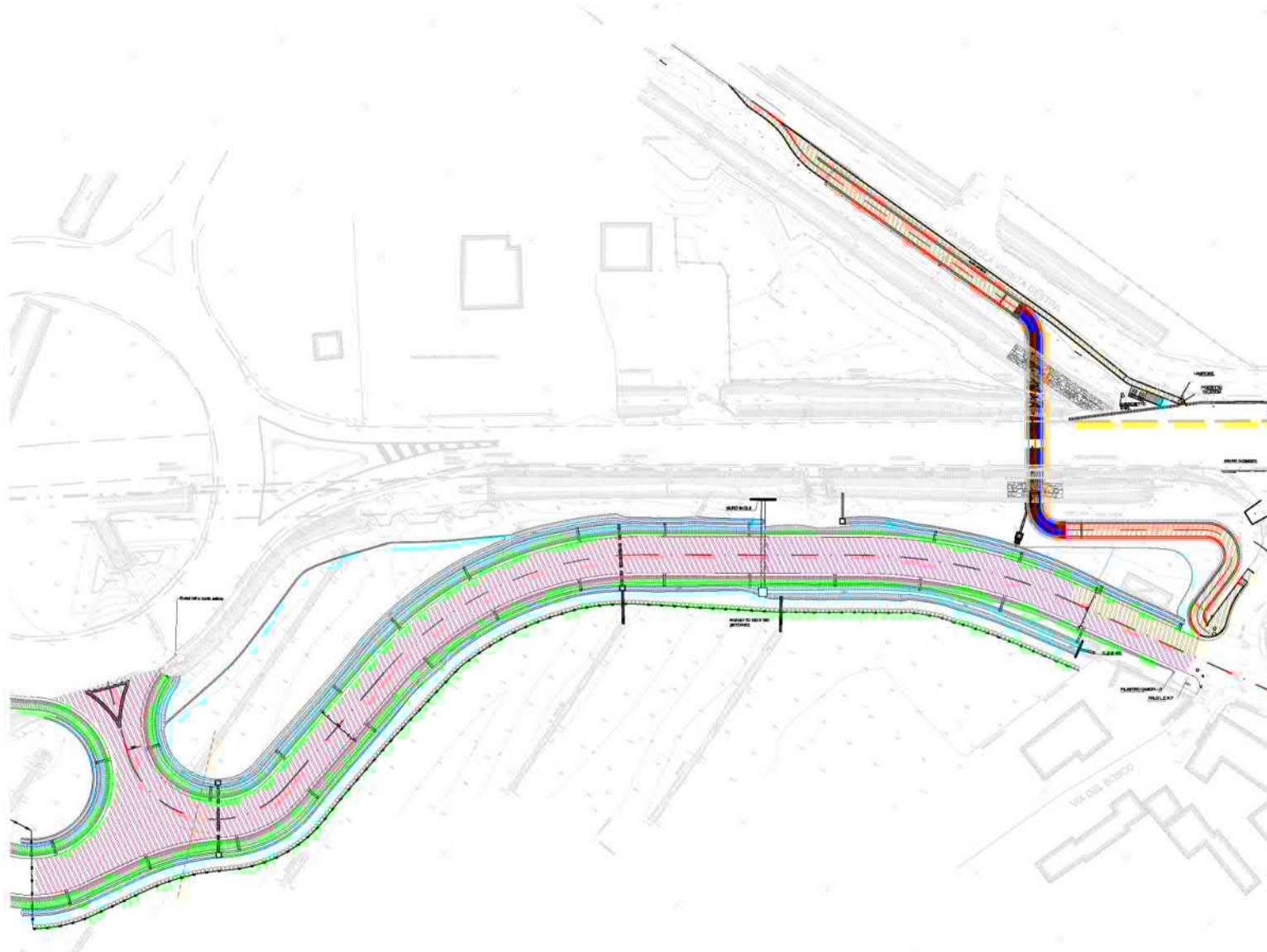
Per l'intervento in oggetto si ha quindi "Classe 3", modesta impermeabilizzazione potenziale: per gli interventi appartenenti alle Classi 2 e 3 è utilizzabile il criterio di dimensionamento 1 basato sul metodo semplificato dell'invaso.



.2 DEFINIZIONE DELLE AREE OGGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA

Come anticipato, l'area di intervento è stata suddivisa in 3 sub-bacini, i quali convogliano le portate meteoriche generate dalla piattaforma stradale (o ciclo-pedonale) nel Fosso Stocchero, in 3 diversi punti; i sub-bacini sono i seguenti:

- ❑ SUB-BACINO A: l'area indicata come sub-bacino A ricomprende la porzione scoperta di pista ciclo-pedonale, a monte e a valle del sottopasso della S.S. 309, e la corsia nord dei primi 53 m circa della controstrada di nuova realizzazione, dal punto in cui si "stacca" dalla via Malcantone (dalle sezioni di progetto controstrada – tav. D03/1 – si osserva come in questo tratto la carreggiata si presenti a schiena d'asino, con le due corsie di marcia aventi pendenza verso l'esterno).
- ❑ SUB-BACINO B: l'area indicata come sub-bacino B ricomprende la corsia sud dei primi 53 m circa della controstrada di nuova realizzazione, dal punto in cui si "stacca" dalla via Malcantone e l'intera carreggiata del tratto ricompreso tra la sez. 4, alla progressiva 52.74, ed i successivi 70 m circa (dalle sezioni di progetto controstrada – tav. D03/1 – si osserva come in questo tratto la carreggiata sia monofalda, con pendenza verso la corsia sud).
- ❑ SUB-BACINO C: l'area indicata come sub-bacino C ricomprende tutta la porzione rimanente della controstrada (corsia nord e corsia sud), sino al punto di collegamento alla rotatoria esistente sulla S.S. 309.

T-00_ID-00_IDR_RE-01_A



 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

La suddivisione in 3 sub-bacini è funzione dei diversi punti di scarico delle acque meteoriche nel recettore terminale, unico, individuato nello scolo consortile denominato Fosso Stocchero.

In particolare i deflussi generati dalla superficie pavimentata della pista ciclo-pedonale verranno raccolti mediante un sistema di canalette grigliate, all'interno di una vasca interrata, posta sotto il piano viabile del sottopasso stesso, e da qui pompate al fossetto stradale lato nord della nuova bretella S.S. 309/via Malcanton. Questo stesso fossetto raccoglierà le acque della semi-carreggiata dei primi 53 m di sviluppo della nuova contro strada e andrà ad immettersi (mediante una condotta in CLS, DN400) nel Fosso Stocchero immediatamente a monte della sua tombinatura esistente in CLS, DN1000 (poco più a valle della sez. 8 – Progr. 103.23 della contro strada).

I deflussi generati dalla porzione più consistente della nuova bretella (all'incirca dalla progressiva 125.00 sino al punto di "attacco" alla rotatoria esistente sulla S.S. 309) saranno raccolti, in funzione della pendenza della carreggiata stradale, dai due fossi stradali laterali; il fosso sud, mediante due condotte che sottopassano la strada di nuova realizzazione, farà defluire le acque raccolte nel fosso stradale nord, di sezione trasversale più ampia. Dal fosso nord le acque meteoriche saranno poi scaricate nel Fosso Stocchero, a monte della tombinatura dello stesso (SCAT. CLS, 150x150) nel punto in cui sottopassa la rotatoria sulla Romea.



Più complesso il sistema di allontanamento delle acque meteoriche dalla piattaforma stradale del sub-bacino B, che ricomprende la semi-carreggiata (lato sud) dei primi 53 m circa della contro strada dalla via Malcanton e successivamente, sino alla progressiva 125.00 circa, l'intera carreggiata stradale. In questo tratto lungo la carreggiata sud scorre l'Affluente Fosso Stocchero, che nasce pochi metri a monte. La realizzazione della bretella di collegamento tra la via Malcanton e la S.S 309 comporta lo spostamento dell'attuale sedime dell'Affluente Fosso Stocchero, che sarà realizzato ex novo, a cielo aperto e con sagoma ampia, lungo la carreggiata meridionale del primo tratto di contro strada e sarà poi immesso nel Fosso Stocchero (esattamente come avviene attualmente) mediante una tubazione terminale in CLS, DN800. Tutto il sub-bacino B drena direttamente nel citato scolo consortile.

Di seguito si riportano i calcoli dei volumi specifici di invaso da reperire per i 3 sub-bacini sopra descritti, mediante l'applicazione del metodo dell'invaso.

.3 DETERMINAZIONE DEL VOLUME SPECIFICO DI INVASO

Il volume minimo da reperire al fine di garantire l'invarianza idraulica dei 3 sub-bacini che vengono impermeabilizzati è stato calcolato con il "metodo dell'invaso", sfruttando i fogli di calcolo messi a disposizione dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

Senza entrare nella descrizione del metodo dell'invaso, si ricorda solo che per stimare i volumi da reperire per assicurare l'invarianza idraulica (in termini di portata massima scaricata) mediante la teoria dell'invaso, è necessario applicare lo schema logico "inverso" rispetto a quello utilizzato di consueto nelle applicazioni idrologiche per la determinazione delle portate di picco generate dalle precipitazioni. Si dovrà quindi mantenere la portata massima che si vuole scaricare (in termini di coefficiente udometrico) per determinare il volume di invaso necessario.

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

Esaminando la trasformazione afflussi-deflussi secondo il metodo concettuale dell'invaso il coefficiente udometrico (l/s ha) si può calcolare come:

$$u = \frac{p_0 \cdot n \cdot (\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{n-1}}$$

dove p_0 è un parametro dipendente dalle unità di misura richieste e dal tipo di bacino ($p_0 = 2530$ per piccoli bacini), a e n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica, φ il coefficiente di deflusso e w il volume di invaso specifico.



Fissando il coefficiente udometrico e note le caratteristiche geometriche (in termini di coefficiente di deflusso) e idrologiche (in termini di precipitazione) dell'area, è possibile determinare il volume specifico di invaso che, moltiplicato per l'area di intervento S , fornisce il volume minimo da reperire.

Il coefficiente di afflusso è funzione della tipologia di superficie; per le aree in esame si è assunto $\varphi = 0.90$ trattandosi di pavimentazioni in asfalto.

Tipologia di Superficie	Coefficiente di deflusso (φ)
Coperture in lamiera	0,90
Coperture in laterizio o cemento	0,90
Pavimentazioni con sottofondo in calcestruzzo	0,90
Pavimentazioni in asfalto	0,90
Pavimentazioni in cubetti o pietre con fuga non sigillata su sabbia	0,60
Pavimentazioni in grigliato garden	0,60
Pavimentazioni in ciottoli su sabbia	0,60
Pavimentazioni in ghiaia sciolta	0,60
Verde/Giardini	0,20
Aree agricole	0,10

I coefficienti delle curve di possibilità climatica, a ed n , vengono ricavati automaticamente inserendo nel foglio di calcolo il Comune all'interno del territorio dove ricade l'ambito di studio ed il tempo di ritorno di riferimento. Il modello di calcolo fa propri i risultati dello studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" commissionato dal Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007 (OPCM n. 3621 del 18/10/2007). Lo studio fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometriche individuate in seguito ad una analisi regionalizzata dei dati di pioggia registrati da 27 stazioni ARPAV, opportunamente selezionate per dare copertura al territorio di interesse. Le curve di possibilità pluviometrica proposte sono espresse sia con la formula italiana a due parametri (a , n)

$$h = a \tau^n$$

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
			12 / 17		
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

dove

- τ = durata della precipitazione;
- a, n = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

Con la formula più generale a tre parametri (a,b,c,):

$$h = \frac{a \tau}{(b + \tau)^c}$$

Dove a,b,c = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

L'area territoriale interessata dalle Ordinanze è stata suddivisa secondo quattro zone omogenee principali e precisamente:

- Zona Sud Occidentale,
- Zona Costiera e Lagunare,
- Zona interna Nord-Occidentale,
- Zona Nord-Orientale.

Il comune di Mira ricade nella Zona Costiera e Lagunare. Secondo quanto indicato nelle "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica" redatta dal Commissario Delegato si dimensionano le opere del sistema per eventi con $Tr = 50$ anni. I 3 parametri della curva di possibilità climatica per $Tr = 50$ anni sono:

a = 39.7 mm/min

b = 16.4 min

c = 0.8

Come ulteriore dato è necessario fissare il coefficiente udometrico allo scarico, assunto pari a 10 l/s/ha (come richiesto nelle Norme Tecniche comunali del Piano di Assetto del Territorio PAT – Elaborato 16).



Una volta impostati questi dati (uguali per tutti e 3 i sub-bacini) e l'estensione delle singole aree, con i fogli di calcolo sono stati determinati i volumi minimi da reperire, rispettivamente pari a:

$$W_A = 90.0 \text{ m}^3$$

$$W_B = 80.6 \text{ m}^3$$

$$W_C = 231.8 \text{ m}^3$$

Una volta definito il volume minimo da reperire è necessario individuare i dispositivi atti al contenimento di tali volumetrie, consentendo la laminazione delle piene.

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione: 	CODICE LAVORO: VE18MS163161	Revisione		Foglio / di 13 / 17
			Rev.	A	
			T-00_ID-00_IDR_RE-01_A		

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni

METODO DELL' INVASO

Versione 1.0



Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

PARAMETRI IN INGRESSO

Mira	50
Coefficiente d'afflusso k	0.9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	832 [m ²]

RISULTATI



Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mira	a	39.7	[mm min ^{c-1}]
Zona	COSTIERA E LAGUNARE	b	16.4	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0.8	[-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	1081	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	90.0	[m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).

Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

 Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	14 / 17
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni

METODO DELL' INVASO

Versione 1.0



- Specificare :
- Comune
 - tempo di ritorno [anni]
 - coefficiente d'afflusso
 - coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
 - esponente α della scala delle portate

PARAMETRI IN INGRESSO

Mira	50
Coefficiente d'afflusso k	0.9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	745 [m ²]

RISULTATI



Parametri della curva di possibilità pluviometrica
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

Comune di	Mira	a	39.7	[mm min ^{c-1}]
Zona	COSTIERA E LAGUNARE	b	16.4	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0.8	[-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	1081	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	80.6	[m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).

Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

 Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	15 / 17
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni

METODO DELL' INVASO

Versione 1.0



- Specificare :
- Comune
 - tempo di ritorno [anni]
 - coefficiente d'afflusso
 - coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
 - esponente α della scala delle portate

PARAMETRI IN INGRESSO



Mira	50
Coefficiente d'afflusso k	0.9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	2'144 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

Comune di	Mira	a	39.7	[mm min ^{c-1}]
Zona	COSTIERA E LAGUNARE	b	16.4	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0.8	[-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	1081	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	231.8	[m ³]

	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
					16 / 17
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

.4 REALIZZAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO

Di seguito si descrivono le modalità di reperimento dei volumi minimi calcolati con il metodo dell'invaso.

SUB-BACINO A $W_A = 90.0 \text{ m}^3$

Le acque meteoriche del sub-bacino A, come anticipato, sono raccolte e convogliate verso il recettore terminale dal fosso stradale lato nord del primo tratto della contro strada a partire dalla via Malcanton.

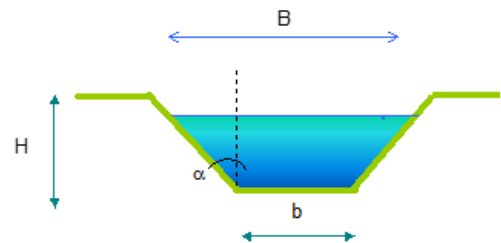
I volumi necessari per garantire la trasformazione dell'area (che ricomprende oltre al primo tratto della nuova strada – corsia nord – anche la porzione scoperta della pista ciclo-pedonale) saranno reperiti, a monte del punto di scarico nel Fosso Stocchero, nel fosso stradale e, in destra idraulica al primo tratto dello stesso fosso, in un bacino di laminazione in linea, realizzato nell'area verde interclusa tra la nuova bretella e la S.S. 309, non altrimenti utilizzabile.

Il fosso ha sezione trapezoidale tipo:

$$B = 1.50 \text{ m}$$

$$b = 0.5 \text{ m}$$

$$H = 0.5 \text{ m}$$



Il fosso ha uno sviluppo di 83.50 m e fornisce un volume utile pari a 41.7 m³.

In corrispondenza della depressione morfologica il ciglio destro del fosso è ribassato di 15 cm e questo consente il riempimento temporaneo dell'area ribassata. Il bacino ha un'area media di 324 m² e con un tirante medio di 15 cm fornisce un volume ulteriore pari a 48.6 m³.



Si ha così che il volume reperito nel fosso e nella depressione morfologica sono sufficienti a soddisfare il volume minimo da reperire per garantire l'invarianza idraulica del sub-bacino A:

$$V_{\text{FOSSO}} + V_{\text{DEPRESSIONE}} = 41.7 \text{ m}^3 + 48.6 \text{ m}^3 = 90.3 \text{ m}^3 > W_A = 90.0 \text{ m}^3$$

SUB-BACINO B $W_B = 80.6 \text{ m}^3$

Le acque meteoriche del sub-bacino B confluiscono nell'Affluente Fosso Stocchero. Data la geometria della bretella di nuova realizzazione (e la pendenza della carreggiata verso sud) e la presenza dello scolo consortile, oggetto di spostamento e che "occupa" lo spazio fisico dove poter realizzare il fosso stradale, non è possibile individuare un altro recettore delle acque meteoriche. Non potendo far assolvere allo scolo la funzione di volume idrico di invaso, dal momento che deve essere mantenuta la sua funzione di vettore di scolo, il volume da reperire per garantire l'invarianza idraulica della trasformazione sarà reperito nel fosso stradale e nella depressione morfologica a servizio del sub-bacino C (descritti di seguito). Il collegamento tra i due sistemi è garantito in corrispondenza del punto di immissione dell'Affluente Fosso Stocchero nello Stocchero, dove lo scolo consorziale è in comunicazione con il fosso stradale lato sud (che funge dunque da troppo pieno) del tratto di bretella che si collega alla rotatoria.

In caso di eventi meteorici particolarmente intensi le acque meteoriche potranno, con l'eventuale innalzarsi del tirante idrico nello scolo consorziale (Affluente Fosso Stocchero), essere deviate e trattenute nei dispositivi di ritenzione (fossi stradali e bacino di laminazione) del sub-bacino C.

 <p>Sanas GRUPPO FS ITALIANE Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia</p>	Supporto alla progettazione:	CODICE LAVORO:	Revisione		Foglio / di
		VE18MS163161	Rev.	A	
T-00_ID-00_IDR_RE-01_A					

SUB-BACINO C $W_C = 231.8 \text{ m}^3$

Le acque meteoriche del sub-bacino C (e, come visto, del sub-bacino B, pari a $80,6 \text{ m}^3$) sono raccolte e convogliate verso il recettore terminale dai due fossi stradali, uno lungo la corsia sud ed un altro, di maggior sezione trasversale, lungo la carreggiata nord.

I volumi necessari per garantire la trasformazione delle due aree saranno reperiti, a monte del punto di scarico nel Fosso Stocchero, nei due fossi stradali e, in destra idraulica del fosso a nord, in un bacino di laminazione in linea, realizzato nell'area verde interclusa tra la nuova bretella e la S.S. 309.

Il fosso lato sud ed il primo tratto del fosso nord hanno sezione trapezoidale tipo:

$$B = 1.50 \text{ m}$$

$$b = 0.5 \text{ m}$$

$$H = 0.5 \text{ m}$$

Il fosso sud ed il primo tratto del fosso nord hanno rispettivamente sviluppo di 195 m e di 33 m e forniscono un volume utile totale pari a 114.0 m^3 ($97.5 \text{ m}^3 + 16.5 \text{ m}^3$).

Il secondo tratto del fosso nord ha sezione tipo:

$$B = 2.50 \text{ m}$$

$$b = 0.5 \text{ m}$$

$$H = 0.9 \text{ m}$$

Il secondo tratto del fosso nord ha sviluppo di 148 m e fornisce un volume utile pari a 199.8 m^3 .

In corrispondenza della depressione morfologica il ciglio destro del fosso nord è ribassato di 30 cm e questo consente il riempimento temporaneo dell'area ribassata.

Il bacino ha un'area media di $1'442 \text{ m}^2$ e con un tirante medio di 30 cm fornisce un volume pari a 432.6 m^3 .

Si ha così che il volume reperito nei fossi e nella depressione morfologica è ampiamente sufficiente a soddisfare il volume minimo da reperire per garantire l'invarianza idraulica del sub-bacino C e, in caso di necessità (per troppo pieno), del sub-bacino B:

$$V_{\text{FOSSI}} + V_{\text{DEPRESSIONE}} = 114.0 \text{ m}^3 + 199.8 \text{ m}^3 + 432.6 \text{ m}^3 = 746.4 \text{ m}^3 \gg W_B + W_C = 312.4 \text{ m}^3$$

In termini di punti di scarico e relativa regolazione delle portate in uscita, le infrastrutture lineari stradali (presente fattispecie) rendono inapplicabile e spesso mal gestibile (a differenza delle aree di nuova urbanizzazione), dunque controproducente, la possibilità di implementare strozzature locali, visto che i volumi invariati vengono reperiti anch'essi in linea, negli stessi fossi di guardia recettori (e relative varici di espansione). Risulta dunque più corretto e funzionale dotare il sistema di copiosi volumi di accumulo in linea (sovradimensionamento dei fossi e aree di espansione in basse depressioni morfologiche laterali), atti a trattenere le acque qualora, durante eventi pluviometrici prolungati, i livelli idrici cominciassero a salire fin quasi al raggiungimento dei cigli sommitali, senza implementare punti "strozzati" predisposti (visto la tipologia di scoli e di acque convogliate, con significativi fenomeni di deposito terroso) alla loro parziale/completa occlusione.

Tutto l'assetto complessivo dei sistemi di invarianza idraulica della trasformazione dei suoli connessa alle opere in progetto risulta pertanto del tutto compatibile idraulicamente con il regime dei fossi/scoli recettori.