

ARROSCIA 2000 S.r.l.

Comune di Ortovero (SV)

PIANO PARTICOLAREGGIATO PER L'INSERIMENTO DI
ATTIVITA' PRODUTTIVE IN AREA ECOLOGICAMENTE
ATTREZZATA

S.U.A. IN VARIANTE CONTESTUALE AGLI
STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI ai sensi della L.R. n 24/1987

AREA DISMESSA EX DEPOSITO MILITARE DI ESPLOSIVI "LIG22"

*Indagine e verifiche idrauliche
Relazione idraulica*

Committente:
ARROSCIA 2000 S.r.l.

Progettista:
Dott. Geol. Flavio SAGLIETTO

Gruppo di lavoro:

Dott. Arch. Carla M. BONIFACINO
Geom. Paolo BOTTO
Dott. Arch. Guido PASQUALI

Rev.	Data	Descrizione Modifiche	Red.	Contro firma	App.
	novembre 2003	Integrazione e modifiche richieste			

ARROSCIA 2000
S.r.l.



Data
ottobre 2002

Redazione

Controfirma

Approvazione

RELAZIONE IDRAULICA

20114ARR/SUA approvato...
.../tav/13L

**S.U.A. per area produttiva
in ex deposito militare di esplosivi "lig 22"**

13L.1



studio geologia tecnica

dott.geol.Flavio Saglietto
via Chiazzari 41
17027 Pietra Ligure

tel./fax 019/625670

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	LOCALIZZAZIONE DEL SISTEMA IDROGRAFICO CONSIDERATO.....	2
3	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ED IDROGRAFICHE DEI CORSI D'ACQUA.....	3
3.1	Rio Merco (acqua pubblica iscritto al n.43).....	3
3.2	Rio Pulla (non soggetto al regime demaniale).....	3
4	CARATTERISTICHE SEDIMENTARIE DEL CORSO D'ACQUA.....	5
5	IDROLOGIA.....	6
6	CENNI ED ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	9
6.1	Pianificazione di bacino.....	9
6.2	Pianificazione comunale.....	9
6.3	Specifiche di pianificazione in relazione alle norme di p.d.b.....	9
6.4	Conformità dell'intervento rispetto alla pianificazione di bacino.....	10
6.5	Distanze delle costruzioni dal Torrente iscritto alle acque pubbliche della provincia di SAVONA.....	10
7	VERIFICHE IDRAULICHE: SIMULAZIONE DI MOTO PERMANENTE.....	12
8	RISULTATI DELLE VERIFICHE.....	17
9	TIPOLOGIA ECOSISTEMICA PER IL CORSO D'ACQUA DEL RIO MERCO.....	18
10	LAVORI PREVISTI CARICO DEL SISTEMA FLUVIALE DEL RIO MERCO E DEI SUOI AFFLUENTI.....	19
11	CONCLUSIONI.....	21

1 PREMESSA

Il presente studio ha preso in considerazione le problematiche idrauliche relative alle interferenze tra la progettazione del piano particolareggiato e la presenza dei corsi d'acqua locali, con particolare riferimento alle implicazioni con i contenuti del Piano di bacino stralcio per il rischio idrogeologico del Fiume Centa ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i. approvati con D.C.P. n. 47 del 25/11/2003.

Pertanto nel seguito si illustrano i calcoli finalizzati alla verifica idraulica, eseguiti in ipotesi di moto permanente secondo le indicazioni di cui al Piano di Bacino del Torrente Arroscia nel quale ambito ricade il Rio Merco.

2 LOCALIZZAZIONE DEL SISTEMA IDROGRAFICO CONSIDERATO

L'idrografia superficiale è rappresentata dalla presenza del rio Merco, affluente in sponda sinistra del Torrente Arroscia e da alcuni rii facenti parte dell'idrografia minore, (il più rappresentativo dei quali è indicabile nel rio Pulla).

Il tratto del rio Merco da prendersi in considerazione in relazione all'intervento in esame è la porzione immediatamente sovrastante la confluenza con il sopracitato torrente Arroscia.

L'ambito perimetrato dall'intervento è posto quindi in sponda destra orografica del citato corso d'acqua.

3 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ED IDROGRAFICHE DEI CORSI D'ACQUA

3.1 Rio Merco (acqua pubblica iscritto al n.43)

Il Rio Merco presenta, nel tratto considerato, un'asta fluviale profondamente incisa nel substrato geologico con tipologia di " alveo a fondo fisso".

L'alveo si presenta con larghi tratti di roccia affiorante e presenza di scarso sedimento prevalentemente grossolano.

Il regime idrologico è caratterizzato di norma da portata minima perenne.

Le caratteristiche idrografiche salienti risultano sotto riportate:

- Superficie del bacino di dominio 6,22 kmq (alla confluenza con l'Arroscia).
- Superficie del bacino di dominio 5,7 kmq (al ponte della Provinciale Ortovero-Vendone).
- Punto più alto del bacino 992 m (M. Pendino).
- Lunghezza asta fluviale 8,76 km.
- Pendenza media dell'asta fluviale 9,4 %.
- sbocco: Torrente Arroscia alla quota di 40 m.

3.2 Rio Pulla (non soggetto a regime demaniale e non soggetto a richiesta di deroga di distanza)

Il Rio risulta far parte dell'idrografia minore, ha bacino poco esteso ed è costituito da un'asta fluviale singola; il

regime idrologico del rio è caratterizzato da lunghi periodi di secca e solo in concomitanza con eventi meteorologici particolarmente intensi si verificano scorrimenti superficiali di una qualche portata.

Le caratteristiche idrografiche salienti risultano le seguenti:

- Superficie del bacino di dominio 0,19 kmq (alla confluenza con il rio Merco).
- Punto più alto del bacino 220 m (M. Pendino).
- Lunghezza asta fluviale 0,89 km.
- Pendenza media dell'asta fluviale 15 %.
- sbocco: Rio Merco alla quota di 79 m.

4 CARATTERISTICHE SEDIMENTARIE DEL CORSO D'ACQUA

E' stato eseguito anche un rilevamento delle granulometrie superficiali dell'alveo con stima a vista delle dimensioni dei sedimenti.

Da tale analisi sono emersi i seguenti risultati:

- **Rio Merco**

l'alveo nel tratto considerato è caratterizzato da sedimenti grossolani ricadenti nel campo della ghiaia e sabbia grossa con subordinata presenza di ciottoli; presenza di roccia affiorante sia nel sistema spondale che di fondo.

- **Rio Pulla**

l'alveo nel tratto considerato è caratterizzato da sedimenti grossolani ricadenti nel campo della ghiaia e sabbia grossa con buona parte dell'alveo e del sistema spondale nel quale affiora direttamente il substrato roccioso.

5 IDROLOGIA

Per descrivere in termini probabilistici le portate di piena (per tempi di ritorno di 50, 200, 500 anni) la Regione Liguria ha stipulato con l'Università di Genova - Centro di Ricerca in Monitoraggio Ambientale (CIMA) una convenzione relativa alla "Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri". Lo studio (nel seguito indicato come studio CIMA) che è stato utilizzato per l'elaborazione dei Piani di bacino, fornisce i valori al colmo di piena relativi a diversi periodi di ritorno dei corsi d'acqua della regione Liguria con foce sul litorale tirrenico.

La portata massima Q_{max} può essere ricavata attraverso la formula proposta dal C.I.M.A. un'appropriato metodo di calcolo relativo alla "Stima delle portate di piena in piccoli bacini" per estensioni minore a 10 kmq".

Per il calcolo della portata può essere utilizzata la relazione:

$$Q_{2.9} = C_Q * A * (0,25 + 0,27 * A^{0.5})^{0.48} \quad [m^3 s^{-1}]$$

$$Q_r = K_t * Q_{2.9}$$

Nella quale:

A = superficie drenata espressa in km²

K_t = fattore di frequenza delle portate per tempi di ritorno prefissati come da tabella

T _{anni}	5	10	30	50	100	200	500
K _t	1,29	1,79	2,90	3,47	4,25	5,02	6,04

Il contributo unitario risulta espresso $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{km}^{-2}$ ed è definito in funzione dell'uso del suolo del bacino e della sua posizione geografica.

Si è provveduto quindi ad individuare la posizione del baricentro del bacino idrografico di interesse nella zona in esame, che è risultata corrispondente ad una longitudine di $8^\circ 07' 00''$.

Il bacino risulta inoltre caratterizzato da un basso grado di antropizzazione (estensione areale delle aree impermeabilizzate compreso tra il 5 % ed il 30%).

Pertanto il valore del coefficiente relativo al contributo unitario assume il valore di $4,24 \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{km}^{-2}$.

Per i diversi tempi di ritorno si evincono le portate di massima piena, riportate nelle tabelle sottostanti.

500 anni	
$Q_{2.9} = CQ \cdot A \cdot (0,25 + 0,27 \cdot A^{0,5})^{0,48}$	26,48979 mc/sec
$Q_r = K_r \cdot Q_{2.9}$	159,9983
area A=	6,22 kmq
CQ=	4,24 m/sec*kmq
fattore di frequenza delle portate K _t =	6,04

200 anni	
$Q_{2.9} = CQ \cdot A \cdot (0,25 + 0,27 \cdot A^{0,5})^{0,48}$	26,48979 mc/sec
$Q_r = K_r \cdot Q_{2.9}$	132,9787
area A=	6,22 kmq
CQ=	4,24 m/sec*kmq
fattore di frequenza delle portate K _t =	5,02

50 anni

$Q_{2.9} = C_Q \cdot A \cdot (0,25 + 0,27 \cdot A^{0,5})^{0,48}$	26,48979 mc/sec
$Q_r = K_r \cdot Q_{2.9}$	91,91957
area A=	6,22 kmq
CQ=	4,24 m/sec*kmq
fattore di frequenza delle portate Kt=	3,47

6 CENNI ED ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE

6.1 Pianificazione di bacino

Piano di bacino stralcio per il rischio idrogeologico del Fiume Centa ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i. approvati con D.C.P. n. 47 del 25/11/2003.

6.2 Pianificazione comunale

Trattasi di un'area perimetrata attualmente in zona **Fp1** di P.R.G. sottoposta a strumentazione urbanistica attuativa che costituisce anche variante contestuale al citato P.R.G. inserendo il contesto di cui trattasi in una nuova zona denominata "d.i.a.c." (area produttiva ecologicamente attrezzata)

6.3 Specifiche di pianificazione in relazione alle norme di p.d.b.

L'ambito perimetrato non risulta oggetto nel Piano di Bacino dello studio relativo all'individuazione delle fasce di inondabilità

Necessità quindi dell'individuazione "fasce di inondabilità" sul Rio Merco nel tratto considerato con parere Provincia in merito all'autorizzazione ad eseguire l'intervento nelle fascia compresa tra i 10 ed i 40 metri dal corso d'acqua (fase attuale) e tra i 3-20 metri (fase di progetto) all'attuazione del Piano Particolareggiato per

l'insediamento infrastrutturale di urbanizzazione e realizzazione di un'area produttiva tale da conferire all'area caratteristiche "di tessuto urbano consolidato".

Il rio Pulla risulta indicato nella carta del reticolo idrografico principale come corso d'acqua che riveste significativa rilevanza idraulica e sottende area scolanti di superficie superiore a 0,1 kmq. Tuttavia il tratto di asta fluviale nell'ambito di proprietà risulta non essere catastalmente definito come Rio e pertanto non è un "Corso d'acqua demaniale".

6.4 Conformità dell'intervento rispetto alla pianificazione di bacino

Gli interventi edificatori previsti non risultano in contrasto alle indicazioni di cui al piano stralcio di Bacino del Fiume Centa con particolare riferimento alla protezione dal rischio di inondazione in quanto le piene con i tempi di ritorno di 50-200-500 vengono sempre contenute nell'ambito dell'alveo naturale.

6.5 Distanze delle costruzioni dal Torrente iscritto alle acque pubbliche della provincia di SAVONA

-

Il Rio Merco è iscritto alle acque pubbliche della Provincia di Savona al n.43. Il rio Pulla risulta non soggetto a demanialità.

I corpi di fabbrica dei diversi edifici previsti nel progetto risultano posti a distanze comprese tra i 15-20 m

dall'argine o dai confini demaniali e pertanto sono soggetti sul Rio Merco a parere della Provincia di Savona ai sensi del capo I – art.8 della Normativa del Piano di bacino del Fiume Centa.

7 VERIFICHE IDRAULICHE: SIMULAZIONE DI MOTO PERMANENTE

La determinazione del profilo di moto permanente nel tratto d'alveo in esame è stata condotta mediante l'uso dello specifico codice di calcolo HEC - RAS (U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center; versione 2.2 – settembre 1998).

La procedura utilizzata dal codice citato è basata sulla risoluzione dell'equazione del moto delle correnti a pelo libero nella schematizzazione monodimensionale. Il calcolo delle perdite di carico è effettuato mediante l'equazione di Manning. Nella letteratura anglosassone la procedura in questione è indicata come Standard Step Method.

Le equazioni fondamentali su cui essa si basa sono le seguenti:

$$Y_2 + Z_2 + \alpha_2 V_2^2 / 2g = Y_1 + Z_1 + \alpha_1 V_1^2 / 2g + h_e$$
$$h_e = L S_f + C \left| \alpha_2 V_2^2 / 2g - \alpha_1 V_1^2 / 2g \right|$$

dove (con riferimento alla fig. 1):

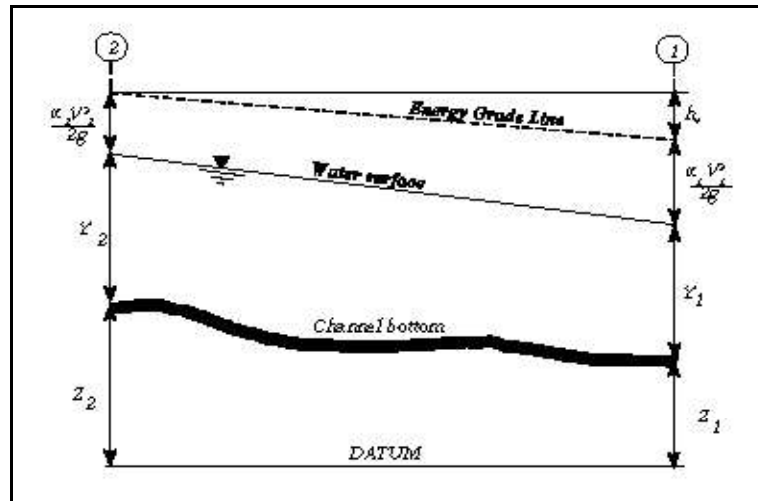
Y_1, Y_2 = profondità della corrente nelle sezioni agli estremi del tratto

Z_1, Z_2 = quote del punto più basso del fondo alveo nelle sezioni agli estremi del tratto

V_1, V_2 = velocità medie (rapporto portata / sezione bagnata)

α_1, α_2 = coefficienti di ragguglio dell'energia cinetica

FIGURA 1 - SCHEMA DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO



g = accelerazione di gravità

h_e = perdita di carico

L = lunghezza del tratto (corretta secondo la distribuzione delle portate)

S_c = cadente del carico totale

C = coefficiente di perdita per contrazione - espansione.

Il calcolo è eseguito iterativamente a partire da una condizione al contorno (all'estremo di monte o di valle del tronco fluviale); la soluzione si propaga alla sezione successiva dopo aver bilanciato il carico fra due sezioni contigue con uno scarto assegnato, che nel caso in esame si è posto inferiore a 1 centimetro.

Per i dettagli computazionali si rimanda alla documentazione del codice di calcolo (U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center: HEC - RAS River Analysis System, HYDRAULIC REFERENCE MANUAL; Davis, 1998).

L'applicazione della procedura per la determinazione del profilo di moto permanente associato alla portata di

progetto richiede di disporre dei seguenti dati fondamentali, necessari per una corretta modellazione del torrente e dei manufatti che interferiscono con il suo corso:

- rappresentazione geometrica delle sezioni trasversali e loro posizionamento piani - altimetrico;
- definizione del tipo di corrente (lenta o veloce) nel tronco;
- condizioni al contorno di valle o di monte, rispettivamente per correnti lente o veloci;
- caratterizzazione della resistenza dell'alveo mediante la definizione del coefficiente di scabrezza n (secondo Manning) e dei coefficienti di contrazione C_c e di espansione C_e ;
- definizione geometrica ed idraulica di eventuali singolarità (coperture, salti di fondo, etc.).
- Per quanto riguarda il tipo di corrente, si è proceduto ipotizzando nei tronchi la presenza di una corrente mista, con passaggi da corrente veloce a corrente lenta.

Nel caso il Rio Merco i tratti oggetto di studio sono stati descritti sulla base del rilievo piani-altimetrico strumentale di precisione con i particolari d'importanza idraulica del caso.

Applicando la metodologia sopra illustrata è stata effettuata la simulazione in moto permanente del deflusso della portata di massima piena cinquantennale,

duecentennale e cinquecen-tennale per i tratti fluviali sottesi agli interventi:

Rio Merco

T= 50 Qmax= 92 m³/s

T=200 Qmax= 133 m³/s

T=500 Qmax= 160 m³/s

Per la caratterizzazione della resistenza degli alvei, da esprimere in termini del coefficiente n di Manning (in m^{-1/3}·s), si è fatto ricorso ai valori riportati nella specifica normativa del P.d.B. e alla tabella sintetica tratta dal testo “Meccanica dei fluidi” di Marchi-Rubatta.

Il valore di tale parametro è posto pari a quanto previsto per i corsi d’acqua naturali con salti , rocce o vegetazione anche arbustiva – arborea in alveo, dal piano di bacino del torrente Arroscia.

Per quanto riguarda invece i coefficienti di espansione e contrazione, il loro valore è stato attribuito caso per caso in funzione delle caratteristiche della coppia di sezioni contigue, rispettivamente nel campo 0.1 / 0.3 per C_c e 0.3 / 0.8 per C_e , con valori tanto più elevati dei coefficienti quanto più brusche sono le variazioni di forma e dimensione delle sezioni.

Tabella 1

Coefficienti di scabrezza per i canali (da Marchi e Rubatta, 1981, modificata).				
<i>Tipo di canale</i>	<i>Bazin</i> γ ($m^{-1/3}$)	<i>Kutter</i> m ($m^{1/2}$)	<i>Gauckler-Strickler</i> k ($m^{1/3} s^{-1}$)	<i>Manning</i> n ($m^{-1/2} s$)
1 - Pareti di cemento perfettamente lisciate. Pareti di legno piallato. Pareti metalliche, senza risalti nei giunti.	0,06	0,12	100 ÷ 90	0,011
- Idem ma con curve	0,10	0,18	90 ÷ 85	0,012
2 - Pareti di cemento non perfettamente lisciate. Muratura di mattoni molto regolare. Pareti metalliche con chiodatura ordinaria.	0,16	0,20 ÷ 0,25	85 ÷ 75	0,013
3 - Pareti di cemento in non perfette condizioni. Muratura ordinaria più o meno accurata. Pareti di legno grezzo, eventualmente con fessure.	0,23 ÷ 0,36	0,35 ÷ 0,55	70 ÷ 65	0,014 ÷ 0,015
4 - Pareti di cemento solo in parte intonacate; qualche deposito sul fondo. Muratura irregolare (o di pietrame). Terra regolarissima senza vegetazione.	0,46	0,55 ÷ 0,75	60	0,018
5 - Terra abbastanza regolare. Muratura vecchia, in condizioni non buone, con depositi di fango sul fondo.	0,60 ÷ 0,85	0,75 ÷ 1,25	50	0,020 ÷ 0,022
6 - Terra con erba sul fondo. Corsi d'acqua naturali regolari.	1,30	1,50	40	0,025
7 - Terra in cattive condizioni. Corsi d'acqua naturali con ciottoli e ghiaia.	1,75	2,00	35	0,030
8 - Canali in abbandono con grande vegetazione. Corsi d'acqua con alveo in ghiaia e movimento di materiali sul fondo, oppure scavati in roccia con sporgenze.	2,0 ÷ 2,3	3,00	30	0,035
9 - Torrenti di montagna con letto irregolare e formato da grossi massi.	4 ÷ 6	5 ÷ 7	17 ÷ 12	0,05 ÷ 0,08

8 RISULTATI DELLE VERIFICHE

I risultati della simulazione sono rappresentati graficamente dalle tabelle e dai disegni relativi ai profili allegati.

E' bene notare che le portate di massima piena (per i tempi di ritorno di 50-200-500 anni) risultano essere sempre contenute nell'ambito di quello che morfologicamente è l'alveo naturale del torrente Merco, senza pericolo di esondazione.

Risulta altresì verificato anche il ponticello esistente che verrà risistemato per un passaggio pedonale per accesso all'area verde di cornice sul Rio Merco.

9 TIPOLOGIA ECOSISTEMICA PER IL CORSO D'ACQUA DEL RIO MERCO

L'organismo del reticolato fluviale rappresenta un sottoinsieme di elementi funzionali di un paesaggio la cui struttura "longitudinale" risulta determinata in un corridoio complesso composto dall'alveo di magra, dalle golene, dalle fasce riparie laterali venendo così a formare un vero e proprio ecotessuto caratteristico che interagisce sui paesaggi confinanti.

Nell'ambito considerato si individuano contesti fluviali profondamente incassati che tagliano l'elemento morfologico pianeggiante laterale con ben individuate fasce riparie laterali che fungono da contatto con gli elementi ecopaesistici confinanti caratterizzati a loro volta da modeste trasformazioni antropiche, in relazione alla precedente destinazione d'uso dei luoghi.

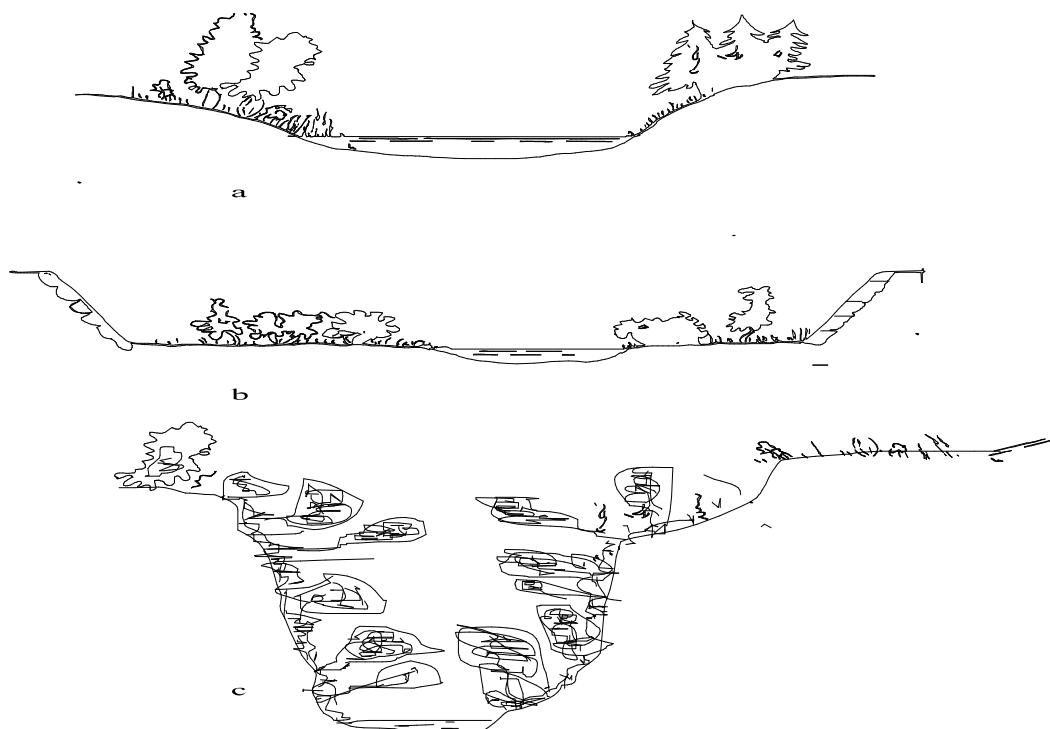
10 LAVORI PREVISTI CARICO DEL SISTEMA FLUVIALE DEL RIO MERCO E DEI SUOI AFFLUENTI

I lavori previsti consistono principalmente nella semplice pulizia dell'alveo di magra e solo parzialmente delle zone golenali con abbattimenti selettivi interessando in particolare gli esemplari di alto fusto, alberi morti, pericolanti e debolmente radicati che potrebbero facilmente essere scalzati ed asportati dalle piene. La presenza di numerosi tronchi ed alberi morti nell'ambito prossimo alle sponde, quando non direttamente in alveo appare infatti un fattore decisamente pericoloso per la sicurezza idraulica a valle (particolarmente temibile risulta infatti la possibile ostruzione delle luci dei ponti e delle opere trasversali in genere con possibili alluvionamenti nell'ambito fluviale di valle).

Il taglio in prossimità delle sponde dovrà avvenire con diradamenti mirati favorendo le formazioni arbustive a macchia irregolare con mantenimento possibilmente di un ecosistema vicino alla "naturalità" lasciando la sola zona centrale dell'alveo (detta anche di "morbida") "nuda" con l'affioramento diretto di sedimento grosso (ciottoli, massi e ghiaie) o banchi di roccia.

Tale soluzione permette di mantenere aperto un "corridoio fluviale" in grado di ospitare un mosaico di nicchie e ripari delle comunità di viventi traendone giovamento anche la capacità autodepurativa propria del sistema idrologico in oggetto. Si provvederà altresì alla

sistemazione e regolarizzazione del letto fluviale
dell'alveo di magra secondo le pendenze di progetto.



Tipologia dell'alveo del Rio Merco profondamente incassato nella pianura
alluvionale con sponde aggettanti in roccia conglomeratica

Individuazione delle caratteristiche tipo delle zone riparie primarie e
secondarie nell'ambito zona riparia primaria (sistema di ripa con
vegetazione "spontanea" sviluppata e consolidata secondo modelli
naturali)

11 CONCLUSIONI

Il presente studio ha avuto per scopo lo studio delle problematiche idrauliche relative alle interferenze tra la progettazione di piano e la presenza del Rio Merco verificando la compatibilità con la normativa vigente in materia idraulica.

Alcuni fabbricati previsti nell'ambito del P.P. risultano a distanza inferiore a 20 m dal corso d'acqua del Rio Merco e pertanto saranno soggetti a richiesta di deroga ai sensi per la distanza di costruzioni da un corso d'acqua pubblico nel contesto normativo del P.d.B. al capo I – art.8.

Il sito in oggetto risulta, tenuto conto della morfologia dei luoghi con alveo molto incassato rispetto alla piana alluvionale circostante, non esposto al rischio di esondazione da parte del Rio Merco rapportato alla massima piena temibile per tempi di ritorno prefissati (50-200-500 anni).

Il franco tra il massimo livello delle acque e le opere in progetto risulta ben superiore a quanto stabilito dalla normativa specifica ed in particolare delle norme di cui al P.d.B.. Alla luce di quanto fin qui esposto si ritiene che l'area del S.U.A. non sia significativamente esposta a rischi di esondazione per le portate di progetto (50-200-500) come dimostrato dai calcoli eseguiti.

ALLEGATI

CARTOGRAFIA IN SCALA 1:20.000 CTR

(determinazione area dei bacini)

TABELLA CARATTERISTICHE IDROLOGICHE RIO MERCO

SEZIONI VERIFICHE IDRAULICHE (HEC – RAS ver. 2.2)

**PROFILO TRIDIMENSIONALE LIVELLI IDROLOGICI RIO
MERCO (HEC – RAS ver. 2.2)**

**TABELLE RISULTATI VERIFICA IDRAULICA (HEC – RAS ver.
2.2)**

SEZIONE IDRAULICHE

(con indicazione del livello della massima piena duecentennale)

PROFILO LONGITUDINALE RIO MERCO

PLANIMETRIA AREA DI INTERVENTO - STATO ATTUALE

(con indicazione delle sezioni idrauliche)

COROGRAFIA

scala 1:20.000



PORTATE DI PROGETTO RIO MERCO

Rio Merco

T= 50 Q_{max}= 92 m³/s

T=200 Q_{max}= 133 m³/s

T=500 Q_{max}= 160 m³/s

COEFFICIENTE DI MANNING (utilizzato)

Tratti di corso d'acqua naturale con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva ed arborea in alveo	0,04
---	------

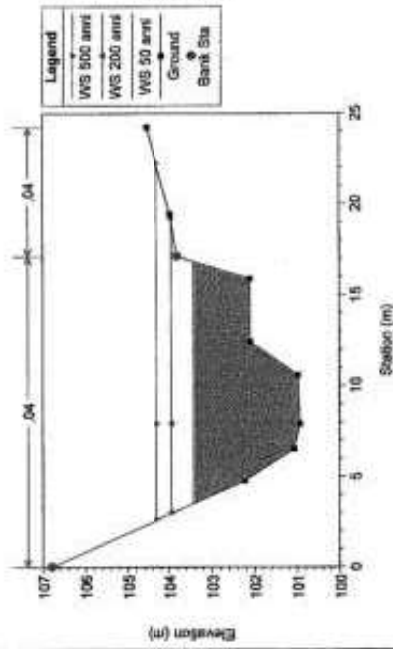
(valore da tabella P.d.B norme di attuazione pag.31)

FRANCHI DI SICUREZZA DEL SISTEMA SPONDALE

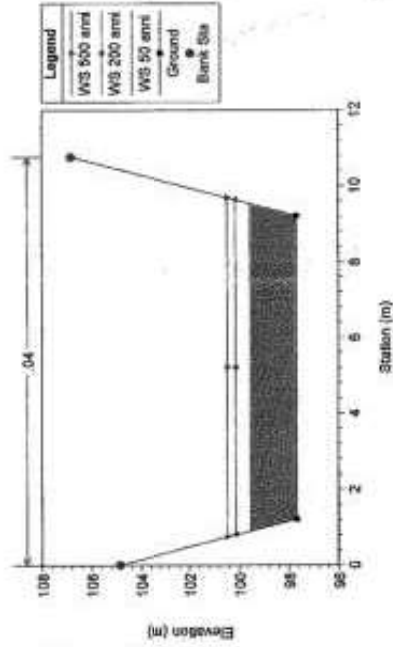
STATO DEL BACINO	argini e difese spondali
Poco dissestato con debole trasporto solido	50 cm
dissestato con forte trasporto solido	100 cm

(valore da tabella P.d.B norme di attuazione pag.32)

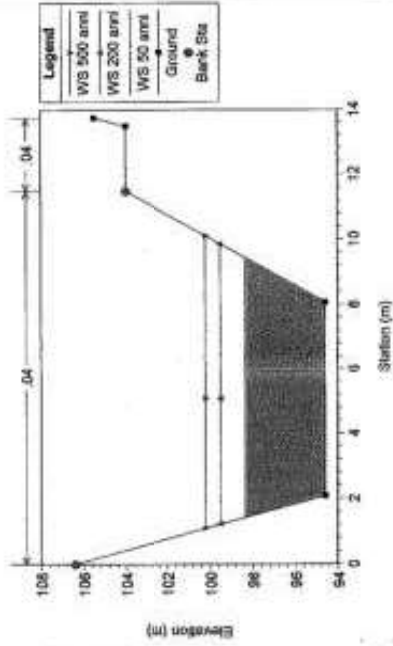
ende-ortovero Plan: Plan 02



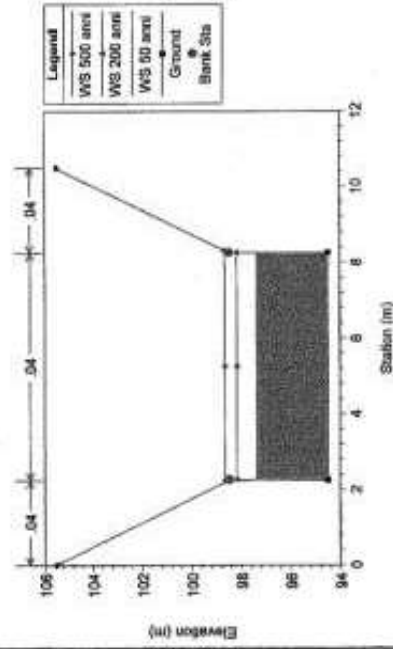
ende-ortovero Plan: Plan 02



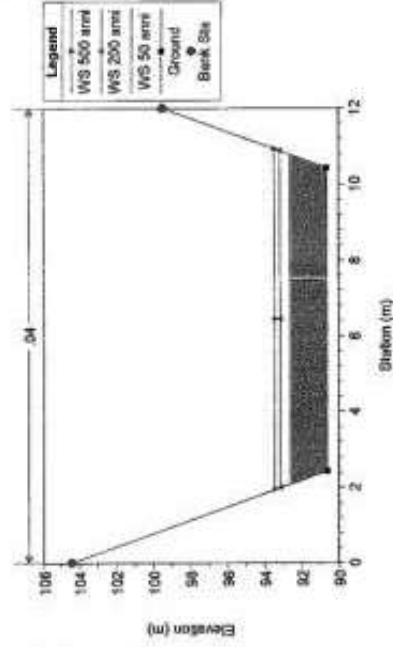
ende-ortovero Plan: Plan 02



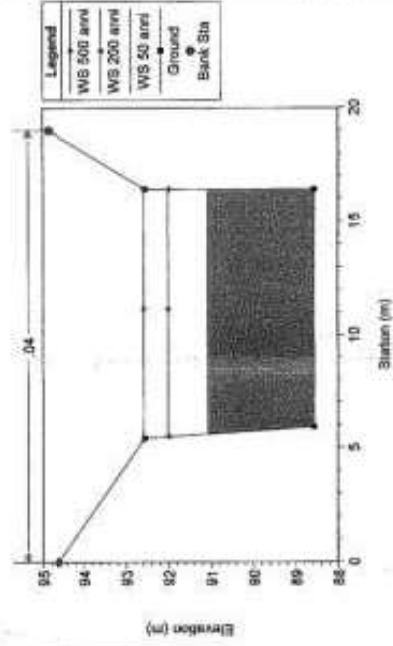
ende-ortovero Plan: Plan 02



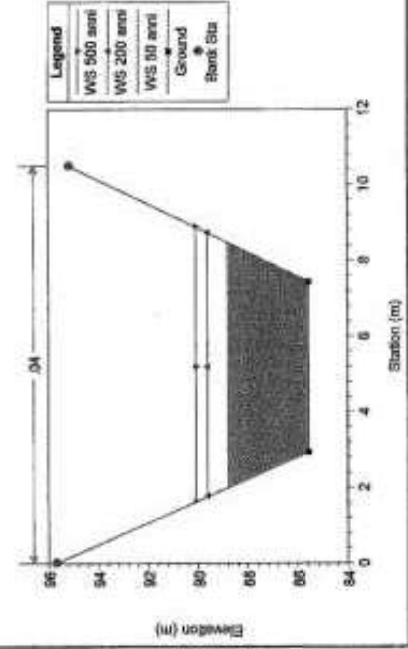
ende-ortovero Plan: Plan 02



ende-ortovero Plan: Plan 02

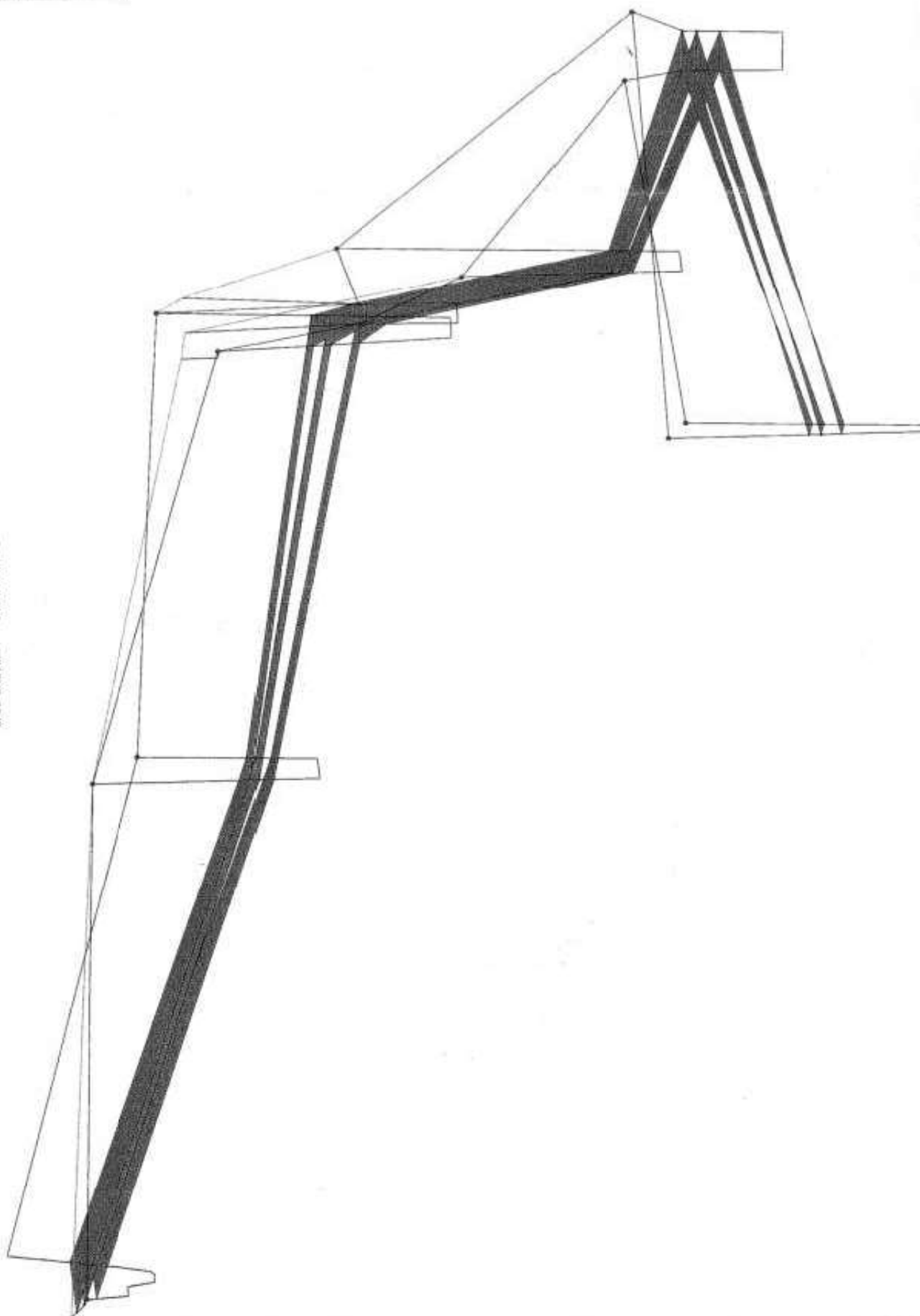


ende-ortovero Plan: Plan 02



erde-ontvoer Plan: Plan 02

Legend	
	WS 50 anni
	WS 200 anni
	WS 500 anni
	Ground
	Bank Sta

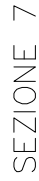


HEC-RAS Plan: Plan 02 River: rio Merco Reach: asta principale

Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
asta principale	7	92	100.94	103.43	103.43	104.28	0.015679	4.08	22.55	13.33	1
asta principale	7	133	100.94	103.95	103.95	104.97	0.014479	4.47	29.85	16.18	0.99
asta principale	7	160	100.94	104.3	104.3	105.35	0.012682	4.55	36.18	19.63	0.94
asta principale	6	92	97.7	99.57	100.04	101.36	0.038932	5.93	15.52	8.63	1.41
asta principale	6	133	97.7	100.16	100.68	102.26	0.035491	6.43	20.7	8.84	1.34
asta principale	6	160	97.7	100.49	101.06	102.83	0.035434	6.78	23.6	8.95	1.33
asta principale	5	92	94.6	98.35	97.36	98.97	0.008374	3.51	26.19	8	0.62
asta principale	5	133	94.6	99.51	98.09	100.21	0.007617	3.71	35.87	8.63	0.58
asta principale	5	160	94.6	100.22	98.52	100.95	0.007244	3.8	42.13	9.01	0.56
asta principale	4	92	94.5	97.38	97.38	98.82	0.02709	5.32	17.29	6	1
asta principale	4	133	94.5	98.19	98.19	100.03	0.029598	6.01	22.11	6	1
asta principale	4	160	94.5	98.67	98.67	100.75	0.030234	6.4	25.01	6.11	1
asta principale	3	92	90.64	92.63	92.98	94.19	0.032025	5.54	16.6	8.7	1.28
asta principale	3	133	90.64	93.17	93.61	95.15	0.032533	6.23	21.34	8.89	1.28
asta principale	3	160	90.64	93.47	93.98	95.73	0.033716	6.66	24.02	9	1.3
asta principale	2	92	88.57	91.07	90.55	91.68	0.009245	3.45	26.68	10.81	0.7
asta principale	2	133	88.57	92.01	91.09	92.67	0.007658	3.61	36.86	10.93	0.63
asta principale	2	160	88.57	92.59	91.42	93.29	0.00715	3.7	43.2	11.11	0.6
asta principale	1	92	85.57	88.8	88.8	90.18	0.023528	5.19	17.73	6.47	1
asta principale	1	133	85.57	89.62	89.62	91.29	0.0242	5.73	23.2	6.96	1
asta principale	1	160	85.57	90.09	90.09	91.94	0.024626	6.03	26.55	7.25	1

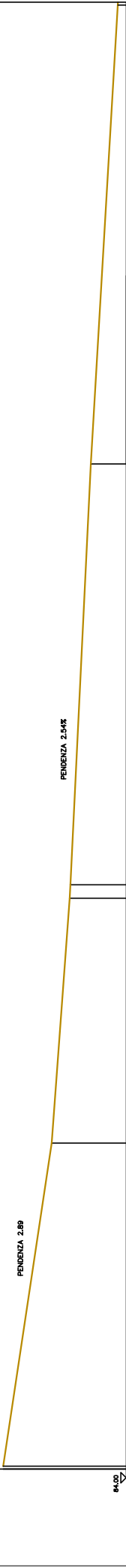
	sezione n.	W.S. Elev (m)	quota fondo m	sponda destra m	livello della massima piena m	franchi m
portata 50	7	103.43	100.94	104.57	2.49	1.14
portata 200	7	103.95	100.94	104.57	3.01	0.62
portata 500	7	104.3	100.94	104.57	3.36	0.27
portata 50	6	99.57	97.97	106.83	1.6	7.26
portata 200	6	100.16	97.97	106.83	2.19	6.67
portata 500	6	100.49	97.97	106.83	2.52	6.34
portata 50	5	98.35	94.6	105.5	3.75	7.15
portata 200	5	99.51	94.6	105.5	4.91	5.99
portata 500	5	100.22	94.6	105.5	5.62	5.28
portata 50	4	97.38	94.5	105.5	2.88	8.12
portata 200	4	98.19	94.5	105.5	3.69	7.31
portata 500	4	98.67	94.5	105.5	4.17	6.83
portata 50	3	92.63	90.64	99.5	1.99	6.87
portata 200	3	93.17	90.64	99.5	2.53	6.33
portata 500	3	93.47	90.64	99.5	2.83	6.03
portata 50	2	91.07	88.57	94.86	2.5	3.79
portata 200	2	92.01	88.57	94.86	3.44	2.85
portata 500	2	92.59	88.57	94.86	4.02	2.27
portata 50	1	88.8	85.57	95.17	3.23	6.37
portata 200	1	89.62	85.57	95.17	4.05	5.55
portata 500	1	90.09	85.57	95.17	4.52	5.08

SEZIONI IDRAULICHE



PROFILO LONGITUDINALE

SCALA ORIZZONTALE 1 : 1000
SCALA VERTICALE 1 : 500



QUOTE	100.94	97.97	94.60	94.50	90.64	86.57	85.57
DISTANZE PARZALI	SEZ. 7 0.00	SEZ. 6 120.59	SEZ. 5 91.40	SEZ. 4 5.00	SEZ. 3 197.02	SEZ. 2 70.20	SEZ. 1 102.00
DISTANZE PROGRESSIVE	0.00	120.59	211.99	216.99	374.01	444.21	546.21
ETIMETRICHE							

PLANIMETRIA STATO ATTUALE
(con indicate le tracce delle sezioni idrauliche)

scala 1:2000

