

Seminario
CRITERI DI PREVENZIONE DELLE INONDAZIONI

martedì 5 dicembre 2015

Aula CUGRI
Campus Universitario di Foggia

Pratiche di prevenzione del rischio di inondazione: Laminazione delle piene

Distretto Appennino Meridionale
Bacino idrografico Fiume Alento

A cura di Marcello Nicodemo direttore del Consorzio di Bonifica Velia (SA)
Con la collaborazione degli ingg. Giancarlo Greco e Andrea Rizzo



il Consorzio; il bacino; il fiume; la diga; gli usi

laminazione; report eventi; effetto di laminazione c/o la diga e nell'alveo a valle

monitoraggio: piogge; livelli invaso; q sfioro; livelli nell'alveo a valle

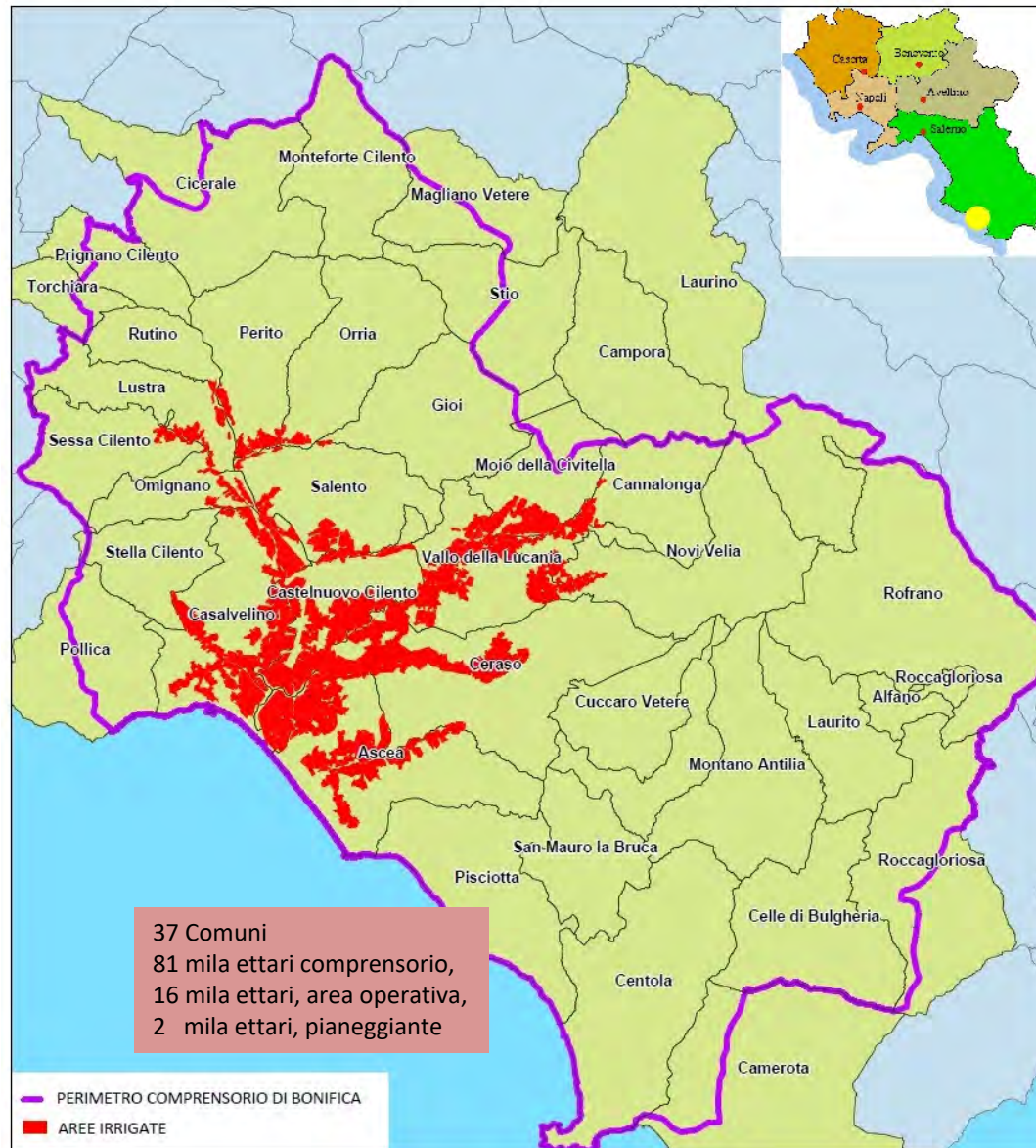
PCM 2014 piani di laminazione; presentazione di un programma di laminazione del tipo "dinamico"

ITALIA SICURA (DPCM 28 maggio 2015) lavori di ripristino della pertinenza demaniale catastale fluviale mediante rimodellamento morfologico (1996-2003)

- ITALIA SICURA (DPCM 28 maggio 2015) progetto di forestazione della piana inondabile per rallentare i deflussi

- impermeabilizzazione suoli; serre; regolamenti: che fare ?







A partire dalla metà degli anni settanta il Consorzio ha realizzato un complesso schema idrico che ha dato vita ad ***un'economia d'acqua*** in ***un'area interna*** della provincia di Salerno, ***scarsa di risorse sorgentizie***, ad ***alta pericolosità idrogeologica*** e con eccezionali ***bellezze archeologiche, naturali e paesaggistiche***



Le opere

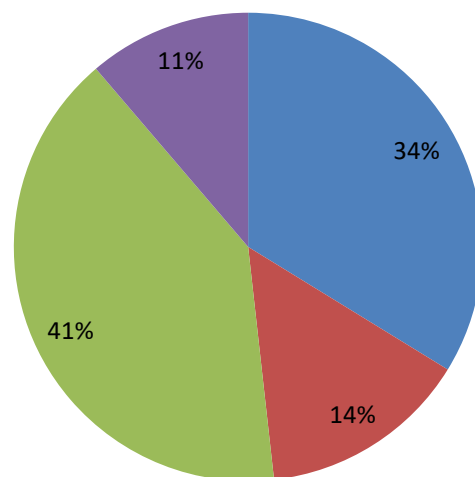
7 dighe
175 km di canali
540 km di tubazioni
16 vasche
5 impianti di sollevamento
3 impianti di potabilizzazione
6 centrali idroelettriche, con
5095 kW di potenza installata
13 impianti fotovoltaici, con
466 kW di potenza installata

I risultati

16.000 ettari tutela idraulica e
idrogeologica
5.000 ettari irrigati
3.500 utenti servizio irriguo , di cui 730
per usi civili non potabili
140_{mila} abitanti equivalenti servizio
potabile
15.000.000 kWh Energia da fonte
idraulica
530.000 kWh Energia da fonte solare
510.000 kWh Energia consumata
457 ettari oasi naturalistica

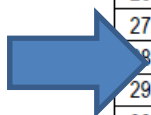
OPERE DI RACCOLTA, REGOLAZIONE E ADDUZIONE D'ACQUA

TRE SCHEMI IDRICI INTERCONNESSI E MULTISETTORIALI A PREVALENTE SCOPO IRRIGUO



- •agricolo, per una superficie irrigua di oltre 5.000 ettari, e di controllo delle piene (laminazione);
- •potabile, industriale e civile non-potabile;
- •idroelettrico, mediante utilizzo dell'acqua non impegnata per soddisfare i suddetti usi prioritari (acqua di supero)
- •Ambientale MDV

N.	UI	BACINI IDROGRAFICI PRINCIPALI	SUPERFICIE	PERIMETRO	Lunghezza asta principale	Densità di drenaggio	QUOTA MEDIA	PENDENZA	Afflussi medi annui
			km ²	km	km		m s.l.m	gradi	mm
1	1	BIFERNO	1315,4	245,2	99,5	0,49	558,1	10,7	893,5
2	1	FORTORE	1613,5	243,7	148,2	0,53	459,3	9,0	731,3
3	1	SACCIONE	226,0	67,2	34,4	0,70	147,2	5,0	646,5
4	1	TRIGNO	1206,2	205,6	109,5	0,61	606,7	11,3	827,5
5	2	LAGO DI LESINA	484,9	117,5			346,3	8,5	785,5
6	2	LAGO DI VARANO	401,7	97,6			236,7	4,7	761,0
7	3	CANDELARO	2253,1	247,5	70,0	0,27	180	3	625
8	3	CARAPELLE	975,7	216,0	66,0	0,51	289	4	570
9	3	CERVARO	754,7	212,4	112,3	0,43	366	5	644
10	4	OFANTO	2759,2	338,7	170,6	0,56	449	7	715
11	7	BRADANO	3001,4	350,2	152,9	0,46	389	7	586
12	7	LATO	634,4	140,8	11,1	0,45	281	2	589
13	7	LENNE	238,3	75,8	22,0	0,28	192	2	562
14	8	BASENTO	1511,0	309,2	166,2	0,54	620	11	644
15	8	CAVONE	657,8	165,0	46,5	0,57	322	10	637
16	9	AGRI	1675,2	304,6	145,2	0,55	657	13	833
17	9	SINNI	1303,9	251,0	159,5	0,55	690	14	939
18	10	CRATI	2448,4	318,4	79,8	0,69	597	14	1130
19	10	TRIONTO	288,8	128,5	65,1	0,95	805	20	1054
20	11	NETO	1072,2	219,0	98,8	0,79	824	14	1052
21	13	CORACE	294,3	113,0	52,6	0,68	566	15	1170
22	13	TACINA	426,8	129,5	62,1	0,77	617	13	1038
23	14	MESIMA	814,9	151,6	50,1	0,67	397	12	1069
24	14	PETRACE	422,0	107,1	8,1	0,51	540	13	1413
25	15	AMATO	443,8	131,5	55,2	0,66	469	12	1238
26	15	SAVUTO	411,9	126,5	61,4	0,64	789	18	1274
27	16	LAO	596,1	145,2	32,3	0,57	765	18	1342
28	17	ALENTO	416,0	102,1	37,7	0,59	377	16	1218
29	17	BUSSENTO	351,1	109,7	35,8	0,51	619	18	1619
30	17	MINGARDO	229,6	91,7	38,6	0,57	562	18	1497



PLANIMETRIA SBARRAMENTO

La diga di Piano della Rocca sbarrava il corso del Fiume Aliento alla località Piano della Rocca, da cui il nome, nel Comune di Prignano Cilento (SA). In corrispondenza di una sezione in cui la superficie del bacino imbrifero sotteso è di 102,1 km². Lo sbarramento dà luogo ad un lago artificiale avente una superficie variabile in funzione del livello di Invaso e compresa tra 0,45 km², alla quota di minima regolazione (96 m s.l.m.), e 2,12 km², alla quota di massimo Invaso (121,60 m s.l.m.).

L'opera effettua una regolazione pluriennale dei deflussi del corpo idrico. Infatti la diga non è mai stata svuolata completamente al termine dell'anno idrologico, al fine di consentire l'utilizzo ottimale della risorsa "acqua", prevedendone un uso plurimo: potabile, irriguo, civile non potabile ed idroelettrico. Il volume di laminazione della diga (5,7 milioni di m³). Inoltre, consente l'accumulo di parte dei deflussi di piena conseguenti agli eventi meteorici più intensi, contribuendo così in maniera significativa alla mitigazione del rischio di alluvione nei territori a valle dello sbarramento.

I lavori di realizzazione iniziarono il 12 settembre 1984 e si conclusero il 30 giugno 1994.

Dal punto di vista costruttivo l'opera rientra nella tipologia delle dighe in terra con manto di tenuta in materiali artificiali. La scelta di realizzare una diga in terra è dovuta alle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, le dighe in terra, infatti, sono duttili e assorbono molto bene eventuali cedimenti in fondazione. Questa tipologia costruttiva, inoltre, consente di minimizzare l'impatto dell'opera sull'ambiente circostante.

PRINCIPALI DATI DELL'OPERA

Altezza della diga (D.M. 24.03.82)	43,80 m
Altezza della diga (L. 584/94)	40,30 m
Altezza di massima ritenuta	35,60 m
Quota coronamento	125,30 m s.m.
Quota massimo Invaso	121,60 m s.m.
Quota massima regolazione	118,50 m s.m.
Quota minima regolazione	96,00 m s.m.
Sviluppo del coronamento	612 m
Volume della diga	1'500'000 m ³
Superficie dello specchio liquido:	
- alla quota di massimo Invaso	2,12 km ²
- alla quota di massima regolazione	1,95 km ²
- alla quota di minima regolazione	0,45 km ²
Volume di Invaso (D.M. 24.03.82)	34,2 Mm ³
Volume di Invaso (L. 584/94)	28,5 Mm ³
Volume utile di regolazione	26 Mm ³
Volume di laminazione	5,7 Mm ³
Superficie bacino imbrifero sotteso	102,1 km ²
Portata di piena di progetto	1'010 m ³ /s
Tempo di ritorno	1'000 anni

DIGA sul Fiume ALENTO
in località "PIANO della ROCCA" (SALERNO)
(REGISTRO ITALIANO DIGHE n° 419/1559)
COLLAUDO TECNICO (Art. 14 D.P.R. 1363 del 01/11/1959)

ENTE GESTORE:



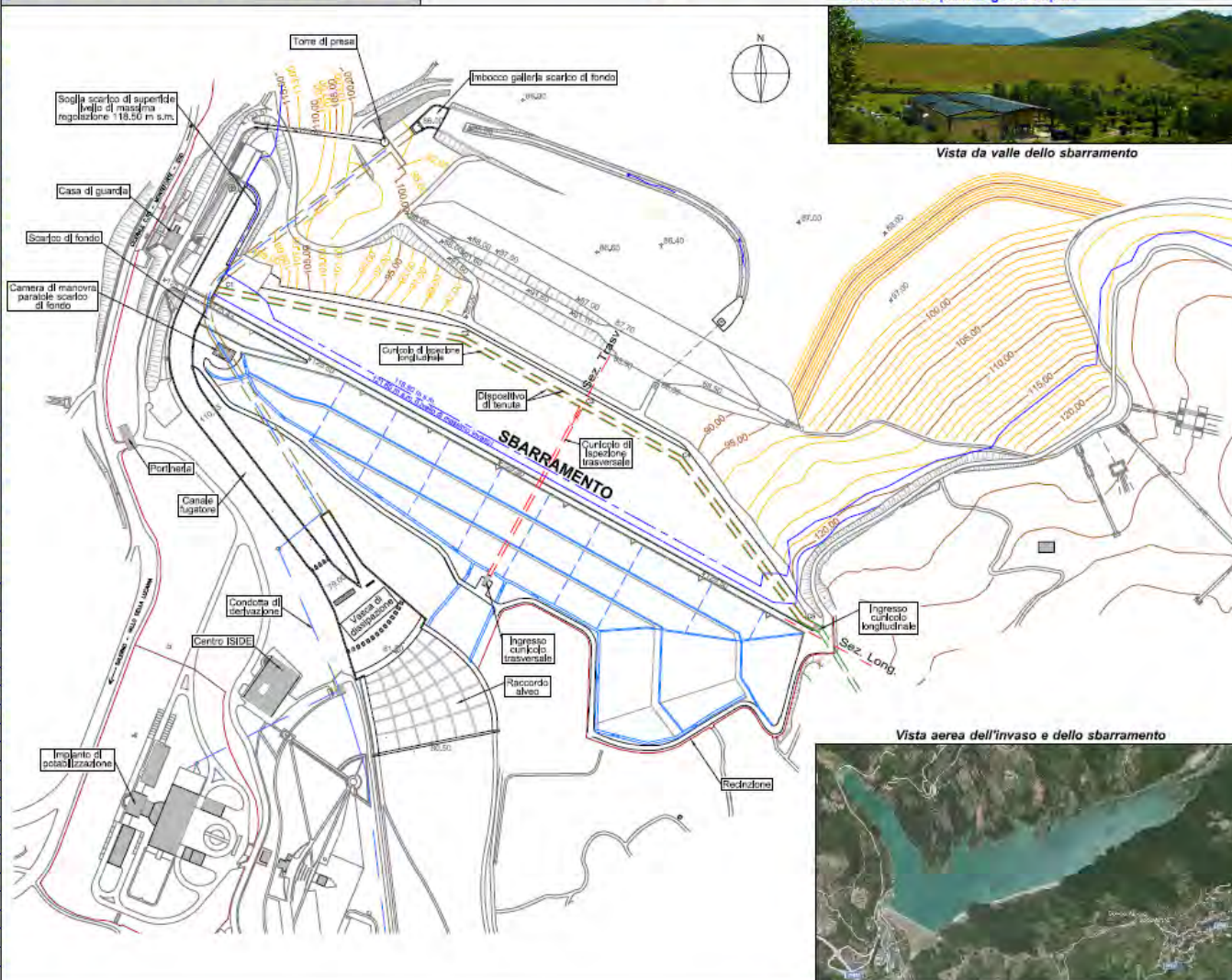
CONSORZIO "VELIA" per la bonifica del Bacino dell' ALENTO

ORGANO DI VIGILANZA:



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Direzione generale per le dighe, le infrastrutture idriche ed elettriche
-Ufficio Tecnico per le Dighe di Napoli-



SEZIONE TRASVERSALE

Il corpo della diga di Piano della Rocca è realizzato con materiale alluvionale di fiume.

Il manto di tenuta sul paramento di monte è in conglomerato bituminoso collegato, al piede, al cunicolo in cemento armato.

In fondazione il cunicolo si collega:

- sulle sponde, ai pulvini in calcestruzzo poggianti nella roccia;
- in alveo, ad un doppio diaframma in calcestruzzo armato che attraversa il materasso alluvionale e si innesta nello strato roccioso di base.

I pulvini e i diaframmi sono collegati allo schermo di tenuta, realizzato mediante iniezioni cementizie in tre file di fori ad interasse di 2.0 m, che si spingono nella roccia fino alla profondità di 50 m.



Sbarramento (vista del coronamento)

PRINCIPALI DATI DELL'OPERA

Altezza della diga (D.M. 24.03.82)	43,80 m
Altezza della diga (L. 584/94)	40,30 m
Altezza di massima ritenuta	35,60 m
Quota coronamento	125,30 m s.m.
Quota massima Invaso	121,60 m s.m.
Quota massima regolazione	118,50 m s.m.
Quota minima regolazione	98,00 m s.m.
Sviluppo del coronamento	612 m
Volume della diga	1'500'000 m ³
Superficie dello specchio liquido:	
- alla quota di massimo Invaso	2,12 km ²
- alla quota di massima regolazione	1,86 km ²
- alla quota di minima regolazione	0,45 km ²
Volume di Invaso (D.M. 24.03.82)	34,2 Mm ³
Volume di Invaso (L. 584/94)	28,5 Mm ³
Volume utile di regolazione	28 Mm ³
Volume di laminazione	5,7 Mm ³
Superficie bacino Imbrifero sotteso	102,1 km ²
Portata di piena di progetto	1'010 m ³ /s
Tempo di ritorno	1'000 anni

DIGA sul Fiume ALENTO
In località "PIANO della ROCCA" (SALERNO)
(REGISTRO ITALIANO DIGHE n° 419/1559)
COLLAUDO TECNICO (Art. 14 D.P.R. 1363 del 01/11/1958)

ENTE GESTORE:



CONSORZIO "VELIA" per la bonifica del Bacno di ...

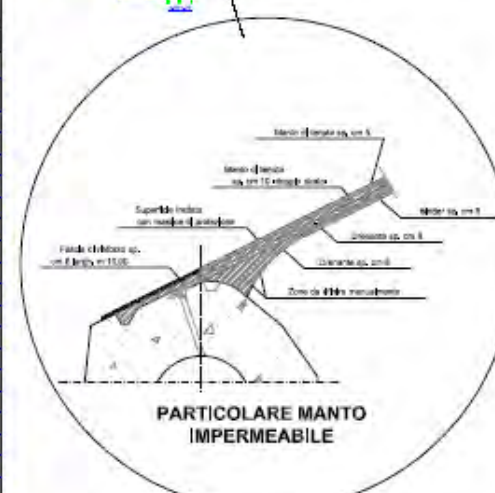
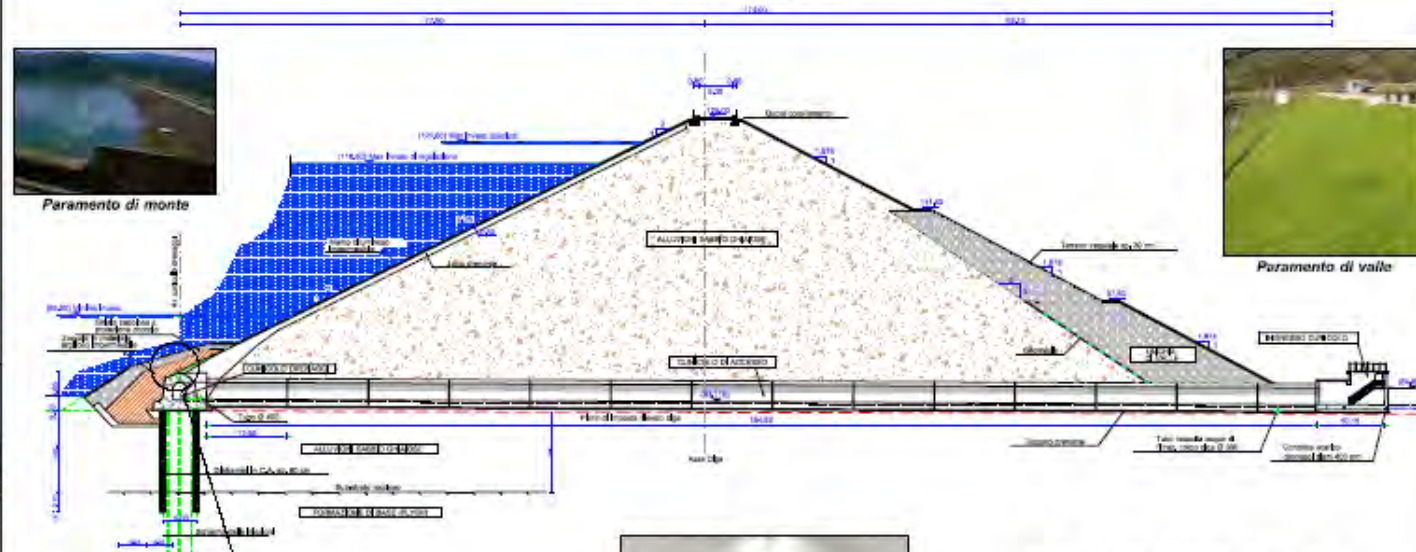
ORGANO DI VIGILANZA:



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

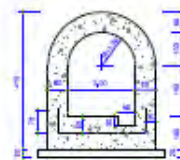
Direzione generale per le dighe, le Infrastrutture Idriche ed elettriche
-Ufficio Tecnico per le Dighe di Napoli-

SEZIONE TRASVERSALE DIGA

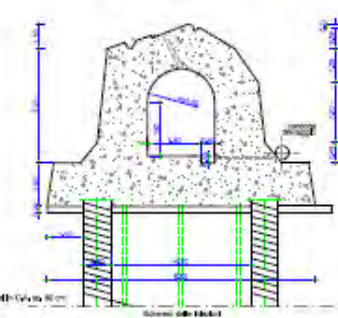


Cunicolo drenaggi

SEZIONE CUNICOLO ACCESSO



SEZIONE CUNICOLO DRENAGGI



**SCARICO DI SUPERFICIE E
VASCA DI DISSIPAZIONE**

Lo scarico di superficie allontana l'acqua che arriva nell'invaso quando questo ha raggiunto il massimo livello di regolazione. Esso garantisce che la probabilità di superamento del massimo livello d'invaso sia del tutto trascurabile. Il sommonte di una diga, in particolare di quelle in terra, è un evento da scongiurare assolutamente in quanto provocherebbe un'ondata di piena che si propagherebbe verso valle con effetti devastanti sul territorio.

Lo scarico di superficie della diga di Piano della Rocca è ubicato in apertita destra ed è costituito da uno sforatore a soglia libera lungo 79,85 m con dritto alla quota 116,50 m s.m., L'acqua sfiorata cade in un canale trapezico con larghezza al fondo di 15,45 m e pendenza laterale dell'1%, il tratto successivo, avente 20 m di sviluppo, è orizzontale e termina con un salto di fondo di 2 m. Segue un canale lungo 130 m a sezione trapezica avente larghezza al fondo di 16 m e lunghezza di 130 m. Il tratto successivo del canale è ad asse rettilineo, ha uno sviluppo di circa 160 m con pendenza di fondo di circa 17,3 % e termina nella vasca di dissipazione. La portata massima dello scarico di superficie con livello invaso alla quota di 121,80 m s.m. è di 805 m³/s.

Nella vasca di dissipazione affluiscono sia le acque dello scarico di superficie, sia quelle provenienti dalla galleria dello scarico di fondo. Essa ha le dimensioni, in pianta, di 60x75 m, ed è dotata di muretti di dissipazione posti a valle degli sbocchi del canale di scarico e da una fila di elementi dissipativi (n.14) ubicati parallelamente alla soglia di uscita a circa 20 m da essa. Muretti ed elementi dissipativi (rostri) sono realizzati in calcestruzzo armato rivestiti in acciaio.

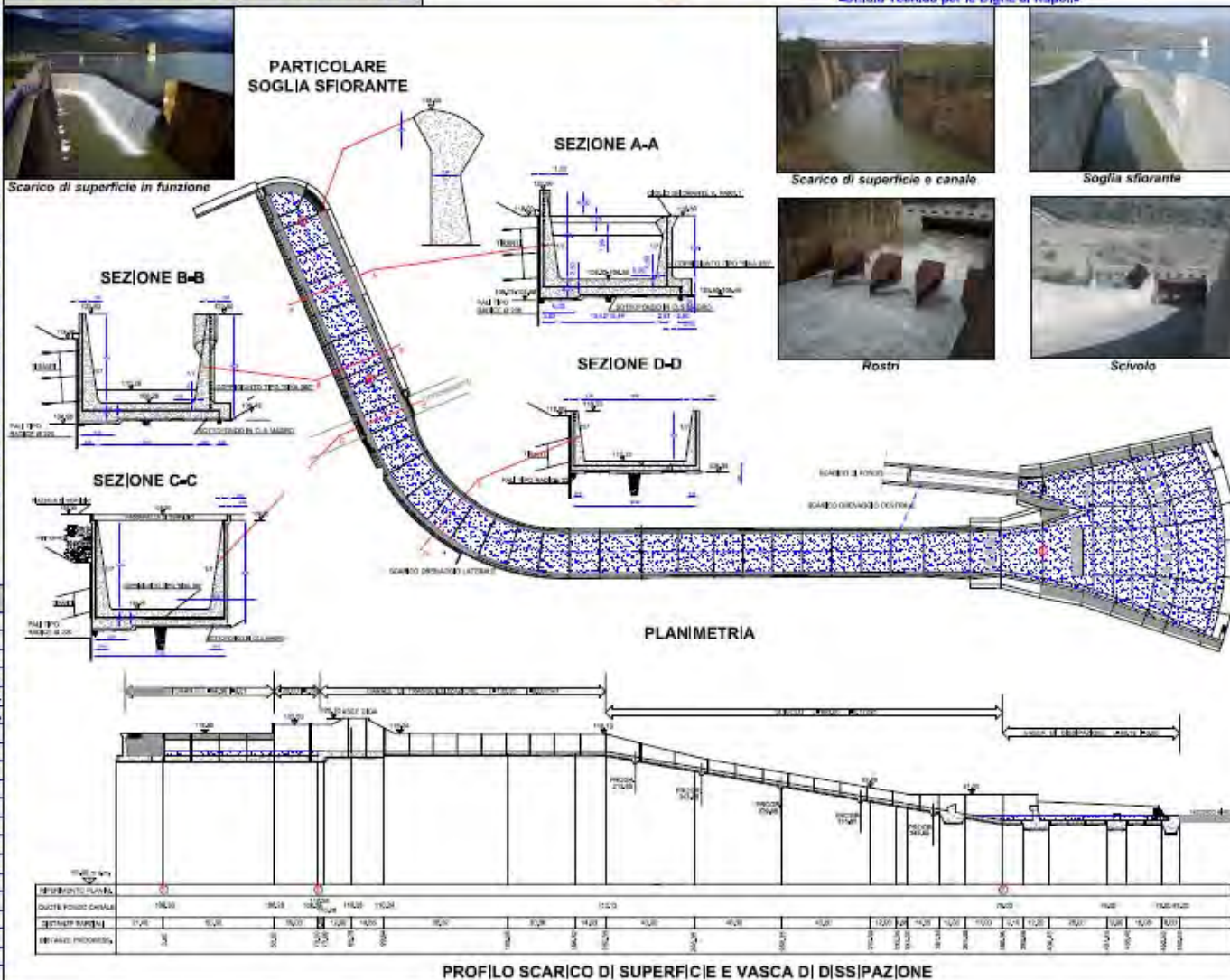
La restituzione delle acque in alveo avviene attraverso un raccordo lungo circa 80 m, a quota 80,50 m s.m., circa.

PRINCIPALI DATI DELL'OPERA

Altezza della diga (D.M. 24/03/82)	43,60 m
Altezza della diga (L. 584/94)	40,30 m
Altezza di massima ritenuta	35,60 m
Quota coronamento	125,30 m s.m.
Quota massimo invaso	121,80 m s.m.
Quota massima regolazione	116,50 m s.m.
Quota minima regolazione	98,00 m s.m.
Sviluppo del coronamento	612 m
Volume della diga	1'500'000 m ³
Superficie dello specchio d'acqua:	
- alla quota di massimo invaso	2,12 km ²
- alla quota di massima regolazione	1,85 km ²
- alla quota di minima regolazione	0,45 km ²
Volume di invaso (D.M. 24/03/82)	34,2 Mm ³
Volume di invaso (L. 584/94)	28,5 Mm ³
Volume utile di regolazione	26 Mm ³
Volume di laminazione	5,7 Mm ³
Superficie bacino laminifero sotteso	102,1 km ²
Portata di piena di progetto	1'010 m ³ /s
Tempo di ritorno	1'000 anni

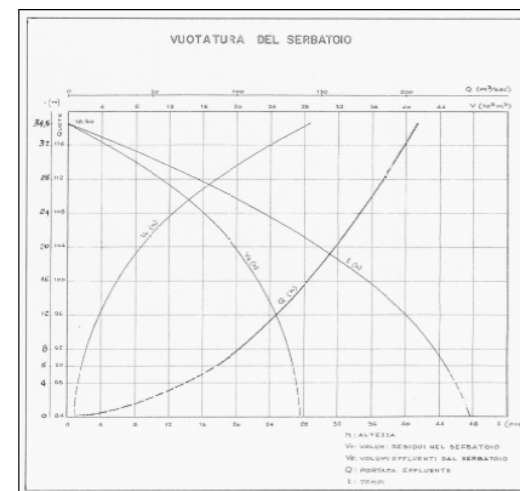
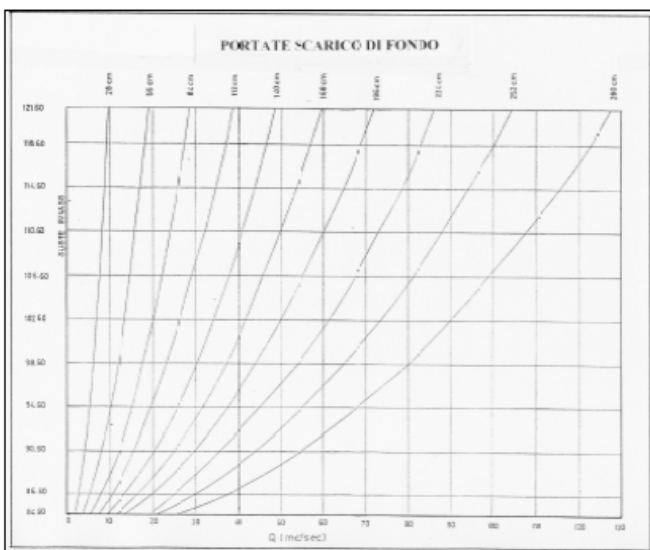
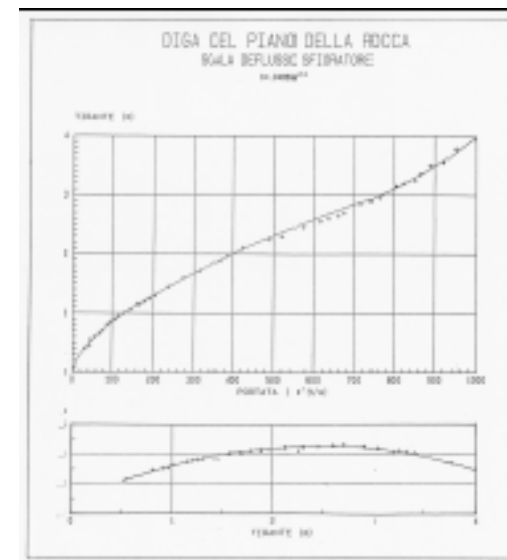
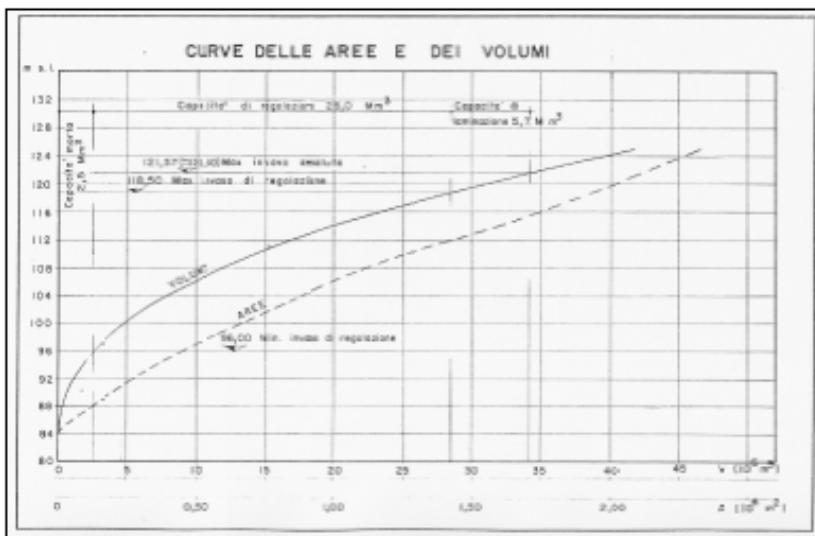
DIGA sul Flume ALENTO
in località "PIANO della ROCCA" (SALERNO)
(REGISTRO ITALIANO DIGHE n° 419/1559)
COLLAUDO TECNICO (Art. 14 D.P.R. 1365 del 01/11/1959)

ENTE GESTORE: **CONSORZIO "VELIA" per la bonifica del Bacino del**
ORGANO DI VIGILANZA: **MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**
Direzione generale per le dighe, le infrastrutture idriche ed elettriche
Ufficio Tecnico per le Dighe di Napoli



La diga di Piano della Rocca sul f. Alento . Esercizio del serbatoio e laminazione delle piene

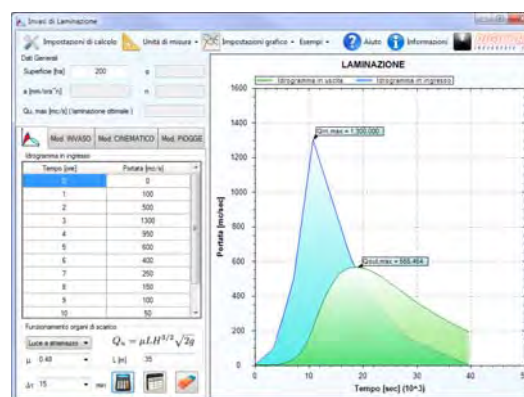
Curve caratteristiche



Il professore Vincenzo Marone

LXXXXX- Invasi di laminazione

Il software **LXXXXX** permette la verifica degli invasi di laminazione statica risolvendo il problema della laminazione di tipo statico e quello della laminazione ottimale con i metodi dell'invaso, cinematico, **formula di Marone** e sole piogge.



(formula di Marone: $W = [(1-Q_{max,u}/Q_{max,i})] * \Delta W$)

Il fenomeno di laminazione è retto dall' *equazione di continuità* , che altro non è che l'applicazione dell' *equazione di bilancio delle masse in ingresso ed in uscita all'invaso* ad un fluido, l'acqua, che può considerarsi praticamente incompressibile

Il C.U.G.RI. nasce da una intuizione del prof. Vincenzo Marone che, nella seconda metà degli anni '80 invocava la necessità di un Ente di ricerca sui fenomeni che mettono a rischio l'ambiente dedicato al trasferimento dalle conoscenze di base all'azione di mitigazione delle conseguenti calamità svolto dagli Enti territoriali. L'azione del prof. Marone ha avuto il suo sbocco in un articolato della legge 730/1986, che assegna un contributo speciale all'Università di Salerno per la realizzazione del centro interuniversitario tra le Università di Salerno e di Napoli per la previsione e prevenzione dei grandi rischi.

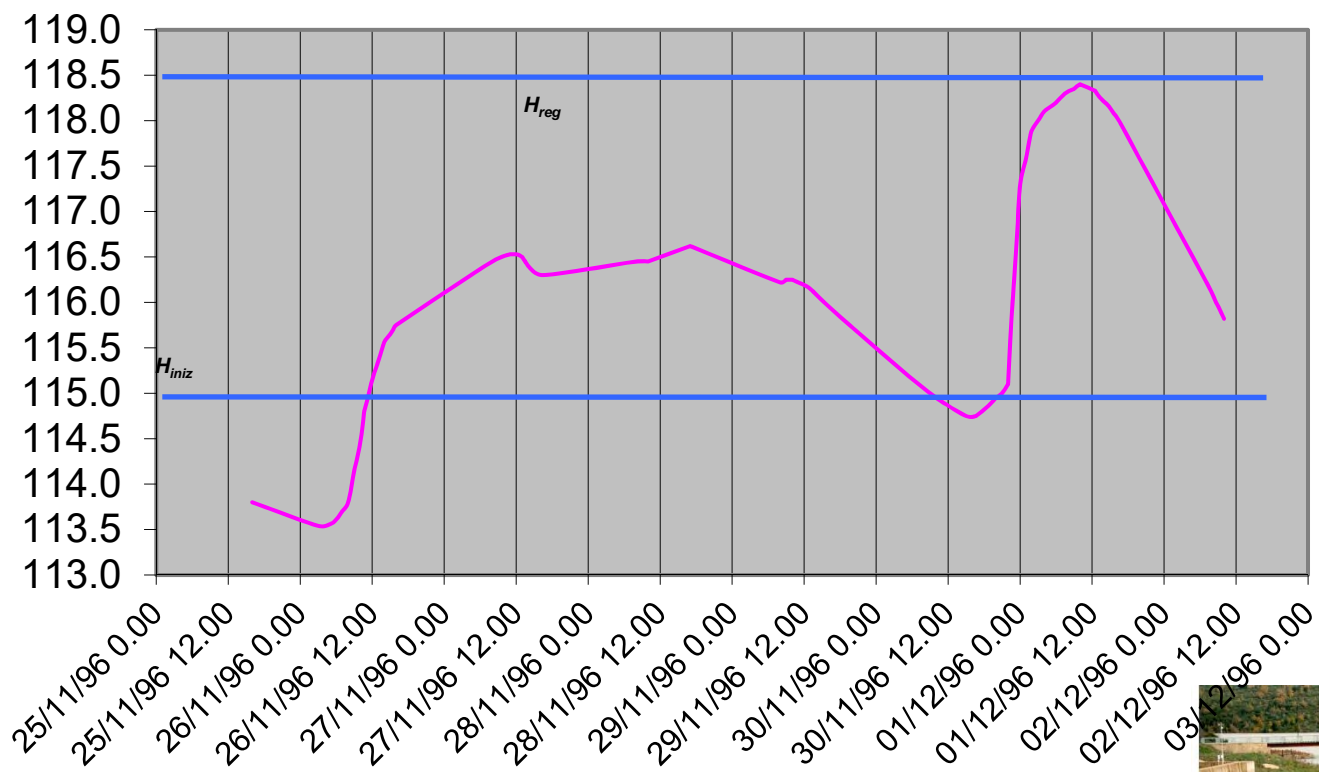


Gestione di un evento

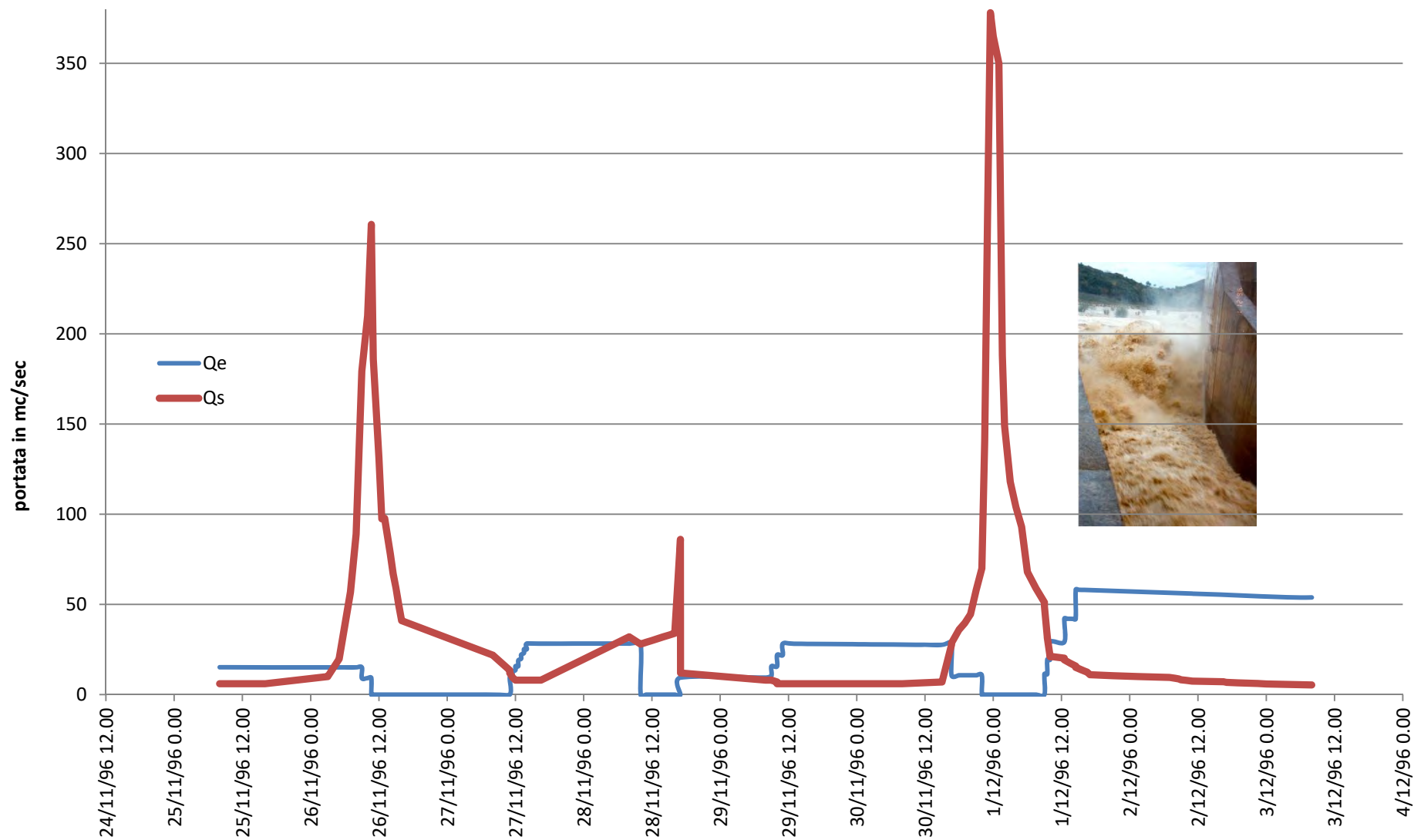
- Nei giorni 26 e 30 Novembre 1996 nel bacino dell'Alento (415 Km²) si verificarono intense piogge (circa 365 mm dal 18 al 30 novembre). In conseguenza furono registrate portate al colmo di intensità corrispondenti ad un periodo di ritorno stimato di 30-40 anni. La progressiva saturazione dei terreni, essenzialmente impermeabili, per effetto della pioggia persistente, ridusse la capacità di attenuazione del colmo della piena amplificando in tal modo l'effetto delle piogge tanto da poter stimare per l'ultima parte dell'evento un coefficiente di deflusso prossimo all'unità. All'inizio dell'evento il livello della diga era a quota 105mslm per limitazioni di invaso (esercizio provvisorio per il collaudo) . Lo scarico era aperto per conservare la quota e poi fu chiuso. Nella prima mattinata del 1/12 la diga ha raggiunto la quota di sfioro 118,50mslm invasando in poche ore circa 6,3Mmc
- Il 21-22 gennaio del 2014 la diga era piena e in sfioro. La piovosità nel periodo è stata di 220 mm; la pioggia massima a 24H di 117 mm e quella oraria di 19 mm

Diga di Piano della Rocca. Livello di invaso fine novembre 1996

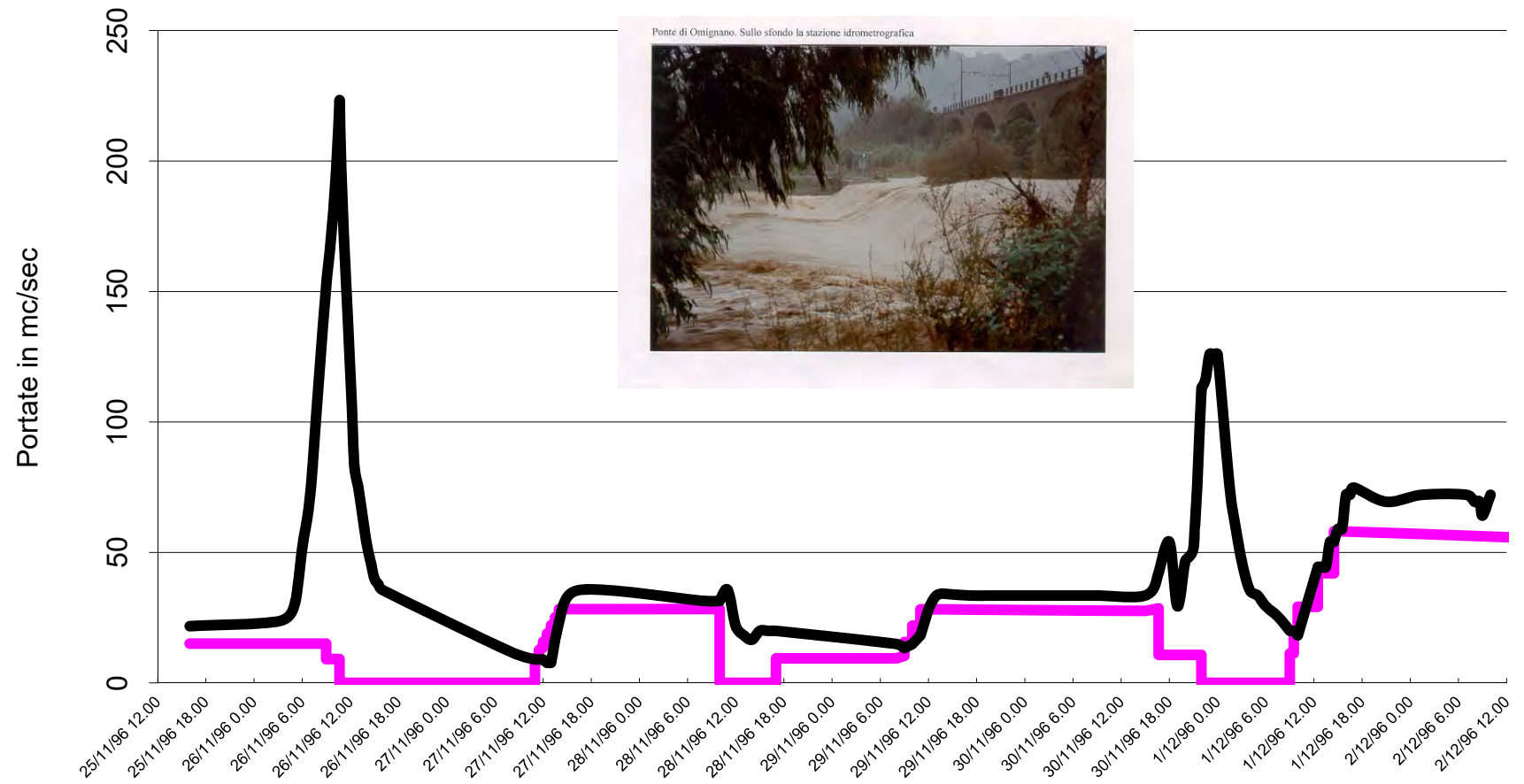
Livello di invaso (quota in m.s.l.m)

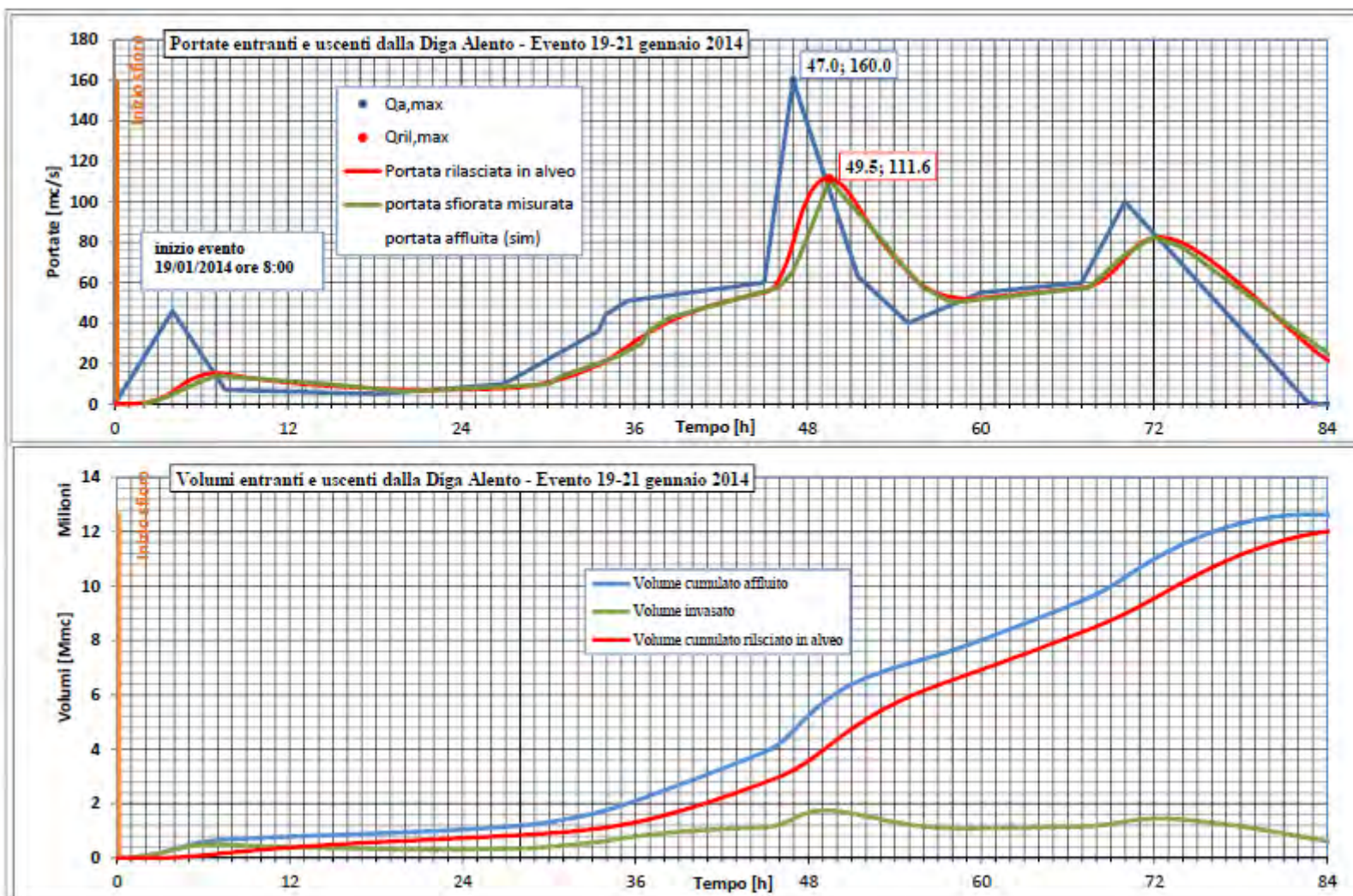


Evento del 26nov-1dic 1996. Portata affluita alla diga Q_e e Portata di scarico Q_s



— Scarico dalla Diga Qs — Alento a Omignano 7.5 km 187 kmq (84)

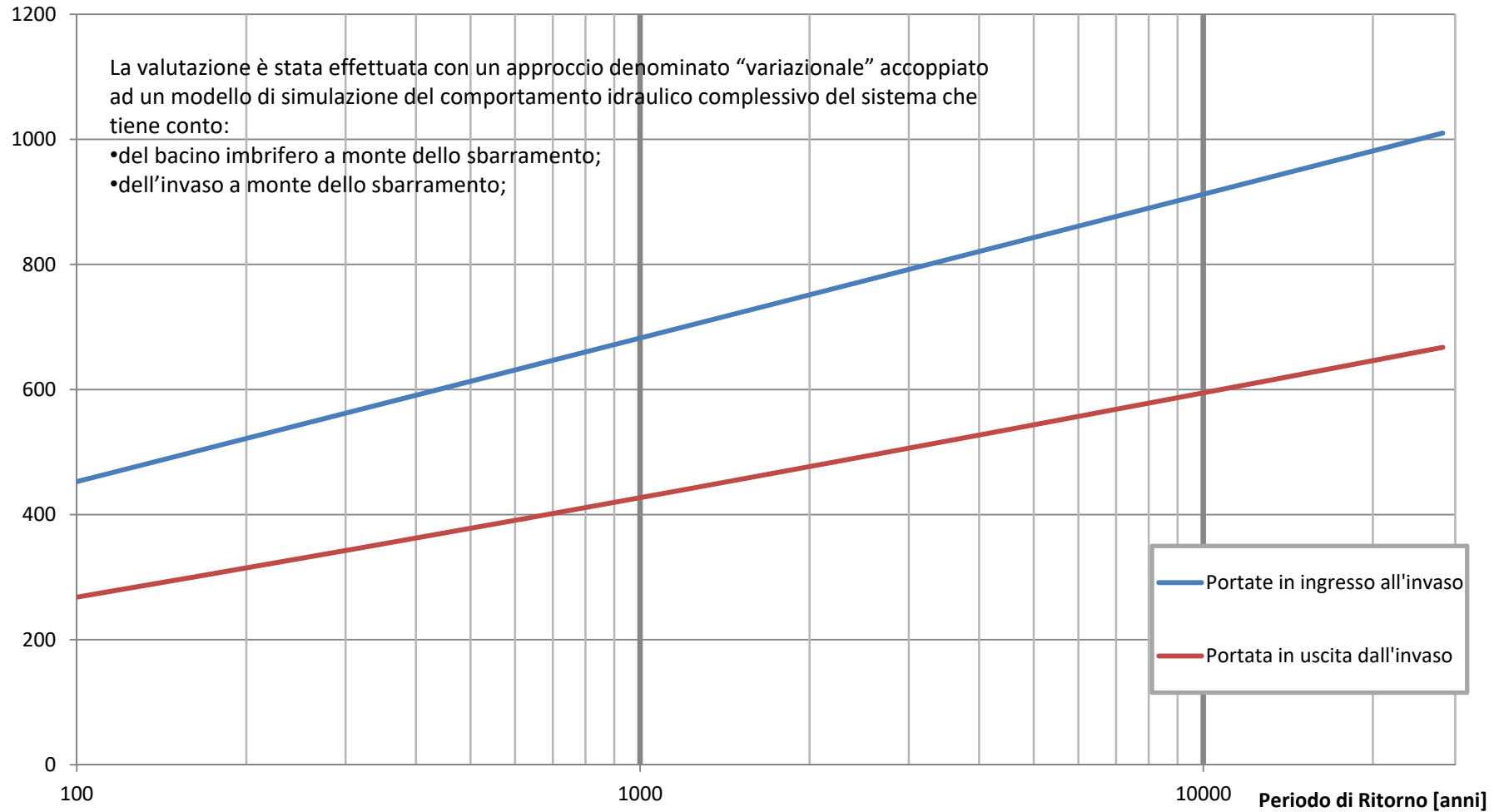




Effetto di laminazione della diga di Piano della Rocca sulle portate di piena del Fiume Alento in corrispondenza dello sbarramento (a cura del prof. D. Pianese UNINA 2010)

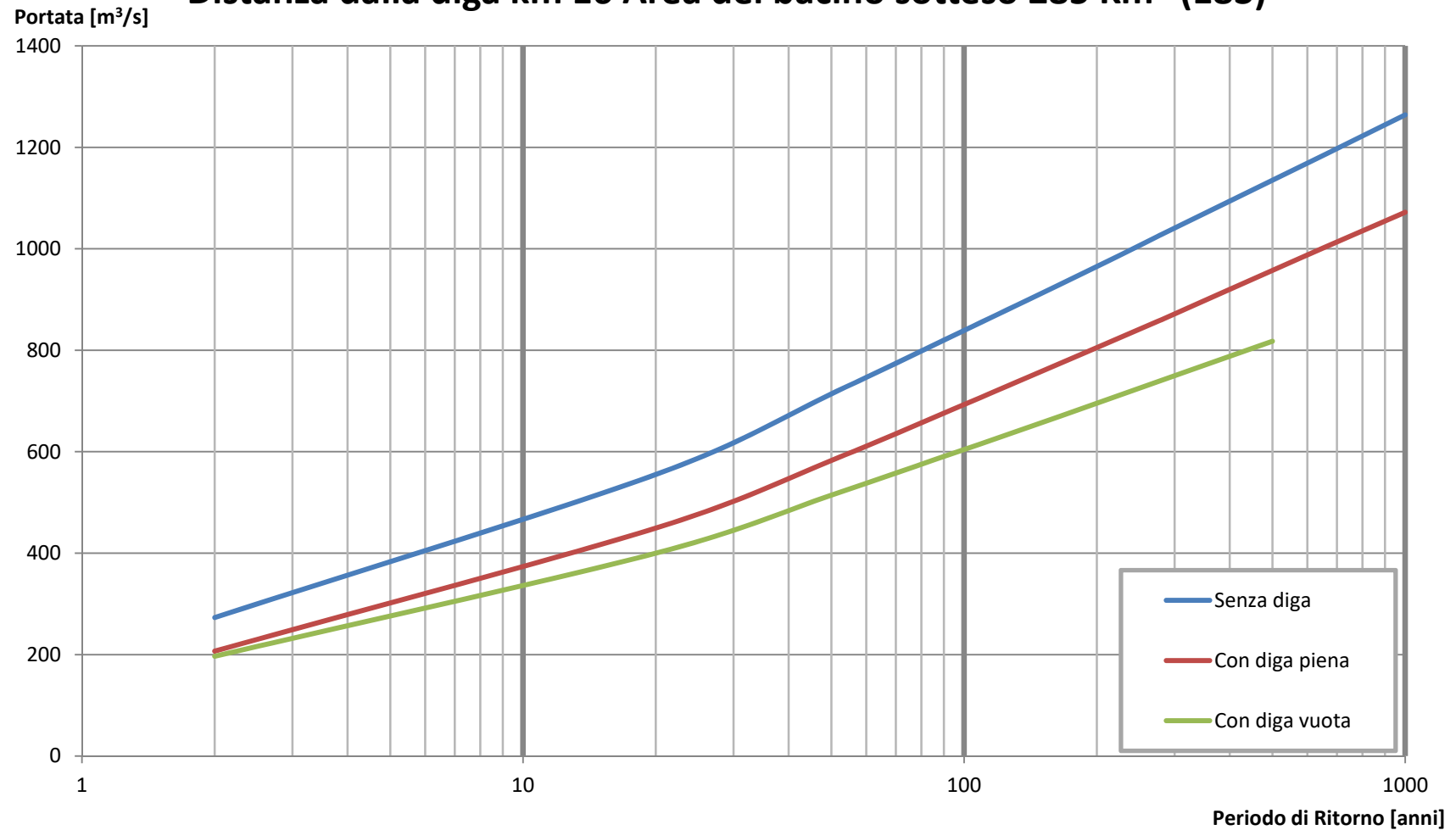
Area bacino imbrifero: 102 km²

Portata [m³/s]



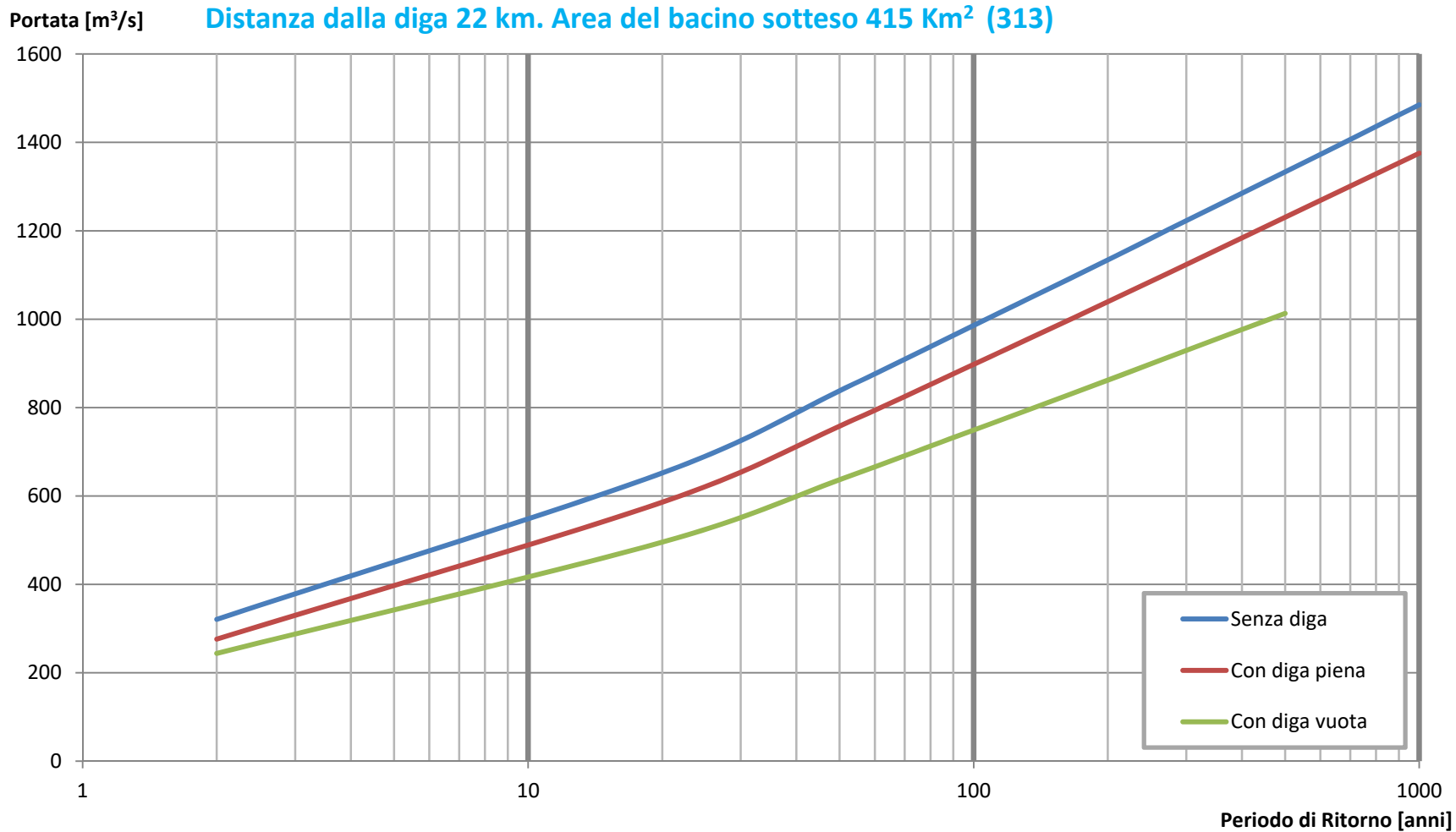
Effetto di laminazione della diga di Piano della Rocca sulle portate di piena del Fiume Alento a Casalvelino Scalo

Distanza dalla diga km 16 Area del bacino sotteso 285 Km² (183)

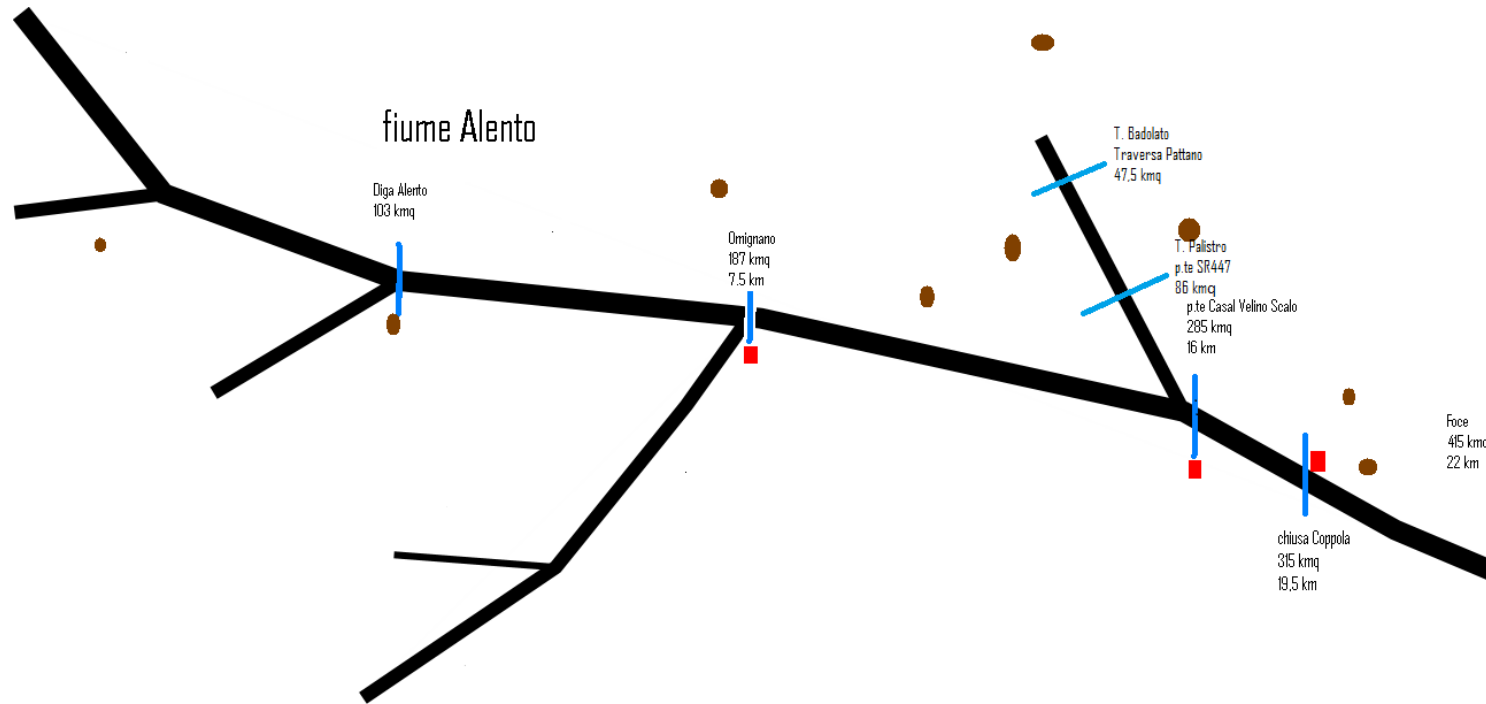


Effetto di laminazione della diga di Piano della Rocca sulle portate di piena del Fiume Alento, alla foce

Distanza dalla diga 22 km. Area del bacino sotteso 415 Km² (313)



Sistema di monitoraggio



Stazioni meteo ●

Stazioni idrometriche ■

PCM 2014 piani di laminazione. Studio per un programma di laminazione dinamico

assicurare la massima laminazione dell'evento di piena, atteso o in atto,

valutare, attraverso studi specifici, l'influenza che possono esercitare i volumi accumulabili negli invasi sulla formazione e propagazione dell'onda di piena a valle;

adozione di un piano di laminazione preventivo, per diversi e possibili prefigurati scenari d'evento e per ciascuna diga,

possono essere individuate due diverse procedure, definite per brevità programma statico e programma dinamico, che consentano di rendere disponibile con un adeguato anticipo i volumi preventivamente definiti o comunque utili ai fini della laminazione della piena.

Il programma statico, di breve periodo, prevede il mantenimento, con continuità e durante i periodi dell'anno valutati critici per il verificarsi di eventi di piena, di una quota di invaso minore della quota d'esercizio autorizzata.

Il programma dinamico, cioè nel tempo reale, prevede l'esecuzione di manovre preventive e/o nel corso dell'evento in atto da attivare sulla base di previsioni quantitative delle precipitazioni sul bacino a monte e dei conseguenti deflussi attesi all'invaso, nonché sulla base dello stato dell'invaso e della portata territorialmente sostenibile a valle dello stesso.

PCM 2014 Piani di laminazione. Studio per un programma di laminazione dinamico.

ISMES 1999 Nicodemo et alii 2001

Tab.3 Soglie di allerta pluviometrica

Diga	Durata		
	24 ore	48 ore	72 ore
Piano della Rocca	34	44	51
Fabbrica	32	40	46
Carmine	37	51	62

Tab.4 Soglie di allerta idrometrica

Diga (idrometro)	soglia (in cm)
Piano della Rocca (Alento)	20
Fabbrica (Palistro)	35
Carmine (Badolato)	30

PCM 2014 Piani di laminazione. Studio per un programma di laminazione dinamico.

ISMES 1999 Nicodemo et alii 2001.

Tab.5 Soglie di allerta livelli di invaso						
Diga	Q_p (m ³ /sec)	$Q_{(T=2)}$ (m ³ /sec)	H_{reg} mslm	ΔH_{max} m	dh cm	H_{iniz} mslm
Piano della Rocca	1011	194	118.5	1.9	36	114.8
Fabbrica	45	9	97.8	1.2	24	95.3
Carmine	35	7	593.5	0.6	12	592.2

Nella tabella 5

Q_p è la portata di progetto avente periodo di ritorno 1000 anni;

$Q_{(T=2)}$ è la portata con periodo di ritorno 2 anni;

ΔH_{max} (m) è la variazione di livello di invaso che si avrebbe a seguito dell'ingresso nel serbatoio per un'ora di una portata pari Q_p ;

dh (cm) è la variazione di livello di invaso che si avrebbe a seguito dell'ingresso al serbatoio per un'ora di una portata pari $Q_{(T=2)}$;

H_{iniz} (mslm) è uguale ad un dislivello di $2 * \Delta H_{max}$.

In conclusione, indicato con H l'altezza del livello di invaso si verifica una condizione di pre allerta nei seguenti casi:

$$H_{iniz} < H < H_{reg} \text{ and } \Delta H > dh$$

$$H > H_{reg}$$

e sempre che le piogge e le altezze idrometriche registrate risultino superiori ai valori di soglia predefiniti in Tab 3 e 4 .

Lavori di ripristino della pertinenza demaniale catastale fluviale mediante rimodellamento morfologico (1996-2003)

[Tratto da: Rinaturazione del corso vallivo del fiume Alento *Un programma di difesa idraulica compatibile con le esigenze di tutela ambientale* di G. Chirico, P De Vita e M. Nicodemo 1998]

- *Dal dopoguerra, la fascia di pertinenza demaniale catastale di molti corsi d'acqua naturali è stata progressivamente occupata, sottratta alla naturale dinamica evolutiva del fiume, alterata morfologicamente e illecitamente annessa ai terreni agricoli limitrofi.*
- *Tale evoluzione è documentabile mediante materiale cartografico e fotografico storico.*
- *L'antropizzazione della fascia è causa di diversi squilibri di natura idraulica ed ambientale, di grave rischio idraulico e, non ultimo, rende difficoltosa l'esecuzione delle attività di manutenzione e vigilanza del corso d'acqua.*
- *A partire dalla fine degli anni 80 del secolo il Consorzio Velia ha portato avanti un programma di accertamento della pertinenza idraulica demaniale catastale insieme ai funzionari del Genio Civile e del Catasto*
- *Dal 1998 al 2003 il Consorzio Velia ha realizzato lavori di ripristino della pertinenza demaniale catastale fluviale mediante rimodellamento morfologico*



*Rilievo di un tratto dell'alveo del F.
Alento a 9 km dalla foce
anno 1954*

L'evoluzione
dell'occupazione
progressiva della
fascia demaniale
catastale è
documentabile
confrontando rilievi
cartografici e foto
aeree di diverse
epoche e
disponibili dal 1943
ad oggi

*Alveo del Fiume Alento a 9 km dalla foce, sponda dx, vista
verso valle – anno 1954*





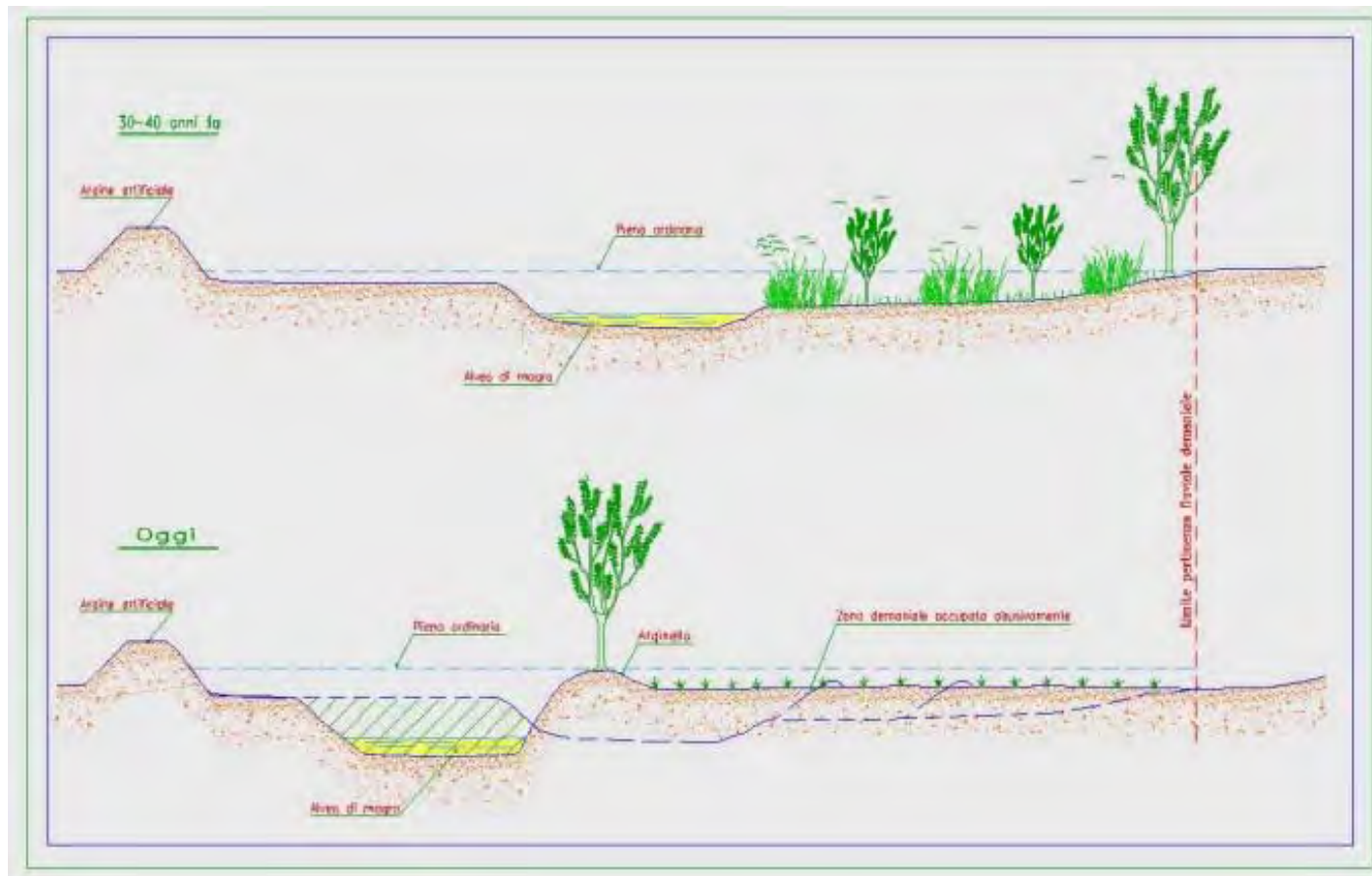
*alveo del Fiume Alento a 9 km dalla foce, sponda dx,
vista verso valle – anno 1954*



Al passaggio di deflussi di piene anche ordinarie, si verificano numerosi smottamenti spondali, causa la maggiore altezza e pendenza delle sponde ed il maggior carico dovuto alle grosse alberature, che trascinate in alveo dopo la caduta, ostacolano pericolosamente il deflusso in corrispondenza di restringimenti dell'alveo. **Foto 1994**



Rappresentazione schematica dell'evoluzione morfologica della fascia di pertinenza fluviale demaniale del Fiume Alento 1996



Località Vallo Scalo



Località Ponte di Casalvelino Scalo - vista monte -



Ponte di Omignano. Sullo sfondo la stazione idrometrografica



Località Isca Lunga



Località Ponte di Casalvelino Scalo – vista valle-



Località Ponte di Casalvelino Scalo – vista valle- sullo sfondo località Granatelle



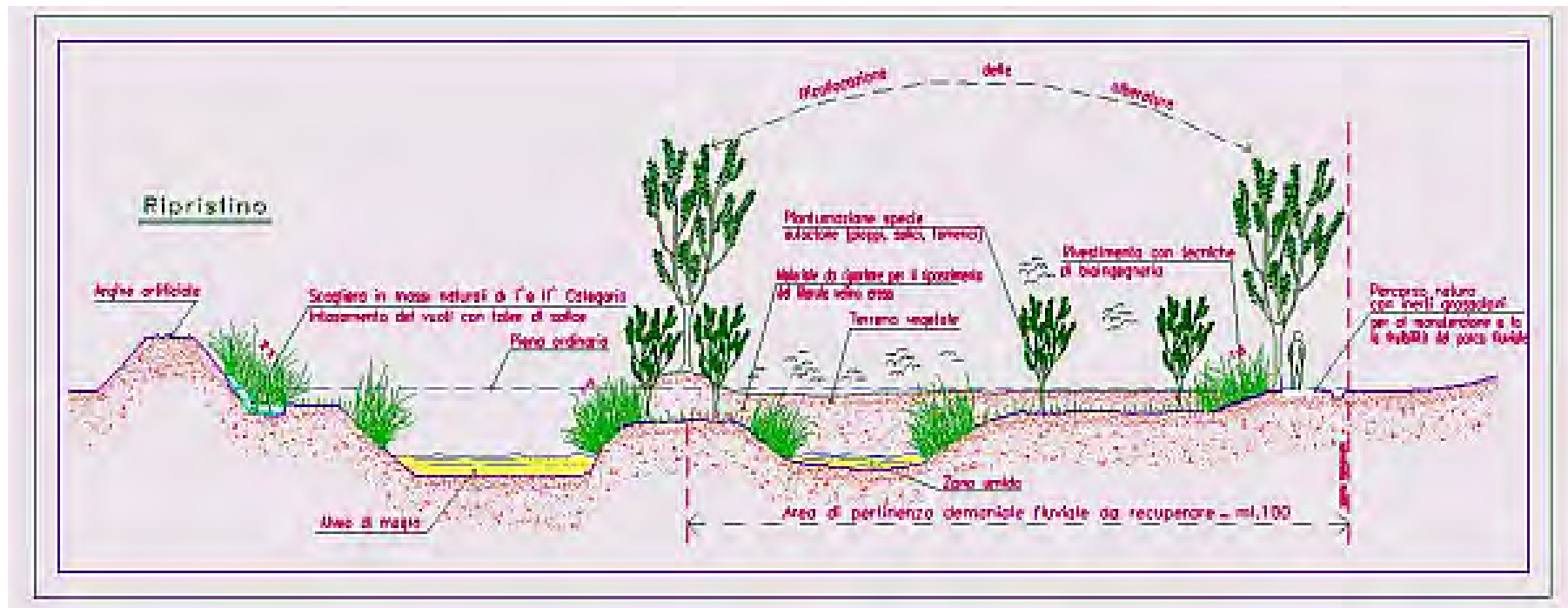
Località Isca Lunga



Località Vallo Scalo



Rimodellamento morfologico del tronco vallivo del f. Alento nel tratto incassato mediante scavo laterale all'attuale sezione per ricavare piani golenali allagabili qualche volta l'anno. I lavori di scavo sono stati limitati alle aree di pertinenza demaniale catastale . Lavori eseguiti nel periodo 1996-2003



Lavori di ripristino della pertinenza demaniale catastale fluviale mediante rimodellamento morfologico (1996-2003)

[Tratto da: Rinaturazione del corso vallivo del fiume Alento *Un programma di difesa idraulica compatibile con le esigenze di tutela ambientale* di G. Chirico, P De Vita e M. Nicodemo 1998]

L'effetto del rimodellamento morfologico ovvero della ricalibrazione sul deflusso di piena è infatti duplice:

- migliora la conducibilità idraulica dell'area (area viva o efficace al deflusso) relativa alla sezione originaria dell'alveo attraverso l'incremento del raggio idraulico a parità di tirante (riduzione del contorno bagnato);
- **crea lateralmente un'ampia zona golenale il cui volume di invaso amplifica l'effetto della laminazione nella propagazione delle onde di piena.**

Un aspetto particolare dell'intervento è quello di incrementare la conducibilità idraulica senza aumentare i tiranti idrici (come avviene nel caso delle arginature) e quindi senza aumentare la vulnerabilità delle aree inondabili.



Dal 1998 al 2003
SONO STATI
RECUPERATI
150.000 mq di
terreno
demaniale

Per la protezione e conservazione dell'alveo è stato effettuato il recupero delle specie a presenti nelle aree interessate dagli scavi, il loro reimpianto, insieme con altre aggiuntive della stessa specie, lungo il limite demaniale e nella fascia di pertinenza fluviale demaniale, nonché il rivestimento delle nuove sponde golenali con strati di rami vivi di tutte le specie autoctone di salici.



Lavori eseguiti nel 1993

I lavori di rimodellamento morfologico sono stati limitati alle aree di pertinenza demaniale catastale. La quota di scavo è stata fissata in modo tale da ripristinare l'altezza originaria delle sponde dell'alveo nella parte più incassata.

Epoca esecuzione dei lavori anno 1998-2003





Lungo il limite demaniale è stato ricavato un percorso natura per favorire l'accessibilità al parco fluviale e le attività di manutenzione. Foto 2001



Rimodellamento morfologico della pertinenza demaniale catastale recuperata.

Foto 2001



Casal Velino Scalo. Aerofoto

1943



1975



1988



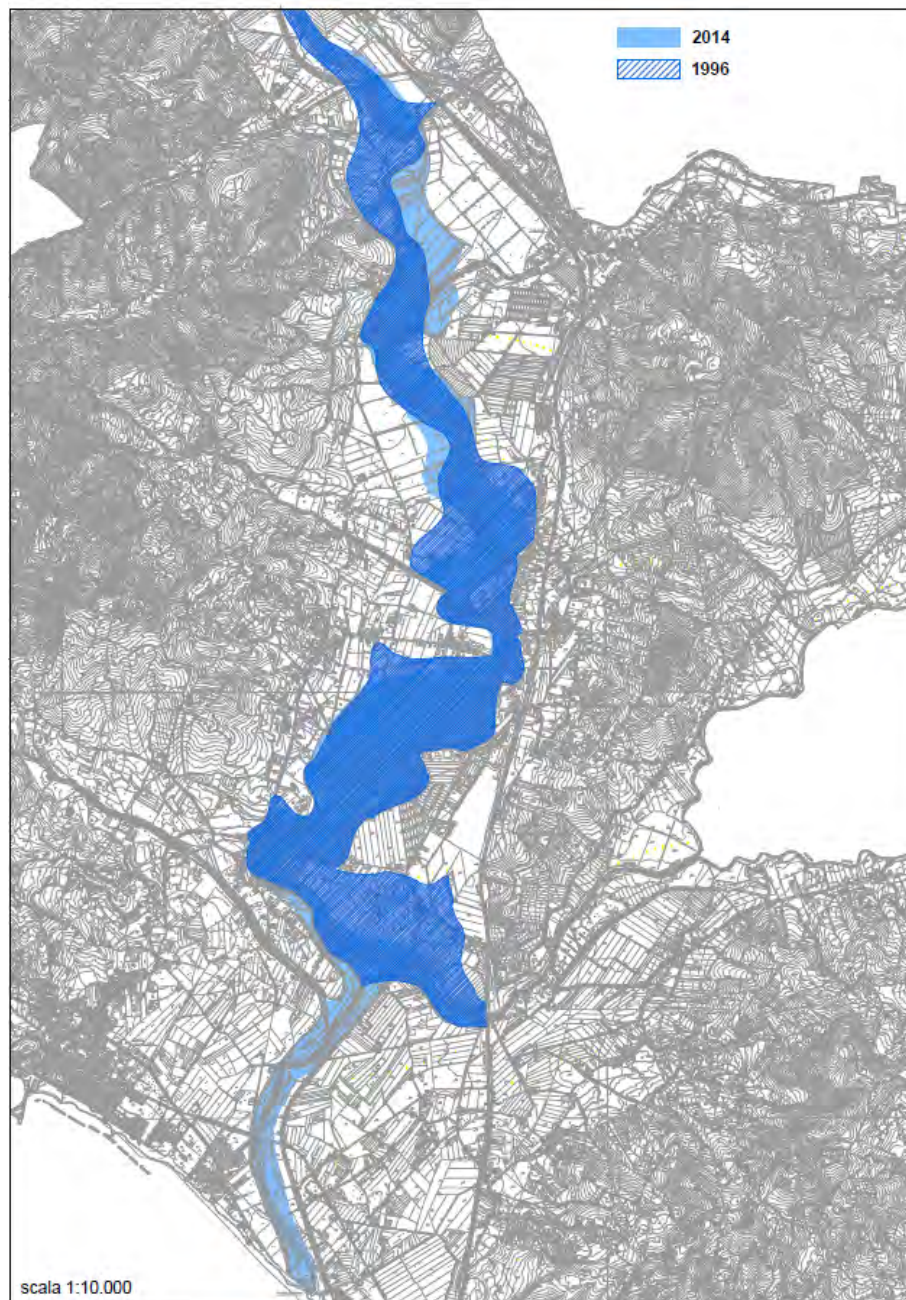
1992



Casal Velino Scalo. Rimodellamento morfologico della pertinenza demaniale catastale recuperata. 2001-2003

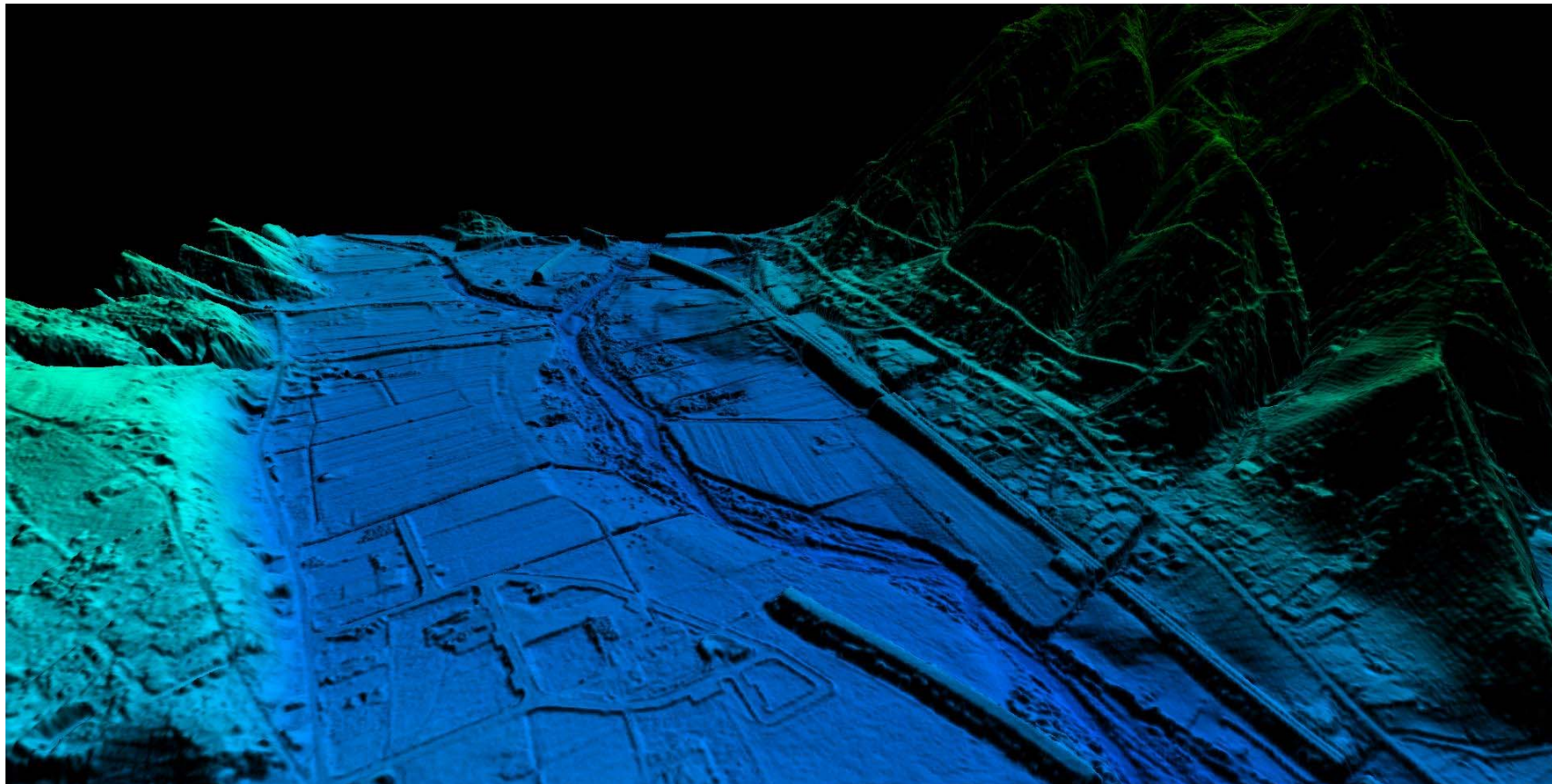


Mappa degli allagamenti



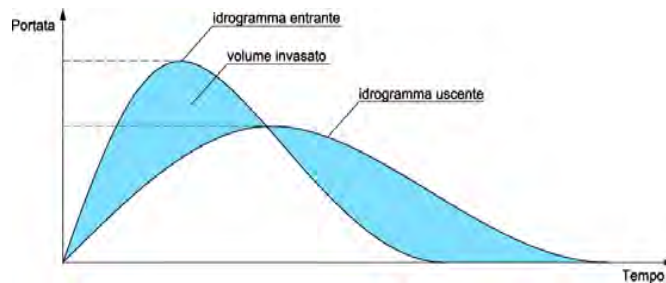


-DPCM 28 maggio 2015 progetto di forestazione della piana inondabile per rallentare i deflussi. **La nuova sfida**



Impermeabilizzazione suoli. Impianti serricoli . L.R. n. 33 del 18.12.2012 Regolamento per il rilascio della Autorizzazione del Consorzio (ex art. 1 lett. b) .

Che fare ?



Vasche ?

Stradoni drenanti ?

Rimodellamento morfologico ?

Rifacimento della rete scolante ?

La risposta agli ingegneri