



REGIONE TOSCANA

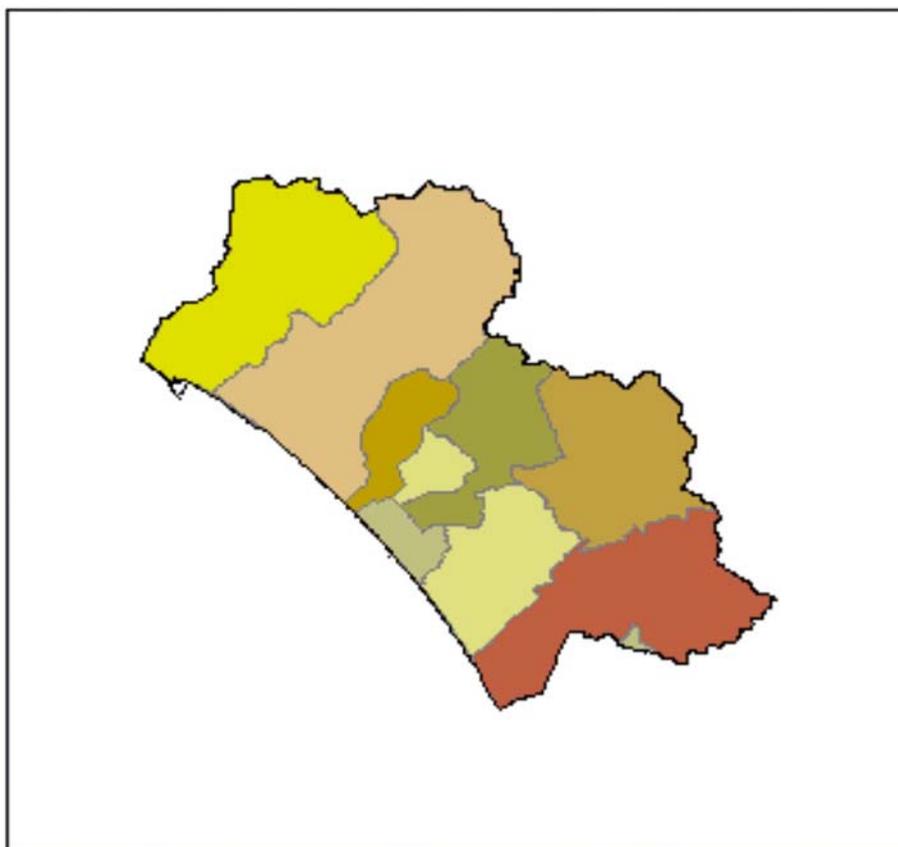
BACINO TOSCANA NORD

Progetto di Piano Assetto Idrogeologico

(Legge n° 183/1989 - Legge n° 267/1998 - Legge n° 365/2000)

PIANO DEGLI INTERVENTI

**SCHEDE DEI CORSI D'ACQUA FENOMENI FRANOSI
E DEGLI INTERVENTI RELATIVI**



NOVEMBRE 2004

Piano degli interventi

Indice

Quadro riepilogativo delle spese previste.....	3
1. Studi e monitoraggi.....	3
2. Interventi strutturali.....	3
Pericolosità Idraulica.....	3
Pericolosità geomorfologica.....	4
FIUME CAMAIORE	5
Relazione descrittiva sintetica.....	6
Elementi principali.....	6
Verifiche idrauliche.....	7
Elenco studi.....	7
Descrizione sintetica del danno atteso.....	7
Descrizione sintetica degli interventi proposti.....	8
Stima degli interventi.....	9
Sistemazione corso d’acqua.....	9
Casse di espansione.....	10
Adeguamento ponti.....	10
TORRENTE BACCATOIO	12
Relazione descrittiva sintetica.....	13
Elementi principali.....	13
Verifiche idrauliche.....	14
Elenco studi.....	14
Descrizione sintetica del danno atteso.....	15
Descrizione sintetica degli interventi proposti.....	15
Stima degli interventi.....	16
Sistemazione corso d’acqua.....	16
Casse di espansione.....	17
Adeguamento ponti.....	17
FIUME VERSILIA	19
Relazione descrittiva sintetica.....	20
Elementi principali.....	21
Elenco studi.....	21
Descrizione sintetica degli interventi a seguito dell’evento 19/06/96 (Ordinanza D.P.C. 2449/96).....	22
Riepilogo complessivo dei costi degli interventi di messa in sicurezza del fiume Versilia e suoi principali affluenti (piano Ord. 2449/96):.....	22
Stima degli interventi.....	23
Sistemazione fiume Versilia e affluenti.....	23
Adeguamento ponti.....	23
TORRENTE MONTIGNOSO	24
Relazione descrittiva sintetica.....	25
Verifiche idrauliche.....	25
Descrizione sintetica del danno atteso.....	25
Descrizione sintetica degli interventi proposti.....	26
Stima degli interventi.....	26
Sistemazione corso d’acqua.....	26
TORRENTE CANALMAGRO	27
Relazione descrittiva sintetica.....	28
Verifiche idrauliche.....	29
Elenco studi.....	29
Descrizione sintetica del danno atteso.....	29
Descrizione sintetica degli interventi proposti.....	29

Stima degli interventi.....	30
Sistemazione corso d'acqua.....	30
Casse di espansione	30
Adeguamento ponti.....	31
FIUME FRIGIDO	32
Relazione descrittiva sintetica	33
Elementi principali.....	33
Verifiche idrauliche	34
Elenco studi	34
Descrizione sintetica del danno atteso	34
Descrizione sintetica degli interventi proposti.....	35
Stima degli interventi.....	35
Sistemazione corso d'acqua.....	35
Casse di espansione	36
Adeguamento ponti.....	36
TORRENTE RICORTOLA	37
Relazione descrittiva sintetica	38
Elementi principali.....	38
Verifiche idrauliche	39
Elenco studi	39
Descrizione sintetica del danno atteso	39
Descrizione sintetica degli interventi proposti.....	40
Stima degli interventi.....	40
Sistemazione corso d'acqua.....	40
Casse di espansione	41
Adeguamento ponti.....	41
TORRENTE CARRIONE	43
Relazione descrittiva sintetica	44
Elementi principali.....	44
Verifiche idrauliche	45
Elenco studi	45
Descrizione sintetica del danno atteso	45
Descrizione sintetica degli interventi proposti.....	46
Tratto dalla Foce a Via Covetta	46
Tratto da Via Covetta a SS.Aurelia	46
Tratto da Via Aurelia a Loc. Pontecimato	46
Tratto da Loc. Pontecimato a San Martino	46
Tratto da Loc. San Martino a Loc.Caina	47
Tratto da Loc. Caina a Loc. Canale	48
Tratto da Loc. Canale a Mortarola.....	48
Tratto da Caina a Torano	48
Tratto da Via Apuana a Gragnana	48
Stima degli interventi.....	48
Sistemazione corso d'acqua.....	48
Adeguamento ponti.....	50
FOSSA MAESTRA	51
Comune di CAMAIORE	52
Comune di PIETRASANTA	53
Comune di SERAVEZZA	54
Comune di STAZZEMA	55
Comune di MONTIGNOSO	56
Comune di MASSA	57
Comune di CARRARA	65

Quadro riepilogativo delle spese previste

1. Studi e monitoraggi

E' stato previsto un importo di spesa per l'approfondimento del quadro conoscitivo (studi, monitoraggi, rilievi) da distribuirsi in un arco temporale di 15 anni. Ai fini del miglioramento delle conoscenze dei fenomeni che interessano il territorio del Bacino, è stata predisposta una previsione di potenziamento della rete idropluviometrica attualmente gestita dal Centro Funzionale Regionale secondo il seguente schema:

Voce	Totale (euro)
Studi e rilievi	3.000.000,00
Rete idropluviometrica (n° 4 Pluviometri e n° 8 Idrometri a ultrasuoni)	260.000,00
TOTALE	3.260.000,00

2. Interventi strutturali

Si riportano di seguito i quadri riepilogativi degli importi relativi agli interventi per la riduzione della pericolosità idraulica e geomorfologica.

Pericolosità Idraulica

Corso d'acqua	Importo (euro)
1) Fiume Camaio	31.490.000,00
2) Torrente Baccatoio	21.805.000,00
3) Fiume Versilia	15.282.230,00
4) Fiume Frigido	15.400.000,00
5) Torrente Ricortola	10.850.000,00
6) Torrente Carrione	60.059.000,00
7) Fossa Maestra	2600.000,00
TOTALE	157.486.230,00

Pericolosità geomorfologica

Comune	Importo (euro)
1) Comune di Camaione	8.000.000,00
2) Comune di Pietrasanta	880.000,00
3) Comune di Seravezza	3.720.000,00
4) Comune di Stazzema	4.650.000,00
5) Comune di Montignoso	11.400.000,00
6) Comune di Massa	17.487.000,00
7) Comune di Carrara	18.592.000,00
TOTALE	64.729.000,00

Importo complessivo	€ 225.475.230,00
----------------------------	-------------------------

FIUME CAMAIORE

- 1. Relazione descrittiva sintetica*
- 2. Descrizione sintetica del danno atteso*
- 3. Descrizione sintetica degli interventi proposti*
- 4. Stima degli interventi*

Relazione descrittiva sintetica

L'area del bacino idrografico ha una estensione di circa 50,19 Km² e risulta compresa tutta all'interno del comune di Camaiore, con solo alcune parti marginali nei comuni di Stazzema e Massarosa. La parte settentrionale del bacino coincide con la vetta del monte Matanna a quota 1317 m s.l.m.m. da tale vetta i limiti di bacino si dirigono verso oriente lungo l'allineamento Monte Prana Monte Vallimora Monte Ronduraio e verso occidente con la dorsale di Monte Gevoli. La parte meridionale è delimitata da uno spartiacque collinare che dall'abitato di Gombitelli degrada verso Montemagno e termina col versante occidentale dei colli di Pedona. La morfologia del bacino può essere suddivisa in due parti distinte, una collinare montuosa che caratterizza buona parte dell'area, ed una parte centrale pianeggiante coincidente con l'abitato di Camaiore.

Il fiume Camaiore è originato da due torrenti principali il T. Lucese che drena la parte meridionale del bacino ed ha una lunghezza di 11,72 Km su un'area di 23,73 Km² ed il T. Lombricese lungo 7,38 Km che drena un'area di 20,30 Km². Il corso d'acqua a valle della confluenza Lucese-Lombricese prende il nome di F. Camaiore che sfocia nel mar Tirreno a Lido di Camaiore, nell'ultimo tratto prende anche il nome di Fosso dell'Abate. Il tratto dalla confluenza Lucese-Lombricese fino allo sbocco a mare è lungo circa 8,12 Km, gli ultimi 7 dei quali senza immissioni salvo l'impianto idrovoro del Magazzino.

Il fiume Camaiore ha opere idrauliche classificate, ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria dalle sue origini (confluenza Lucese-Lombricese) fino al mare; sono pure classificate nella stessa categoria le opere idrauliche del torrente Lucese fino a ponte Nocchi e il torrente Lombricese fino al ponte dei Cocciorini loc. Vado (Tav. n° 8).

Elementi principali

Il 70 % del bacino è caratterizzato da formazioni calcaree e calcaree selcifere, per la restante parte è caratterizzato da rocce metamorfiche e nella parte valliva da depositi quaternari del conoide.

Il tempo di corrivazione dell'onda di piena che genera il picco massimo (portata massima) è di circa 3 ore alla sezione di chiusura, nelle cui vicinanze è ubicato un teleidrometro. Nella tabella riportata di seguito sono indicati gli elementi caratteristici del bacino presi a base del quadro conoscitivo del P.A.I.. Sono inoltre disponibili, presso la Segreteria Tecnica, le onde di piena relative alle portate riportate.

Nome	Cod. 230	Lungh. (Km)	Area Bacino (Kmq)	Q30 (mc/sec)	Q100 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)
F. Camaiore	LU 712	8.34 <small>(escluso T. Lucese)</small>	50.19 <small>(compreso T. Lucese)</small>	195	270	366
T. Lucese	LU 712	11.72	23.73	118	/	197

Verifiche idrauliche

Per la determinazione degli idrogrammi di piena sono stati utilizzati sia i metodi classici dell'idrologia (cinematico) che il metodo Curve-Number (CN SCS); il secondo metodo ha dato valori più coerenti con gli idrogrammi misurati alla stazione del ponte del depuratore.

La portata così determinata è stata inserita nella modellazione idraulica del F. Camaiore e del T. Lucese, eseguita con il codice di calcolo Hec-Ras (verifica a moto permanente). Il Prof. Paris ha effettuato una simulazione delle tre casse di laminazione in serie previste sul torrente Lucese e sul fiume Camaiore a moto vario.

Elenco studi

OGGETTO	DATA
Studio idrologico del F. Camaiore e dei suoi affluenti T. Lucese e T. Lombricese Prof. Milano Prof. Viti	Aprile 1997
Interventi di messa in sicurezza del fiume Camaiore tra il ponte della S.S. n°1 Aurelia ed il ponte dalla linea FF.SS. Pi - Ge - Prof. E. Paris	Giugno 2000
Studio idrologico Torrenti Trebbiano - Bagno - Teso Prof. S. Pagliara - Ing. S. Nardi	Marzo 2002

Descrizione sintetica del danno atteso

Il torrente Lucese scorre al margine est dell'abitato di Camaiore in generale incassato ma presenta anche alcuni punti arginati. Le esondazioni provocherebbero l'allagamento di buona parte dell'abitato di Camaiore e danni alle infrastrutture viarie e acquedottistiche presenti nell'area. Il Fiume Camaiore scorre, a valle dell'abitato omonimo nel comprensorio di bonifica della Versilia

protetto da argini in gran parte in terra e, nel tratto terminale, in calcestruzzo armato fino alla foce. La fuoriuscita provocherebbe un allagamento di zone sia del comprensorio di bonifica che degli abitati di Lido di Camaio e Viareggio nonché infrastrutture viarie statali, ferroviarie e locali.

Descrizione sintetica degli interventi proposti

Ad oggi risultano eseguiti i lavori di adeguamento dell'asta dalla foce al ponte FF.SS, (ad esclusione del ponte di Via Fratti, del ponte della S.S. n° 1 e del ponte delle FF.SS). E' stato adeguato il ponte delle Cateratte. Sono inoltre ultimati i lavori dal ponte delle Cateratte fino circa 400 metri a monte del ponte dell'Autostrada, dal ponte di Sasso in sinistra fino al ponte Cavallini, sul torrente Lucese nel tratto dalla confluenza fino al ponte Carignoni (compreso il ponte stesso) sono in avanzato stato di esecuzione mentre è conclusa la cassa di espansione a monte.

Il F. Camaio, dai risultati evidenziati dal modello di verifica idraulica, risulta inadeguato già alla portata trentennale sia lungo i tratti del corso che in più punti singolari (attraversamenti).

Gli interventi di adeguamento proposti, sono:

- dal ponte FF SS – al ponte S.P. per Camaio con realizzazione di muri sia in dx. che in sx.
- dalla fine intervento 2/B dell'ex Genio Civile a Ponte di Sasso – in sponda dx (lato Strada Provinciale) rifacimento muro, in sponda sx fino all'altezza di via Fabbri costruzione di nuovo muro d'argine, da via Fabbri a ponte di Sasso spostamento argine in terra;
- dal Ponte Sasso a Ponte Cavallini, muro d'argine in Sponda dx da Ponte Cavallini o alla confluenza con il T. Lucese - arginatura in sponda sx muro d'argine in sponda dx;
- dal Ponte Carignoni al 2° ponte in loc. Frantoiaccio - adeguamento sezione di deflusso del Torrente Lucese in dx e sx;
- dal 2° ponte in loc. Frantoiaccio al ponte per Nocchi - adeguamento sezione di deflusso del Torrente Lucese in dx e sx.

Sono previste inoltre, per ovviare ad allargamenti dell'alveo necessari a contenere la portata Q_{200} , che comporterebbero espropri e demolizioni in zone già fortemente urbanizzate, n° 3 casse di laminazione, una sul T. Lucese i cui lavori sono praticamente conclusi e due sul F. Camaio come indicato negli elaborati allegati al P.A.I. (Carta di tutela del territorio Tav n° 8).

Sono previsti anche interventi diffusi di sistemazione idraulico forestale di miglioramento dell'uso agricolo del suolo in tutto il bacino montano del torrente.

Nella tabella sotto riportata sono indicate le principali caratteristiche delle casse anzidette:

	Superficie	Volume	Portata scolmata
T. Lucese	circa 64.000 mq.	70.000 mc.	20 mc/sec.
F. Camaiore loc. Capanne	circa 36.000 mq.	58.000 mc.	10 mc/sec.
F. Camaiore loc. Magazzino	circa 200.000 mq.	450.000 mc.	100 mc/sec.

E' inoltre prevista un'area per una vasca di accumulo connessa con l'impianto idrovoro del Magazzino.

E' necessario il rifacimento di tutti gli attraversamenti (vedi elenco) eccetto i ponti delle Cateratte, dell'Autostrada, ponte Cavallini e ponte Carignoni già demolito in corso di ricostruzione.

Stima degli interventi

Sistemazione corso d'acqua

N° interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in Euro	Note
CA1	Dal ponte delle FF.SS. al ponte S.P. Camaiore in sponda dx e sx	L = 150 m.	600.000,00	
CA2	Dal ponte delle Cateratte al ponte Autostrada sponda dx e sx	L = 340 m.		Lavori ultimati
CA3	Dal Ponte Autostrada per 400 m a monte. (Intervento 2/B del Genio Civile)	L = 400 m.		Lavori ultimati
CA4	Dalla fine intervento (2/B) del Genio Civile al ponte di Sasso sponda dx e sx	L = 2.360 m.	5.200.000,00	
CA5	Da Ponte Sasso a ponte Cavallini sponda sx	L = 1250 m.		Ultimati in parte
CA6	Da ponte Sasso a ponte Cavallini Sponda dx.	L = 1250 m.	1.900.000,00	
CA7	Da ponte Cavallini alla confluenza con il torrente Lucese sponda dx e sx	L = 1.600 m.	4.800.000,00	
LU1	Completamento interventi tra la confluenza del Camaiore e il Ponte di Carignoni.	L = 600 m.		Pressoché ultimati

LU2	Dal Ponte Carignoni al Ponte del Tori	L = 1.500 m.	1.800.000,00	
LU3	Dal Ponte del Tori al Ponte per Marignana	L = 600 m.	780.000,00	
LU4	Sistemazioni idraulico forestali e miglioramento dell'uso agricolo del suolo		400.000,00	
TOTALE STIMA			15.480.000,00	

Casse di espansione

N° interv.	Località	Volume cassa mc.	Stima lavori in Euro	Note
CA9	Cassa di espansione sul F. Camaio Loc. Magazzino	450.000	4.600.000,00	Completamento Lotto finanziato Ordinanza 2853/98 Progetto definitivo approvato
CA10	Area ASIP dell'impianto idrovoce del Magazzino	30.000	310.000,00	
CA11	Cassa di espansione sul F. Camaio Loc. Capanne	58.000	600.000,00	
LU5	Cassa di espansione sul T. Lucese	70.000		Lavori ultimati
TOTALE STIMA			5.510.000,00	

Adeguamento ponti

N°Int.	Denominazione ponte	Ente Attuatore	Stima lavori in Euro	Note
CA12	Ponte di via Fratti	Comune di Camaio	1.000.000,00	
CA13	Ponte SS. 1 Aurelia	A.N.A.S.	1.200.000,00	
CA14	Ponte FF. SS.	FF.SS.	5.000.000,00	
CA15	Ponte Cateratte	Provincia di Lucca		Lavori ultimati
CA16	Passerella al Ricetto	Comune di Camaio	350.000,00	
CA17	Ponte di Sasso	Provincia di Lucca	1.100.000,00	Per conto della Regione
CA18	Ponte Depuratore	Comune di Camaio	500.000,00	
CA19	Passerella alla gora	Comune di Camaio	350.000,00	
LU6	Ponte Carignoni	Comune di Camaio		Già finanziato
LU7	Ponte Grande o di Via Fondi	Comune di Camaio	500.000,00	
LU8	Ponte del Tori o dell'Acquaviva	Comune di Camaio	500.000,00	
TOTALE STIMA			10.500.000,00	

Dal quadro conoscitivo attuale emerge pertanto che per la sistemazione idraulica del torrente Lucese e del fiume Camaio al fine di contenere la portata con tempi di ritorno duecentennali, occorrono € 15.480.000,00 per i lavori di sistemazione dei corsi d'acqua, € 5.510.000,00 per la

realizzazione delle casse di espansione e area A.S.I.P. nonché € 10.500.000,00 per il rifacimento dei ponti.

Per cui l'importo complessivo, per gli interventi idraulici, del Piano per il bacino del fiume Camaiore è di **€ 31.490.000,00**

Sul fiume Camaiore a seguito degli eventi alluvionali dell'ottobre 1998 sono stati resi disponibili finanziamenti inseriti nel piano di cui all'Ordinanza del Ministero di Protezione Civile 2853/98, per la messa in sicurezza del fiume, che hanno consentito di avviare lavori di adeguamento delle sezioni nel tratto terminale, sul torrente Lucese ed il rifacimento di alcuni attraversamenti.

TORRENTE BACCATOIO

1. *Relazione descrittiva sintetica*
2. *Descrizione sintetica del danno atteso*
3. *Descrizione sintetica degli interventi proposti*
4. *Stima degli interventi*

Relazione descrittiva sintetica

Il Torrente Baccatoio nasce dalla ultime propaggini delle Alpi Apuane sovrastanti la Città di Pietrasanta ed è costituito da due rami principali: il Canale dei Molini e il Canale Valle di Fondo la cui confluenza avviene subito a monte dell'abitato di Valdicastello.

Il tratto vallivo si estende dalla S.S. n° 439 Sarzanese Valdera alla foce in località Motrone. In detto tratto si immettono 4 canali di acque alte: in destra il canale Traversagna o Rio Santa Maria a monte della località Falascaia, il Canale Gora degli Opifici poco a valle dell'Autostrada Pisa-Genova e l'idrovora della Quadrellara in prossimità dell'Aurelia, mentre in sinistra il Fosso Carraietta in corrispondenza dell'idrovora del Mandriato, l'idrovora del Mandriato, ed il canale Teso assieme al canale fugatore dell'omonima idrovora del Teso in prossimità dell'Aurelia.

Il tratto da Valdicastello fino alla S.S. 439 Sarzanese Valdera è incassato mentre il tratto a valle scorre tutto nella pianura con fondo alveo in genere leggermente incassato rispetto alle campagne adiacenti per una lunghezza di circa 3 Km ma totalmente arginato fino al mare.

Il torrente Baccatoio ha opere idrauliche classificate, ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria dalla grande briglia in Località Regnalla al mare (Tav. n° 8).

Elementi principali

Il bacino è caratterizzato nella parte montana da rocce filladiche del basamento paleozoico dell'Unità di Massa (bacino del Canale dei Molini) e presenza di roccia calcareo-dolomitica e depositi alluvionali grossolani cementati costituiti da materiali provenienti dalla stessa formazione rocciosa del Calcare Cavernoso (bacino del Fosso di Fondo).

Nel tratto vallivo il fiume incide le proprie alluvioni costituite da ghiaia e sabbia.

La fascia costiera è costituita da depositi dunali costieri costituita da sabbie fini.

Nella tabella riportata di seguito sono indicati gli elementi caratteristici del bacino presi a base del quadro conoscitivo del P.A.I.. Sono inoltre disponibili, presso la Segreteria Tecnica, le onde di piena relative alle portate riportate.

Nome	Cod. 230	Lungh. (Km)	Area Bacino (Kmq)	Q30 (mc/sec)	Q100 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)
T. Baccatoio	LU 1062	10.92	27.62	105	151	180
Canale Traversagna	LU 1851	3.86	2.10	25.7	/	39.7

Gora degli Opifici		6.86	3.25	/	/	18.3
Canale Teso	LU1826	8.72	15.62	21	/	38

Verifiche idrauliche

Per le verifiche idrauliche del Torrente Baccatoio sono state utilizzate le sezioni rilevate in due studi affidati dal Comune di Pietrasanta, mentre sono state reperite al Consorzio di Bonifica le sezioni per il Teso i suoi affluenti e per il Rio Santa Maria, infine per la Gora degli Opifici le sezioni sono state fornite dal Comune di Pietrasanta.

Per la determinazione degli idrogrammi di piena è stato utilizzato il metodo Curve-Number (CN SCS). La portata così determinata è stata inserita nella modellazione idraulica del T. Baccatoio, del Rio Traversagna, della Gora degli Opifici e del sistema idraulico afferente al Canale Teso, eseguita con il codice di calcolo Hec-Ras (verifica a moto permanente).

Da dette verifiche risultano inadeguati buona parte degli attraversamenti del tratto vallivo ed il tratto dalla foce a 300 metri a valle della S.S. 439, anche per portate con tempo di ritorno di 30 anni. Risultano inadeguate anche alcuni tratti a monte della S.S. n° 439 fino alla località Bottegaccia.

Elenco studi

OGGETTO	DATA
Indagine idrogeologica-idraulica del Bacino Montano del T. Baccatoio – Geol. Musetti Comune di Pietrasanta	Luglio 1999
Studio del Torrente Baccatoio – Ing. Cinquini Comune di Pietrasanta	Settembre 2000
Studio del Rio Santa Maria (Canale Traversagna) Ing. Bonetti	
Studio Gora Opifici Ing. Viti	Luglio 1994

Descrizione sintetica del danno atteso

Il Torrente Baccatoio nel tratto da Valdicastello alla S.S. 439 Sarzanese Valdera in caso di esondazioni provocherebbero l'allagamento delle abitazioni sparse presenti e per alcuni tratti delle viabilità locali. A valle dell'attraversamento della Statale Sarzanese Valdera entra nel comprensorio della zona di Bonifica della Versilia protetto prima da argini in pietra successivamente da argini in terra fino alla foce. Essendo pensile una fuoriuscita delle acque provocherebbe un allagamento di vastissime zone densamente abitate con la presenza di infrastrutture pubbliche quali il termovalorizzatore di Falascaia, l'ospedale unico della Versilia viabilità statale e locale. La portata del tratto terminale del torrente Baccatoio è incrementata dalle acque dei corsi di bonifica compresi tre impianti idrovori, questa circostanza costituisce un maggior carico idraulico che può aggravare e rendere ad elevato rischio i nuclei abitati del Lido di Camaiore, Marina di Pietrasanta e la strada Statale Aurelia.

Descrizione sintetica degli interventi proposti

Ad oggi risulta praticamente eseguita la cassa di espansione in località Falascaia, mentre sono approvati i progetti per l'adeguamento del tratto a valle del ponte Falascaia fino a monte della confluenza del Rio Santa Maria e il tratto dal ponte della S.S. 1 Aurelia al mare compreso il ponte su Viale Roma.

Il T. Baccatoio, dai risultati evidenziati dal modello di verifica idraulica, risulta inadeguato già alla portata trentennale sia lungo i tratti del corso che in più punti singolari (attraversamenti).

Gli interventi di adeguamento necessari per il T. Baccatoio nel tratto a valle della S.S. n° 439 sono di adeguamento delle sezioni d'alveo con ricostruzione parziale dei corpi arginali. Solo in alcuni tratti limitati, saranno realizzati muri di sponda in C.A. rivestiti in pietra ovvero raccordi agli attraversamenti e nei tratti dove si ripristina una continuità tipologica.

Per la messa in sicurezza dell'intero bacino del T. Baccatoio sono state individuate, per ovviare ad allargamenti dell'alveo necessari a contenere la portata Q_{200} che comporterebbero espropri e demolizioni in zone già fortemente urbanizzate, due casse di espansione a monte della Strada Statale Sarzanese-Valdera e tre a valle della confluenza del Rio Santa Maria sul torrente Baccatoio stesso, altre due casse di espansione da realizzare lungo la Gora degli Opifici oltre il completamento dell'intervento del Canale di Gronda per la Gora degli Opifici con sversamento nel fiume Versilia, e ulteriori due casse di espansione lungo il Rio Santa Maria (una a monte della S.S. n° 439 e una a valle della linea ferroviaria Pisa-Genova).

Sono inoltre previste due aree per vasche di accumulo connesse con l'impianto idrovoro del

Teso.

Sono previsti interventi diffusi di sistemazione idraulico forestale di miglioramento dell'uso agricolo del suolo in tutto il bacino montano del torrente.

L'ubicazione delle casse di laminazione è indicato negli elaborati allegati al P.A.I. (Carta di tutela del territorio Tav. n° 8). Nella tabella sotto riportata sono indicate le principali caratteristiche delle casse anzidette:

Corso d'acqua interessato	Superficie mq.	Volumi mc.
Gora degli Opifici	43.000	60.000
Gora degli Opifici	64.000	100.000
Rio di Santa Maria	7.000	15.000
Rio di Santa Maria	15.000	25.000
Torrente Baccatoio a monte S.S. Sarzanese - Valdera	13.000	10.000
Torrente Baccatoio a monte S.S. Sarzanese - Valdera	10.000	10.000
Torrente Baccatoio (progetto Ing. N. Croce)	96.000/98.000	217.000/300.000
Torrente Baccatoio	50.000	80.000
Torrente Baccatoio	62.000	140.000

Inoltre è necessario il rifacimento di numerosi attraversamenti (vedi elenco).

Stima degli interventi

Sistemazione corso d'acqua

N° Interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in euro	Note
BA1	Tratto a monte della S.S. n. 439	L = 2000 m.	1.100.000,00	
BA2	Tratto a valle della S.S. n°439 da Ponte Falascaia alla confluenza con il Rio Santa Maria	L = 770 m.		Già finanziato e in parte realizzato
BA3	Tratto dalla confluenza del Rio Santa Maria al Ponte sulla SS. N°1 (Aurelia), compreso Gora degli Opifici	L = 5750 m.	6.400.000,00	
BA4	Tratto da S.S. N°1 (Aurelia) a Ponte su Viale Roma	L = 887 m.		Già finanziato

BA5	Tratto dal Ponte su Viale Roma fino alla foce	L = 200 m.		Già finanziato
BA6	Sistemazioni idraulico forestali e miglioramento dell'uso agricolo del suolo		400.000,00	
SM1	Adeguamento del Rio Santa Maria fino sopra l'ultima cassa di espansione	L = 2800 m.	1.120.000,00	
TE1	Adeguamento del Canale Teso-Trebbiano	L = 4500 m.	1.350.000,00	
TOTALE STIMA			10.370.000,00	

Casse di espansione

N° Interv.	Località	Volume cassa mc.	Stima lavori in Euro	Note
BA7	Cassa espansione a monte S.S. Sarzanese-Valdera	10.000	160.000,00	
BA8	Cassa espansione a monte S.S. Sarzanese-Valdera	10.000	160.000,00	
BA9	Cassa espansione Baccatoio	217.000/300.000		Già finanziata
BA10	Cassa espansione Baccatoio	80.000	1.100.000,00	
BA11	Cassa espansione Baccatoio	140.000	1.600.000,00	
SM1 2	Cassa di espansione Rio di Santa Maria	15.000	210.000,00	
SM2 3	Cassa di espansione Rio di Santa Maria	25.000	365.000,00	
GO1	Cassa di espansione Gora degli Opifici	60.000	775.000,00	
GO2	Cassa di espansione Gora degli Opifici	100.000	1.100.000,00	
BA12	Area ASIP in sinistra del Fosso Lama della Torre	30.000	365.000,00	
BA13	Area ASIP in sinistra tra T. Baccatoio e Fosso Lama della Torre	20.000	320.000,00	
TOTALE STIMA			6.155.000,00	

Adeguamento ponti

N° Int.	Denominazione Ponte	Ente Attuatore	Stima lavori in Euro	Note
BA14	Via Roma	Comune		Già finanziata

BA15	S.S. n.1 - Aurelia	ANAS	1.000.000,00	
BA16	Via del Padule	Comune	800.000,00	
BA17	Via delle Colmate	Comune	900.000,00	
BA18	Passerella	Comune	80.000,00	
BA19	Via Regnalla	Comune	400.000,00	
SM4	Vari ponti	Comune	2.100.000,00	
TOTALE STIMA			5.280.000,00	

Dal quadro conoscitivo attuale emerge pertanto che per la sistemazione idraulica del bacino del Torrente Baccatoio, al fine di contenere le portate con tempo di ritorno duecentennale, occorrono € 10.370.000,00 per i lavori prettamente idraulici di sistemazione dei corsi d'acqua, € 6.155.000,00 per la realizzazione delle casse di laminazione e aree A.S.I.P. nonché € 5.280.000,00 per il rifacimento dei ponti.

Per cui l'importo complessivo, per gli interventi idraulici a carico del Piano per il bacino del torrente Baccatoio è di **€ 21.805.000,00**.

FIUME VERSILIA

1. *Relazione descrittiva sintetica*
2. *Descrizione sintetica degli interventi a seguito dell'evento 19/06/96
(Ordinanza D.P.C. 2449/96)*
3. *Stima degli interventi (fiume Versilia, rio Bonazzera, rio Strettoia, fossa Fiorentina)*

Relazione descrittiva sintetica

Il bacino del fiume Versilia si estende dalle pendici meridionali delle Alpi Apuane e riceve i suoi maggiori contributi dai Torrenti Serra e Vezza. Il primo, dominato dalla vetta del Monte Altissimo, ha una superficie di 16.1 Km² e confina ad ovest con i bacini del fiume Frigido e del torrente Montignoso, ad est con il bacino del canale del Giardino tributario di destra del torrente Vezza.

Il torrente Vezza, ha le sue origini dai rilievi che contornano gli abitati di Stazzema, di Pomezzana e di Farnocchia che dal monte Procinto degradano verso lo spartiacque meridionale ad altezze medie intorno ai 1000 m.

A Pontestazzemese il Torrente Vezza, che ha un bacino di 10.7 Km², riceve il contributo del Canale (o Torrente) del Cardoso, proveniente dal bacino delimitato dalle cime della Pania della Croce, del Monte Forato, del monte Nona con superficie di 13.1 Km². Dopo la confluenza la superficie del bacino è di 24.2 Km².

Proseguendo verso valle, dopo aver ricevuto i contributi del Canale del Giardino (o Rio di Cansoli) il cui Bacino, con superficie di 16.3 Km² è dominato dal monte Corchia.

Non si incontrano affluenti di rilievo fino a Seravezza, ove il Torrente Vezza confluendo con il torrente Serra da origine al Versilia. La superficie del bacino dopo la confluenza risulta essere di circa 69 Km².

Il fiume Versilia si svolge per circa un chilometro ancora in alveo inciso per poi entrare, dopo l'abitato di Vallecchia, nella piana versiliese. Poco a monte di Pietrasanta il corso d'acqua diventa arginato, deviando verso ovest e incontrando la ferrovia Pisa – Genova e subito dopo la Strada Statale n. 1 Aurelia. Poco prima di giungere al ponte di via della Sipe riceve in destra il contributo del Canale Bonazzera (superficie 3.1 Km²) e, dopo un chilometro, quello del Torrente Strettoia che ha un bacino di 6.2 Km². Dopo tale confluenza il fiume Versilia lambisce la zona umida del Lago di Porta, area che in passato è stata progressivamente colmata con apporti solidi dello stesso fiume.

Poco a valle riceve in destra le acque del Torrente Montignoso il cui bacino, compreso tra quello del Fiume Frigido e quello del Torrente Serra, ha una estensione di circa 7.4 Km². Altri modesti contributi derivano dalle acque in uscita dal Lago di Porta, in buona parte alimentate dalla Fossa Fiorentina, che drena i rivoli del versante occidentale intercettati dall'Aurelia, dal Fosso del Ranocchiaio poco a monte della confluenza con il Rio Strettoia, e dopo i recenti lavori del Comune di Pietrasanta, il Canale di Gronda poco a monte della curva di San Bartolomeo.

A valle poco prima dello sbocco in mare, riceve in sinistra il fosso del Fossetto ed i due Colatori destro e sinistro, drenanti il sistema acque basse. L'immissione di tali corsi d'acqua è regolata da paratoie.

Elementi principali

Il fiume Versilia e tutti i suoi principali affluenti, a seguito dell'evento del 19/06/96 sono stati studiati dettagliatamente, qui di seguito si riportano solo i dati riepilogativi delle portate del solo fiume Versilia a Seravezza senza l'evento 1996.

Nella tabella riportata sotto sono indicati gli elementi caratteristici del bacino presi a base del quadro conoscitivo del P.A.I.. Sono inoltre disponibili, presso la Segreteria Tecnica, le onde di piena relative alle portate riportate.

Nome	Cod. 230	Area Bacino (Kmq)	Q100 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)	Q300 (mc/sec)
F. VERSILIA	LU 746	91	487	638	737

La superficie del bacino del fiume Versilia chiuso alla confluenza a Seravezza risulta essere di circa 68 Km². La lunghezza del fiume Versilia è di circa 13.5 km; la lunghezza totale del corso d'acqua, intesa come somma delle lunghezze del Fiume Versilia e del T. Vezza, è pari a circa 24 km.

Il fiume Versilia, a seguito dello studio del Prof. Paris, è stato adeguato alla portata dell'Evento 19/06/96 stimata dal Prof. E. Paris in 571 mc/sec che corrisponde ad un tempo di ritorno, a valle dell'abitato di Seravezza, compreso tra 75 e 150 anni, con un franco di 100 cm.

La portata dell'evento spostandoci da valle verso monte corrisponde ad un tempo di ritorno crescente a monte di Ruosina la portata dell'evento è associata ad un tempo di ritorno di 200 anni e per i bacini montani si arriva a $Tr \geq 300$ anni.

Elenco studi

OGGETTO	DATA
Verifica idraulica del fiume Versilia e dei suoi principali affluenti (Prof. E. Paris)	Ottobre 1996

Descrizione sintetica degli interventi a seguito dell'evento 19/06/96 (Ordinanza D.P.C. 2449/96)

Il fiume Versilia a seguito degli eventi del 19/06/96 è oggetto di un piano di interventi infrastrutturale di emergenza e rimozione del pericolo individuati con Ordinanza del Ministero della Protezione Civile n° 2449/96 e del D. Lgs. 576/96 convertito con Legge n° 677/96.

Il piano degli interventi è stato articolato per stralci:-

- Primo stralcio approvato con D.P.G.R.T. n. 64 del 16/04/97
- Secondo stralcio approvato con D.P.G.R.T. n. 155 del 28/07/97
- Terzo stralcio prima fase approvato con D.P.G.R.T. n. 191 del 18/05/98
- Terzo stralcio seconda fase prima parte approvato con D.P.G.R.T. n. 149 del 28/04/99
- Terzo stralcio seconda fase secondo gruppo approvato con D.P.G.R.T. n. 393 del 29/11/99
- Quarto stralcio prima e seconda fase approvato con D.P.G.R.T. n. 80 del 03/04/00
- Il Piano generale approvato con D.P.G.R.T. n. 111 del 04/05/01
- Il Piano generale 1° rimodulazione approvato con D.P.G.R.T. n. 119 del 24/05/02
- Il Piano generale 2° rimodulazione approvato con D.P.G.R.T. n. 193 del 14/10/03
- Il Piano generale 3° rimodulazione approvato con D.P.G.R.T. n. 293 del 04/05/04

Il Piano generale 3° rimodulazione comprende il completamento dei lavori di messa in sicurezza idraulica del fiume Versilia e dei suoi principali affluenti nei confronti dell'evento. Sono necessari ulteriori interventi, riportati nella stima degli interventi, per la messa in sicurezza del fiume Versilia e dei suoi principali affluenti a contenere la portata con Tempo di ritorno pari a 200 anni.

Riepilogo complessivo dei costi degli interventi di messa in sicurezza del fiume Versilia e suoi principali affluenti (piano Ord. 2449/96):

Opere Idrauliche	Importi in Euro	Note
Fiume Versilia	28.100.000,00	
Affluenti Principali del Versilia	39.000.000,00	
Adeguamento Ponti sul Fiume Versilia	5.300.000,00	
Adeguamento ponti su affluenti	9.800.000,00	
Bonifiche e lago di porta	3.000.000,00	

Stima degli interventi

In sede di revisione dei perimetri delle aree a pericolosità idraulica, è stata condotta una nuova verifica idraulica del F. Versilia con l’assetto conseguente all’esecuzione dei lavori di messa in sicurezza. La verifica ha evidenziato che la portata con Tr 200 anni risulta contenuta per buona parte del corso d’acqua. In alcuni tratti permangono situazione di insufficienza delle sezioni idrauliche che necessitano di ulteriori modesti interventi di adeguamento riportati di seguito.

Sono previsti infine interventi diffusi di sistemazione idraulico forestale di miglioramento dell’uso agricolo del suolo in tutto il bacino montano del torrente.

Sistemazione fiume Versilia e affluenti

N° interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in Euro	Note
VE1	A valle del V.le IV Novembre	L = 220 m.	300.000,00	
VE2	A monte del ponte delle cateratte fino al T. Montignoso	L = 1.650 m.	500.000,00	
VE3	Tra ponte SIPE e ponte Tavole	L = 1.600 m.	900.000,00	
VE4	A monte di ponte Tavole	L = 400 m.	500.000,00	
VE5	Tra ponte di Vaiana e ponte SS1	L = 650 m.	258.230,00	
VE6	A monte ponte FS	L = 500 m.	650.000,00	
VE7	Zona ponte Foggi	L = 100 m.	50.000,00	
VE8	Dall’abitato di Seravezza al ponte di Gallena	L = 1.600 m.	500.000,00	
VE9	Sistemazioni idraulico forestali e miglioramento dell’uso agricolo del suolo		500.000,00	
BO1	Adeguamento alla portata con Tr 200 del T. Bonazzera	L = 1.250 m.	1.200.000,00	
FF1	Adeguamento alla portata con Tr 200 della Fossa Fiorentina	L = 1.250 m.	800.000,00	
TOTALE STIMA			6.158.230,00	

Adeguamento ponti

N°Int.	Denominazione ponte	Ente Attuatore	Stima lavori in Euro	Note
STR1	Ponte FF.SS.	FF.SS.	1.200.000,00	
BO2	Ponte strada provinciale	Provincia di Lucca	820.000,00	
TOTALE STIMA			2.020.000,00	

TORRENTE MONTIGNOSO

1. *Relazione descrittiva sintetica*
2. *Descrizione sintetica del danno atteso*
3. *Descrizione sintetica degli interventi proposti*
4. *Stima degli interventi*

Relazione descrittiva sintetica

Il Torrente Montignoso scorre nella prima parte, come Canale Pira, Torrente Tascio e Valle d’Inferno, in una valle profondamente incisa, nei contrafforti del monte Carchio e monte Belvedere, per un tratto in una zona pedemontana abbastanza acclive ed infine nella pianura costiera con bassa pendenza .

Nel primo tratto a monte, il corso d’acqua scorre su roccia [Grezzoni e Marmi, sopra delle filladi sericitiche cloritiche del Verrucano s.l. dell’Autoctono, a sud dell’abitato di S. Eustachio e quasi fino all’abitato della Piazza (Montignoso) il corso d’acqua è impostato nelle quarziti con intercalazioni di conglomerati quarzosi micacei] per proseguire il suo corso nelle sue alluvioni, dalla “S.S. Aurelia” l’alveo del Montignoso è totalmente artificiale e pensile fino alla foce nell’ex Lago di Porta, Fiume Versilia .

Il bacino del Montignoso è compreso nel territorio del comune di Montignoso.

Il torrente Montignoso ha opere idrauliche classificate, ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria dalla S.Eustachio fino alla confluenza nel Versilia (Tav. n° 8).

Nome	Cod. 230	Lungh. (Km)	Area Bacino (Kmq)	Q30 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)
Torrente Montignoso	MS 2712	7.77	12.06	66	133

Verifiche idrauliche

Lo studio idrologico e idraulico di riferimento è stato effettuato dal Prof. Paris nell’ambito del piano per la messa in sicurezza del fiume Versilia e affluenti.

La portata con tempo di ritorno 30 e 200 anni è stata inserita nella modellazione idraulica del torrente Montignoso, effettuata con software Hec-Ras per la verifica a moto permanente.

Descrizione sintetica del danno atteso

Il tratto di corso d’acqua a monte della curva di via delle Prade, per un tratto di circa 300 metri non risulta idoneo al deflusso delle portate con tempo di ritorno 200 anni; le conseguenti pericolosità PIE interessano vaste aree dell’abitato adiacente il corso d’acqua, sia in destra che in sinistra idrografica del torrente Montignoso in località Renella.

In tali aree sono presenti insediamenti residenziali, aree agricole e importanti infrastrutture viarie di collegamento come la via Intercomunale.

È evidente che eventuali esondazioni delle acque provocherebbero danni sia alle opere pubbliche che alle proprietà private.

Descrizione sintetica degli interventi proposti

A seguito degli eventi alluvionali del Giugno 1996 il tratto terminale del torrente Montignoso (dalla curva in corrispondenza del ponte di via delle Prade alla confluenza col fiume Versilia) è stato adeguato alla portata con tempo di ritorno centennale con franco di sicurezza di un metro e comunque verificato alla portata duecentennale con adeguato franco.

Sono stati inoltre adeguati il ponte di Via delle Prade e le passerelle pedonali ubicate nel tratto a valle.

Il tratto a monte della curva sopra indicata è sostanzialmente adeguato sotto l'aspetto idraulico; occorre tuttavia provvedere alla scolmatura dell'alveo per circa 1400 metri, all'adeguamento dei rilevati arginali nel tratto a monte della curva di via delle Prade, per una lunghezza di circa 300 metri, al ripristino della funzionalità idraulica degli argini soggetti a fenomeni di sifonamento fino al ponte della Renella, all'adeguamento della briglia ubicata in corrispondenza del ponte della S.S. n. 1 "Aurelia".

Sono previsti interventi diffusi di sistemazione idraulico forestale di miglioramento dell'uso agricolo del suolo in tutto il bacino montano del torrente.

Stima degli interventi

Sistemazione corso d'acqua

N° interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in Euro	Note
MO1	Adeguamento argini, sistemazione briglia ponte S.S. Aurelia e scolmatura alveo, tratto Aurelia-via delle Prade.	L = 1.400 m.	2.350.000,00	
MO2	Sistemazioni idraulico forestali e miglioramento dell'uso agricolo del suolo		500.000,00	
TOTALE STIMA			2.850.000,00	

TORRENTE CANALMAGRO

- 1. Relazione descrittiva sintetica*
- 2. Descrizione sintetica del danno atteso*
- 3. Descrizione sintetica degli interventi proposti*
- 4. Stima degli interventi*

Relazione descrittiva sintetica

Il Torrente Canalmagro scorre nella prima parte in una valle profondamente incisa nei contrafforti del monte Belvedere per un tratto in una zona pedemontana abbastanza acclive ed infine nella pianura costiera con bassa pendenza .

Sia nel primo che nel secondo tratto, il corso d’acqua scorre su roccia in posto o nelle sue alluvioni, mentre nel tratto pianeggiante è regimato da argini che lo costringono ad un percorso obbligato che lo delimita dai terreni circostanti.

Il bacino del Canalmagro a monte è compreso nei territori dei comuni di Massa e Montignoso. Dalla linea ferroviaria, l’alveo coincide con il confine amministrativo dei due comuni fino alla località Fescione a monte dell’autostrada, da lì rientra nel comune di Massa fino alla foce cieca dove attraverso un nuovo canale a cielo aperto confluisce nel cosiddetto canale degli Sforza; rientra nel comune di Montignoso per sfociare nel fiume Versilia.

Il bacino è caratterizzato da rocce filladico – quarzitiche “Monte Pepe”, allo sbocco in pianura si originano coni di deiezione che terminano con sedimenti marini formati in prevalenza da sabbia e limi, materiali poco permeabili, che si estendono a valle di una antica falesia marina di età post-glaciale e che ricopre i depositi ghiaiosi sottostanti.

La fascia costiera è costituita da depositi dunali costieri costituiti da sabbie fini e grosse molto permeabili.

Il torrente Canalmagro ha opere idrauliche classificate, ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria nel tratto compreso fra la località Monte Pepe “Muraglione” e la foce cieca, comprese le casse di espansione delle piene ubicate in destra a monte dell’autostrada, in sinistra a valle dell’autostrada e in adiacenza al viale lungomare; Sono inoltre classificate ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria, le opere idrauliche del fosso Tomba, affluente del T.Canalmagro, comprese tra via Padreterno e loc. Sei Ponti (Tav. n° 8).

Nome	Cod. 230	Lungh. (Km)	Area Bacino (Kmq)	Q30 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)
Torrente Canalmagro	MS 543	6,8	2.56	22	37

Per le verifiche idrauliche i dati di sezione in nostro possesso sono quelli relativi al progetto “Sistemazione Torrente Canalmagro” degli Ingg. C. Milani e C. Tinelli.

Verifiche idrauliche

Per la determinazione degli idrogrammi di piena è stato utilizzato il metodo Curve-Number (CN - SCS).

La portata con tempo di ritorno 30 e 200 anni è stata inserita nella modellazione idraulica del torrente Canalmagro, effettuata con software Hec-Ras per la verifica a moto permanente.

Elenco studi

OGGETTO	DATA
Progetto “Sistemazione Canalmagro - Fescione” – Ing. Tinelli e Ing. Milani	Anno 1996

Descrizione sintetica del danno atteso

Il tratto di corso d’acqua compreso tra la foce cieca e località Sei Ponti non risulta, se non in alcuni tratti, idoneo al deflusso delle portate con tempo di ritorno 200 anni; le conseguenti pericolosità PIE interessano vaste aree dell’abitato adiacente il corso d’acqua, sia in destra che in sinistra idrografica del torrente Canalmagro. In tali aree sono presenti insediamenti residenziali, aree agricole e, nei pressi del tratto terminale, strutture alberghiere e importanti infrastrutture viarie di collegamento come il viale lungomare, via Verdi, via Romana e altre.

È evidente che eventuali esondazioni delle acque provocherebbero danni sia alle opere pubbliche che alle proprietà private.

Descrizione sintetica degli interventi proposti

Il corso d’acqua è stato adeguato alla portata centennale con l’esecuzione di due lotti di lavori finalizzati alla messa in sicurezza del torrente Canalmagro.

Nell’ambito di tali lavori sono stati adeguati gli argini, ampliata la sezione idraulica, realizzate tre casse di espansione; due casse di espansione, ubicate rispettivamente immediatamente a monte e a valle del tracciato autostradale, sono regolate da paratoie elettromeccaniche; la terza realizzata alla foce, immediatamente a monte del viale a mare, è tuttavia rimasta incompleta per la non disponibilità di aree da destinarsi alla cassa.

Gli interventi previsti consistono nell’adeguamento degli argini al contenimento delle piene duecentennali, nella realizzazione di uno scolmatore funzionale esclusivamente allo smaltimento a mare di portate di piena eccezionali, nell’adeguamento di una briglia ubicata a monte della S.S.

“Aurelia” e difese spondali nel tratto a valle della S.S. “Aurelia”.

Dovrà essere adeguato il ponte di via Verdi.

L’eventuale necessità di adeguamento di altri attraversamenti è connessa alla tipologia progettuale della sistemazione idraulica dell’alveo e degli argini, e sarà valutata con studi di dettaglio in fase di progettazione degli interventi.

Sono previsti interventi diffusi di sistemazione idraulico forestale di miglioramento dell’uso agricolo del suolo in tutto il bacino montano del torrente.

Stima degli interventi

Sistemazione corso d’acqua

N° interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in Euro	Note
CANM1	Realizzazione di uno scolmatore.	L = 250 m.	800.000,00	
CANM2	Sistemazione alveo e argini in sponda dx e sx del canale affluente nel Versilia dall’ultima cassa di espansione alla confluenza nel Versilia	L = 650 m.	300.000,00	
CANM3	Adeguamento argini tra la cassa di espansione terminale e località “Sei Ponti”.	L = 3500 m	1.650.000,00	Già finanziati €. 260.000,00
CANM4	Sistemazioni spondali tra la località “Sei Ponti” e la S.S.1 “Aurelia” e adeguamento briglia a monte.	L = 600 m	300.000,00	Già finanziati €. 89.347,05
CANM5	Sistemazioni idraulico forestali e miglioramento dell’uso agricolo del suolo		400.000,00	
TOTALE STIMA			3.450.000,00	

Casse di espansione

N° interv.	Località	Volume cassa mc.	Stima lavori in milioni	Note
CANM6	Adeguamento argini casse di espansione alla foce (lunghezza argini da adeguare m 1.100)		300.000,00	
	Adeguamento argini e			

CANM7	sfiatori casse di espansione a monte e a valle dell'autostada A12 (lunghezza argini da adeguare m 800+1200)		600.000,00	
TOTALE STIMA			900.000,00	

Adeguamento ponti

N°Int.	Denominazione ponte	Stima in Euro	Ente Attuatore	Note
CANM8	Ponte di via Verdi	450.000,00	Comune di Massa	
TOTALE STIMA		450.000,00		

Il totale complessivo degli interventi previsti sul Canalmagro è di € 4.800.000,00.

Pertanto per tutto il bacino del Fiume Versilia e degli affluenti anzidetti è necessaria per la messa in sicurezza dalle piene con tempo di ritorno duecentennale la somma complessiva di

€ 15.828.230,00.

FIUME FRIGIDO

1. *Relazione descrittiva sintetica*
2. *Descrizione sintetica del danno atteso*
3. *Descrizione sintetica degli interventi proposti*
4. *Stima degli interventi*

Relazione descrittiva sintetica

Il Fiume Frigido nasce dalle ultime propaggini delle Alpi Apuane sovrastanti la Città di Massa, si origina dai Canali Regolo e Fondone, ma assume il nome di Fiume Frigido solo dopo aver ricevuto le acque dalla omonima sorgente, poco prima del paese di Forno.

Il suo bacino geoidrologico di alimentazione è notevolmente più ampio di quello idrografico avendo apporti anche da porzioni del bacino del Fiume Serchio.

Riceve successivamente, come affluenti di destra e di sinistra, vari rami, generalmente di scarsa importanza, fatta eccezione per il Torrente di Renara che scende dal monte Macina e più avanti per il Fosso di Antona, entrambi provenienti da sinistra.

Il corso superiore del Fiume Frigido ed il Torrente Renara corrono con pendenze elevate in un alveo incassato tra sponde rocciose.

Il Fosso di Antona, che sbocca nel Frigido presso Canevara, apporta un consistente contributo idrico per l'estensione del suo bacino di raccolta caratterizzato da terreni impermeabili.

Da Forno fino a quasi a Massa, il Frigido scorre su rocce impermeabili (scisti porfirici, filladi, quarziti), che hanno dato origine a notevoli accumuli di terreno nelle depressioni naturali ed hanno favorito l'impianto di fitti boschi e l'addolcimento dei rilievi.

Da Massa fino al mare scorre su terreni permeabili per porosità, incidendo i suoi stessi depositi alluvionali terrazzati ed aprendosi infine la strada attraverso cordoni di dune sabbiose che caratterizzavano la fascia costiera.

Il Fiume Frigido è l'unico corso d'acqua del litorale Apuano dotato di Stazione idrometrica.

Dalle misurazioni risulta una notevole variabilità con portate minime giornaliere di circa 0.3 mc/sec, durante i periodi di magra estiva, mentre l'onda di piena vera e propria può raggiungere 500 mc/sec.

Il Fiume Frigido ha opere idrauliche classificate, ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria dall'ex Daziario di S.Lucia nel paese di Forno alla foce nel Tirreno. (Tav. n° 8).

Elementi principali

Il bacino del Fiume Frigido nella parte montana è caratterizzato da rocce calcaree (grezzoni e marmi). Da Borgo del Ponte alla linea ferroviaria è formato da colattici. La parte valliva è costituita in prevalenza da sabbia e limi, materiali poco permeabili, che si estendono a valle di una antica falesia marina di età post-glaciale e che ricopre i depositi ghiaiosi sottostanti.

La fascia costiera è costituita da depositi dunali costieri costituiti da sabbie fini e grosse molto permeabili.

Nome	Cod. 230	Lungh. (Km)	Area Bacino (Kmq)	Q30 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)
F. Frigido	MS 726	17.5	63.2	350	500

Verifiche idrauliche

Per la determinazione degli idrogrammi di piena sono stati utilizzati sia i metodi classici dell'idrologia (cinematico) che il metodo Curve-Number (CN - SCS); il secondo metodo è quello adottato e che ha dato valori più attendibili anche in relazione agli idrogrammi reali misurati alla stazione idrometrica di Canevara.

La portata con tempo di ritorno 30 e 200 anni è stata inserita nella modellazione idraulica del Fiume Frigido, effettuata con software Hec-Ras per la verifica a moto permanente.

Elenco studi

OGGETTO	DATA
Progetto "Fiumi Puliti"	Settembre 1997
Piano Strutturale Comune di Massa	Agosto 1998
Proposta per l'individuazione delle portate di piena di riferimento da utilizzare nelle successive verifiche idrauliche in moto permanente Dott. Geol. G. Morabito, Prof. C. Viti e altri	Febbraio 2000
Considerazioni sulla relazione idrologico idraulica dello studio idrogeologico idraulico del Bacino del F. Frigido, T. Ricortola e Canalmagro Ing. Mazzanti, Ing. Rivano	Maggio 2000

Descrizione sintetica del danno atteso

Il tratto terminale del corso d'acqua non risulta idoneo al deflusso delle portate con tempo di ritorno 30 e 200 anni; le conseguenti pericolosità PIE e PIME interessano vaste aree dell'abitato di Marina di Massa, sia in destra che in sinistra idrografica del fiume Frigido. In tali aree sono presenti insediamenti residenziali, aree agricole, strutture alberghiere e importanti infrastrutture viarie di collegamento come il viale Roma, via San Leonardo e il viale lungomare.

Più a monte sono interessate da pericolosità PIE e PIME piccole aree ubicate lungo il corso d'acqua sia in destra che in sinistra idrografica, caratterizzate dalla presenza di insediamenti residenziali e impianti industriali per la lavorazione del marmo.

Infine, ancora più a monte, l'abitato di Forno potrebbe risultare a rischio (oltre che per le problematiche connesse all'instabilità geomorfologica) per effetto di una sovrabbondanza del trasporto solido del fiume Frigido, che potrebbe produrre un innalzamento del fondo alveo e conseguente riduzione della sezione di deflusso.

È evidente che eventuali esondazioni delle acque provocherebbero danni sia alle opere pubbliche che alle proprietà private.

Descrizione sintetica degli interventi proposti

Per eliminare detto pericolo occorre provvedere al rimodellamento e riprofilatura del fondo alveo, l'adeguamento degli argini nel tratto a monte della foce per circa 1 km, la demolizione e ricostruzione del ponte di via Mascagni, che costituisce un restringimento dell'attuale sezione di deflusso.

Per il tratto all'altezza della città di Massa la situazione è complicata, dai molteplici insediamenti in alveo comunque in aree attive durante le piene previste, per cui al di là di prevedere interventi di messa in sicurezza sono da prevedere interventi sia strutturali che di delocalizzazione dei manufatti esistenti.

E' stata inoltre individuata un'area di naturale espansione in sinistra idraulica a valle del Ponte di Via Carducci.

A monte dell'abitato di Forno è prevista la realizzazione di una briglia selettiva per il contenimento del trasporto solido.

Sono previsti interventi diffusi di sistemazione idraulico forestale di miglioramento dell'uso agricolo del suolo in tutto il bacino montano del torrente.

Stima degli interventi

Sistemazione corso d'acqua

N° Interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in euro	Note
FR1	Dalla foce al Ponte di Via Marina Vecchia	L = 2500 m.	8.000.000,00	Già finanziato per € 723.039,66
FR2	Da Via Carducci alla S.S. n°1 Aurelia	L = 2000 m.	1.000.000,00	

FR3	Briglia selettiva a monte dell'abitato di Forno		800.000,00	
FR4	Sistemazioni idraulico forestali e miglioramento dell'uso agricolo del suolo		3.000.000,00	
TOTALE STIMA			12.800.000,00	

Casse di espansione

N° Int.	Località	Volume cassa mc.	Stima lavori in euro	Note
FR5	Remola (a valle del Ponte Via Carducci in sinistra)	40.000	600.000,00	
TOTALE STIMA			600.000,00	

Adeguamento ponti

N° Int.	Denominazione ponte	Ente Attuatore	Stima lavori in euro	Note
FR6	Ponte di Via Mascagni	Comune di Massa	2.000.000,00	
TOTALE STIMA			2.000.000,00	

In definitiva per la sistemazione idraulica del fiume Frigido al fine di contenere la portata con tempi di ritorno duecentennali, occorrono €. 12.800.000,00 per i lavori prettamente idraulici di adeguamento alveo, €. 600.000,00 per la realizzazione di aree ad allagamento controllato (vasche di laminazione) e €. 2.000.000,00 per il rifacimento del ponte, per un totale di **€ 15.400.000,00.**

TORRENTE RICORTOLA

- 1. Relazione descrittiva sintetica*
- 2. Descrizione sintetica del danno atteso*
- 3. Descrizione sintetica degli interventi proposti*
- 4. Stima degli interventi*

Relazione descrittiva sintetica

Il Torrente Ricortola nasce dalle ultime propaggini delle Alpi Apuane sovrastanti la Città di Carrara, ed è attualmente costituito da tre rami principali: il Canale della Foce, il Fosso di Castagnara e il Fosso della Pernice – San Lorenzo.

I colatori secondari dei rami dalla cui confluenza si origina il Torrente Ricortola, scorrono inizialmente con roccia in posto o nelle loro alluvioni, mentre nei fondovalle o in pianura sono regimati da argini e in alcuni tratti risultano tombati.

Il tratto vallivo si svolge tutto in pianura con letto leggermente incassato rispetto alle campagne adiacenti per una lunghezza di circa 3 Km.

Il versante destro si presenta molto frastagliato, con profonde incisioni perpendicolari all’asta principale di fondovalle e ricoperto in gran parte da una coltre detritica che solo localmente assume una potenza consistente. Queste masse di detrito, rivestendo pendii mediamente acclivi, possono originare, in occasione di forti o prolungate piogge, fenomeni di instabilità.

Il Torrente Ricortola ha opere idrauliche classificate, ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria dal ponte del Vescovo alla foce nel Tirreno. (Tav. n° 8).

Elementi principali

Il bacino è caratterizzato nella parte montana da rocce calcaree e dolomiti del trias e nella parte valliva da una antica falesia marina di età post-glaciale che ricopre i depositi ghiaiosi sottostanti.

Il substrato del bacino del Canale della Foce è costituito principalmente da “Macigno” nel versante di destra e da “Calcere cavernoso” nel versante di sinistra; il bacino idrografico del Fosso Castagnara è caratterizzato interamente dalla presenza di “Macigno”.

Il bacino del Fosso della Pernice è parzialmente caratterizzato dalla presenza di un substrato di “Macigno”.

La fascia costiera è costituita da depositi dunali costieri costituiti da sabbie fini e grosse molto permeabili, la foce termina con scogliera artificiale posta in opera a difesa delle erosioni costiere.

Nome	Cod. 230	Lungh. (Km)	Area Bacino (Kmq)	Q30 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)
T. Ricortola – Canale della Foce	MS 2551	8	6.89	40	60

Verifiche idrauliche

Per la determinazione degli idrogrammi di piena sono stati utilizzati sia i metodi classici dell'idrologia (cinematico) che il metodo Curve-Number (CN - SCS); i metodi utilizzati hanno fornito risultati sostanzialmente analoghi.

La portata così determinata è stata inserita nella modellazione idraulica del Torrente Ricortola mediante utilizzo del software Hec-Ras (verifica a moto permanente).

Le sezioni idrauliche sono state rilevate nel giugno 2000.

Elenco studi

OGGETTO	DATA
Studio idrologico – idraulico allegato al progetto degli argini del Torrente Ricortola classificati nella 3 ^a categoria – Ufficio del Genio Civile di Massa Carrara	1950
Indagine idrogeologico – idraulica del Torrente Ricortola, individuato come bacino pilota per l'analisi dei fattori di rischio – Dott. C. Turba – Ing. C. Milani	1997
Proposta per l'individuazione delle portate di piena di riferimento del Torrente Ricortola – Dott. C. Morabito – Prof. C. Viti e altri	2000

Descrizione sintetica del danno atteso

Il tratto di corso d'acqua compreso tra la foce e via Massa Avenza non risulta idoneo al deflusso delle portate con tempo di ritorno 30 anni (tra la foce e via Silcia) e 200 anni; le conseguenti pericolosità PIME e PIE interessano vaste aree dell'abitato adiacente il corso d'acqua, sia in destra che in sinistra idrografica del torrente Ricortola. In tali aree sono presenti insediamenti residenziali, aree agricole e, nei pressi del tratto terminale, strutture alberghiere e importanti infrastrutture viarie di collegamento come via delle Pinete, l'attraversamento della linea ferroviaria, la via Dorsale e via Massa-Avenza, importanti arterie della via Industriale e altre.

Il tratto di corso d'acqua a monte della SS Aurelia non risulta idoneo al deflusso delle portate con tempo di ritorno 30 anni e 200 anni; le conseguenti pericolosità PIME e PIE interessano vaste aree dell'abitato adiacente il corso d'acqua, sia in destra che in sinistra idrografica del torrente

Ricortola. In tali aree sono presenti insediamenti residenziali, attività produttive, aree agricole e importanti infrastrutture viarie di collegamento come la SS Aurelia.

È evidente che eventuali esondazioni delle acque provocherebbero danni sia alle opere pubbliche che alle proprietà private.

Descrizione sintetica degli interventi proposti

Per eliminare detto pericolo occorre provvedere all'adeguamento delle sezioni d'alveo e all'adeguamento o rifacimento degli argini nel tratto compreso tra via Massa Avenza e la foce e a monte della SS Aurelia per una lunghezza di circa 1500 metri, alla realizzazione di tre casse di espansione a monte della "S.S. n° 1 Aurelia". Si prevede inoltre la demolizione e ricostruzione di 15 attraversamenti tra ponti e tombature.

E' stata inoltre individuata un'area di notevole espansione principalmente in sinistra ma anche in destra idraulica del canale tra il Fosso Silcia e il Brugiano in loc. Villa Ceccopieri per alleggerire le portate al fosso Brugiano stesso.

Sono previsti interventi di sistemazione nei bacini collinari del fosso Pernice, del fosso Castagnara e del canale della Foce.

Stima degli interventi

Sistemazione corso d'acqua

N° Interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in euro	Note
RI1	Foce – Via Pietrasanta (solo sponda dx)	L = 650 m.		Già finanziato per € 473.000,00
RI2	Via Pietrasanta – Via Silcia Sia in sponda dx che sx	L = 200 m.	600.000,00	
RI3	Via Silcia – Via Massa-Avenza	L = 650 m.	1.000.000,00	
RI4	Aurelia (S.S. n° 1) – Campo sportivo	L = 1.500 m.	1.300.000,00	
RI5	Interventi bacini collinari fosso Pernice, fosso Castagnara e canale della Foce		1.000.000,00	
TOTALE STIMA			3.900.000,00	

Casse di espansione

N° Interv.	Località	Volume cassa mc.	Stima lavori in euro	Note
RI6	Tra campo sportivo e confluenza col fosso Castagnara	10.000	300.000,00	
RI7	A valle scuola	20.000	500.000,00	
RI8	Confluenza col Fosso Pernice	40.000	700.000,00	
RI9	Villa Ceccopieri per il fosso Brugiano	40.000	600.000,00	
TOTALE STIMA			2.100.000,00	

Adeguamento ponti

N° Int.	Denominazione ponte	Ente Attuatore	Stima lavori in euro	Note
RI10	via Lungomare di Ponente	Comune di Massa	300.000,00	
RI11	via delle Pinete	Comune di Massa	300.000,00	
RI12	via Pietrasanta	Comune di Massa	300.000,00	
RI13	via Silcia	Comune di Massa	300.000,00	
RI14	via Sotto Ricortola	Comune di Massa	300.000,00	
RI15	Ramo F.F. RIV (binario morto)	FF.SS.	300.000,00	
RI16	via Aurelia	ANAS	500.000,00	
RI17	privato a monte della via Aurelia		100.000,00	
RI18	via Pratta	Comune di Massa	300.000,00	
RI19	sulla strada a nord di via Pratta	Comune di Massa	400.000,00	
RI20	via Romagnano	Comune di Massa	300.000,00	
RI21	via Manara Valgimigli - tratto tombato	Comune di Massa	700.000,00	
RI22	Tratto tombato canale della Foce	Comune di Massa	400.000,00	
RI23	privato (a nord del ponte del vescovo)		50.000,00	
RI24	Tratto tombato fosso Castagnara	Comune di Massa	300.000,00	
TOTALE STIMA			4.850.000,00	

In definitiva per la sistemazione idraulica del Torrente Ricortola al fine di contenere la portata con tempi di ritorno duecentennali, occorrono € 3.900.000,00 per i lavori prettamente idraulici di adeguamento alveo e sistemazioni bacini collinari, € 2.100.000,00 per la realizzazione di aree ad allagamento controllato (vasche di laminazione) e € 4.850.000,00 per il rifacimento di n°15 attraversamenti, per un totale di **€ 10.850.000,00.**

TORRENTE CARRIONE

1. *Relazione descrittiva sintetica*
2. *Descrizione sintetica del danno atteso*
3. *Descrizione sintetica degli interventi proposti*
4. *Stima degli interventi*

Relazione descrittiva sintetica

Il Torrente Carrione scorre interamente nel Comune di Carrara ed ha un carattere prevalentemente torrentizio.

Il suo corso può distinguersi in tre tratti nettamente separati ed ha caratteristiche ben differenti fra loro:

- La parte prevalentemente montana, dove si aprono le imponenti cave di marmo con estesi ravaneti (scarichi di detriti di cava che riempiono le valli e ricoprono le pendici dei monti).
- La parte media, che va dalla confluenza con il Canale di Gragnana al ponte della linea ferroviaria Pisa-Genova, ha carattere vallivo con pendenze comprese tra 1 e 3% con sponde relativamente alte.
- La parte terminale che va dal predetto ponte fino al mare Tirreno è pensile sulle basse campagne circostanti, le cui arginature un tempo di terra sono state rivestite con muri di sponda per tutto il tratto.

I suoi affluenti principali sono il Canal Grande, il Fosso Torano, il Canale di Gragnana, il Torrente Fossola e il Fosso di S.Luca.

Il Torrente Carrione ha opere idrauliche classificate, ai sensi del R.D. 523/1904, in 3° categoria dal tornante di Bedizzano (ramo di Colonnata) alla foce nel Tirreno; sono inoltre classificate, ai sensi del R.D. 523/1904 in 3° categoria, le opere idrauliche del ramo di Torano tra loc. La Piastra e la confluenza con il ramo di Colonnata e del T.Gragnana tra Ponte Storto e la confluenza col T.Carrione - (Tav. n° 8).

Elementi principali

Il bacino del Torrente Carrione nella parte montana è caratterizzato da rocce calcaree (grezzoni e marmi). Nella fascia limitrofa all'abitato di Carrara è formato da colattici. La parte valliva è costituita dal conoide ghiaioso.

La fascia costiera è costituita da depositi dunali costieri costituiti da sabbie fini e grosse molto permeabili.

Nome	Cod. 230	Lungh. (Km)	Area Bacino (Kmq)	Q30 (mc/sec)	Q200 (mc/sec)
T.Carrione	MS 2519	15.4	46.6	212	425

Verifiche idrauliche

Per la determinazione degli idrogrammi di piena è stato utilizzato il metodo Curve-Number (CN - SCS).

La portata così determinata è stata inserita nella modellazione idraulica del T. Carrione mediante utilizzo del software Hec-Ras (verifica a moto permanente).

Le sezioni idrauliche sono state rilevate dopo l'evento alluvionale del Settembre 2003.

Elenco studi

OGGETTO	DATA
Progetto "Fiumi Puliti" – Ufficio del Genio Civile di Massa Carrara	1996
Perimetrazione delle aree a rischio idraulico del torrente Carrione – Studio idrologico e idraulico – Prof. Ing. C. Viti	2000
Studio Ideologico Idraulico Del Torrente Carrione – Prof. Ing. C. Viti, Ing. G. Fruzzetti, Ing. C. Milani e Geol. G. Costo.	2004

Descrizione sintetica del danno atteso

Il corso d'acqua non risulta idoneo al deflusso delle portate con tempo di ritorno 30 e 200 anni nel tratto compreso tra la foce e il centro abitato di Carrara; le conseguenti pericolosità PIE e PIME interessano vaste aree dell'abitato di Carrara, Avenza, Marina di Carrara, sia in destra che in sinistra idrografica del torrente Carrione. In tali aree sono presenti insediamenti residenziali, impianti industriali per la lavorazione del marmo, la Zona Industriale, aree agricole, strutture alberghiere e importanti infrastrutture viarie di collegamento come la linea ferroviaria, la SS.Aurelia, il viale lungomare, il viale XX Settembre, la via Massa Avenza e la via Dorsale, i binari di raccordo della Ferrovia Marmifera di Carrara-Porto, il binario di allacciamento tra la Zona industriale suddetta ed il Porto e altre.

È evidente che eventuali esondazioni delle acque provocherebbero danni sia alle opere pubbliche che alle proprietà private.

Descrizione sintetica degli interventi proposti

Le opere necessarie sono sostanzialmente costituite da allargamenti delle sezioni esistenti, riprofilatura del fondo attuale, realizzazione di nuovi argini, adeguamento altimetrico degli argini esistenti e rimozione di ostacoli in alveo

Tratto dalla Foce a Via Covetta

Allargamento delle sezioni e nuovi argini

Il progetto prevede la demolizione degli argini esistenti e la loro realizzazione in nuova posizione coerente con la modellazione idraulica o l'adeguamento degli argini esistenti, in destra e sinistra idrografica.

Tratto da Via Covetta a SS.Aurelia

Allargamento delle sezioni e nuovi argini

Il progetto prevede la demolizione degli argini esistenti e la loro realizzazione in nuova posizione coerente con la modellazione idraulica o l'adeguamento degli argini esistenti, in destra e sinistra idrografica.

Ponti ed attraversamenti

E' previsto l'adeguamento dei ponti di Via Gino Monconi, del ponte ferroviario e del ponte di via Aurelia.

Tratto da Via Aurelia a Loc. Pontecimato

Gli interventi previsti sono sostanzialmente quelli descritti per il tratto precedente anche se hanno estensione assai minore.

Allargamento delle sezioni e nuovi argini

Demolizione localizzata degli argini esistenti e loro realizzazione in nuova posizione coerente con la modellazione idraulica o l'adeguamento degli argini esistenti, in destra e sinistra idrografica.

Ponti ed attraversamenti

E' previsto l'adeguamento dei ponti su Via Brigate Partigiane, del ponte su Via Piave e del ponte di via G. Marconi.

Tratto da Loc. Pontecimato a San Martino

Le maggiori criticità si verificano nel tratto compreso tra Viale XX Settembre e l'inizio di Corso Rosselli dove l'alveo si presenta notevolmente tortuoso con muri d'argine che fungono spesso da opere di fondazione di fabbricati costruiti in varie epoche.

Anche in questo tratto, al fine di conseguire le sezioni di progetto, si prevedono allargamenti dell'alveo, adeguamenti altimetrici degli argini conservati ed eliminazione delle criticità localizzate.

Allargamento delle sezioni e realizzazione di nuovi argini

Demolizione localizzata degli argini esistenti e loro realizzazione in nuova posizione coerente con la modellazione idraulica o l'adeguamento degli argini esistenti, in destra e sinistra idrografica.

Ponti ed attraversamenti

E' previsto l'adeguamento dei ponti su Via Stabbio, dei ponti privati Peghini e Figaia.

Tratto da Loc. San Martino a Loc.Caina

E' il tratto che attraversa il centro storico e che presenta le maggiori problematiche dovute a:

- ❑ Ponti di antica e/o antichissima costruzione con luci inadeguate;
- ❑ Costruzioni importanti sugli argini e talvolta anche in alveo (corpi a sbalzo e a ponte);
- ❑ Viabilità sugli argini.

In questo tratto, al fine di conseguire le sezioni di progetto, si prevede:

Intervento localizzato su via S. Martino.

Il ponte esistente è un manufatto a più archi di cui due ancora destinati al fiume e gli altri semiriempiti per la realizzazione di piazzali privati; si prevede pertanto l'allargamento dell'alveo fino al riutilizzo di almeno un'arcata.

Intervento localizzato su via C. Cavour

Il ponte esistente è un manufatto a 4 archi di cui due nel letto del fiume, uno sede stradale ed uno occluso da manufatti. Si prevede la riprofilatura dell'alveo fino a comprendere l'arco occluso.

Intervento tra Via Apuana e località Caina

Attualmente la situazione è costituita da fabbricati di antichissima costruzione che costituiscono una quinta muraria senza soluzione di continuità posta al limite dell'alveo in sinistra idraulica, mentre in destra idraulica la via Carriona, avente larghezza media di ml. 6.00, costeggia il fiume ed è a sua volta delimitata da una cortina muraria di fabbricati coevi a quelli posti in sinistra. Il torrente è poi attraversato da 2 ponti di antichissima costruzione (Baroncino e Lacrime) con luci assolutamente insufficienti al deflusso di progetto.

Stanti i vincoli architettonici e funzionali sopra descritti la soluzione individuata consiste nell'abbassamento dell'alveo mantenendo pendenze e salti di fondo come attualmente presenti fino a garantire il contenimento della portata centennale, nella realizzazione di uno scatolare posto in opera nella sede di via Carriona ed esteso dal ponte di Via Apuana fino alla zona degli attuali lavatoi pubblici in grado di garantire lo smaltimento della portata rimanente.

Ponti ed attraversamenti

Sono mantenuti i ponti attualmente esistenti.

Tratto da Loc. Caina a Loc. Canalie

Nel primo tratto esistono gli stessi problemi esaminati a valle del centro storico per cui si adottano le stesse soluzioni costituite da abbassamenti del fondo ed adeguamento dell'altezza degli argini.

Nel tratto più a monte si prevede di realizzare una serie di 3 briglie selettive aventi funzione di trattenimento del materiale di trasporto solido accompagnando l'intervento con la riprofilatura del fondo.

Tratto da Loc. Canalie a Mortarola

L'alveo risulta fortemente inciso e interessato da muri di notevole altezza; il progetto prevede la regolarizzazione del fondo con abbassamenti dello stesso con realizzazione di muri d'argine o di sponda tiratati.

Nello stesso tratto è previsto un allargamento in destra della sezione fino ad interessare la sede della via Carriona che dovrà, quindi, essere spostata.

Ancora più a monte gli interventi previsti sono costituiti sostanzialmente da adeguamento delle sezioni accompagnate dalla sistemazione idrogeologica dei versanti su cui insistono numerosi bacini marmiferi con i relativi ravaneti, in grado di innescare un trasporto solido che può essere devastante.

Tratto da Caina a Torano

Si tratta di un ramo interessato da una presenza edilizia abbastanza modesta e da sezioni generalmente idonee a smaltire le portate di progetto per cui gli interventi progettati risultano poco estesi. In ogni caso si rendono necessari gli interventi di seguito descritti.

Allargamento delle sezioni e nuovi argini

Dove è necessario allargare le sezioni l'intervento è previsto quasi sistematicamente in sinistra dato che in destra corre la strada che collega Torano alla città.

Tratto da Via Apuana a Gragnana

Sono previsti allargamenti e modeste riprofilature del fondo, interventi di sistemazione di fossi e canali nonché opere di canalizzazione e raccolta delle acque nei bacini più a monte.

Stima degli interventi

Sistemazione corso d'acqua

N° Interv.	TRATTO	Lunghezza tratto	Stima lavori in euro	Note
CAR1	Adeguamento alveo torrente Carrione dalla foce al ponte di Via Covetta (1°,2°e 3° lotto)	1600 m		Già finanziato € 1.674.600,00 Ultimati i lavori del 1°

Il Piano di Assetto Idrogeologico – Piano degli Interventi

				lotto (200 m).
CAR2	Adeguamento alveo torrente Carrione dalla foce al ponte di Via Covetta (4° lotto)	1600 m	3.352.000,00	
CAR3	Sistemazione alveo torrente Carrione nel tratto tra v. Covetta (Pucciarelli) e il ponte ferroviario	700 m	2.530.000,00	
CAR4	Sistemazione alveo torrente Carrione nel tratto tra il ponte ferroviario ed il ponte di v. Turigliano - SS Aurelia	450 m	1.680.000,00	
CAR5	Sistemazione alveo torrente Carrione nel tratto tra il ponte di v. Turigliano e la briglia Fiorino	350 m	420.000,00	
CAR6	Sistemazione alveo torrente Carrione nel tratto tra la briglia Fiorino e via Brigate Partigiane	350 m	897.000,00	
CAR7	Sistemazione alveo torrente Carrione nel tratto tra via Brigate Partigiane e ponte via Piave	850 m	897.000,00	
CAR8	Sistemazione alveo torrente Carrione nel tratto tra il ponte di v. Piave ed il ponte di v. Marconi (Pontecimato)	600 m	897.000,00	
CAR9	Sistemazione alveo Torrente Carrione nel tratto tra il ponte di Via Marconi (Pontecimato) e Nazzano.	200 m	300.000,00	
CAR10	Sistemazione alveo Torrente Carrione nel tratto tra il ponte di Viale XX Settembre e il ponte di Via Elisa.	1100 m	1.650.000,00	
CAR11	Sistemazione alveo Torrente Carrione nel tratto tra il ponte di Via Elisa e la confluenza con il ramo di Torano.	1500 m	2.800.000,00	
CAR12	Realizzazione di diversivo nel centro storico.	650 m	11.300.000,00	
CAR13	Realizzazione di n.1 briglia selettiva ed opere complementari in prossimità del ponte di Vezzala		410.000,00	
CAR14	Realizzazione di n.2 briglie selettive ed opere complementari a monte del ponte di Vezzala			Già finanziato € 1.400.000,00
CAR15	Sistemazione ramo di colonnata del T. Carrione (1° e 2° lotto)		9.900.000,00	
CAR16	Sistemazione ramo di Torano del T. Carrione		1.475.000,00	
CAR17	Sistemazione ramo di Gragnana del T. Carrione		500.000,00	
CAR18	Sistemazione fosso di via Agricola, verifica collettore principale e Fosso di Ficocchia		280.000,00	
CAR19	Sistemazione dei fossi dell'INPS, della Foce, della Foce Ovest, della Foce Est, del Bugliolo e di Monterosso.		1.496.000,00	Già finanziato € 491.700,00
CAR20	Sistemazione Canali in loc. Bonascola		1.200.000,00	
CAR21	Zone Canaloni, Colonnata Prosecuzione canale vasche di raccolta ed interventi viari		2.520.000,00	
CAR22	Zone Tarnone, Fossacava, Cardellino, Calagio Rimozione detriti ed opere di canalizzazione		1.820.000,00	

	ed interventi viari			
CAR23	Zona Fantiscritti Opere di canalizzazione vasche di raccolta, interventi viari e raccordi		1.820.000,00	
CAR24	Zone La Piastra, Battaglino Prosecuzione canale sino a bivio Lorano, opere varie di raccolta e smaltimento acque		2.520.000,00	
CAR25	Zome Pescina, Calacatta Opere di raccolta e convogliamento acque		364.000,00	
CAR26	Zone Mortarola, Bacchiotto Prosecuzione canale, rettifica viaria, vasche raccolta ed opere varie		1.820.000,00	
TOTALE STIMA			52.848.000,00	

Adeguamento ponti

N° Int.	Denominazione Ponte	Stima lavori in euro	Note
CAR27	via Giovan Pietro		Già finanziato € 1.136.000,00
CAR28	Attraversamento ferroviario	2.260.000,00	
CAR29	via S.S. n° 1 Aurelia	1.983.000,00	
CAR30	Ponte Fiorino via Brigate Partigiane		Già finanziato € 1.538.000,00
CAR31	Ricostruzione ponte via Piave		Già finanziato € 1.538.000,00
CAR32	Ponte Via G. Marconi	1.063.000,00	
CAR33	Passerella	300.000,00	
CAR34	Ponte Via Stabbio		Già finanziato € 2.038.000,00
CAR35	Demolizione dei ponti Peghini e Figaia	120.000,00	
CAR36	Passerella Ponte Giannotti	500.000,00	
CAR37	Smontaggio ponte romano di v. Groppoli e rimontaggio	500.000,00	
CAR38	Ponte Bacchieri	235.000,00	
CAR39	Rifacimento ponti su via Carriona di Colonnata	250.000,00	
TOTALE STIMA		7.211.000,00	

In definitiva per la sistemazione idraulica del Torrente Carrione al fine di contenere la portata con tempo di ritorno duecentennale, occorrono €. 52.848.000,00 per i lavori prettamente idraulici di adeguamento alveo oltre a €. 7.211.000,00 per il rifacimento dei Ponti..

Per cui l'importo complessivo è di **€ 60.059.000,00**.

FOSSA MAESTRA

La Fossa Maestra pur non rappresentando un corso d'acqua di rilevanza del bacino ha una sua funzione importante nel drenare tutta l'area in sinistra del Torrente Parmignola.

Nell'ambito dello studio del Torrente Parmignola redatto dal Prof. C. Viti per conto dell'Autorità di Bacino del Fiume Magra, era stata presa in considerazione, per laminare le portate a valle della Fossa Maestra e sfruttare al meglio l'area depressa di "Battilana", la possibilità di realizzare una cassa di espansione.

Detta cassa di espansione ha un volume di circa 300.000 mc. ed un costo stimato di

€ 2.600.000,00 (FM1) che si ritiene congruente inserire nel presente piano degli interventi.

Comune di CAMAIORE

N° Intervento	Località	Stima lavori in Euro
CAM 1 – 32	Stima su intero territorio comunale	8.000.000,00

L'ubicazione degli interventi è riportata in Tav. 7d – Carta degli interventi.

Comune di PIETRASANTA

N° Intervento	Località	Stima lavori in Euro
PIE24	Strettoia	90.000,00
PIE91	Catenaccio	340.000,00
PIE94	Casa Grande	80.000,00
PIE99	Vicinato	370.000,00
TOTALE STIMA		880.000,00

Comune di SERAVEZZA

N° Intervento	Località	Stima in €
SER02	Azzano	60.000,00
SER03	Azzano	110.000,00
SER04-a-b-c	Fontana del Prete	90.000,00
SER05	Bastia	290.000,00
SER06	Seravezza	980.000,00
SER12	Ruosina	50.000,00
SER82	Seravezza	140.000,00
SER 01	Versante tra Seravezza e Ruosina in dx F. Vezza	2.000.000,00
TOTALE STIMA		3.720.000,00

Comune di STAZZEMA

N° Intervento	Località	Stima lavori in Euro
STA 46a-46b	La Prata	430.000,00
STA59	Valinventure	110.000,00
STA63	Ferriera Volegno	630.000,00
STA92	Valinventure (Cardoso)	120.000,00
STA163	Levigliani	520.000,00
STA214	Tomarlo	1.370.000,00
STA255	Le Calde (Pomezzana)	270.000,00
STA275	Forcello	280.000,00
STA295	Canale di Pruno, Canale del Bottino	300.000,00
STA296	Lo Zeppolino	620.000,00
TOTALE STIMA		4.650.000,00

Comune di MONTIGNOSO

N° Intervento	Località	Stima lavori in Euro
Mont1	Sorgente Erboni	1.500.000,00
Mont2	Cerreto Canale della Pira, Canale del biscio	4.900.000,00
Mont3	Piano	3.000.000,00
Mont4	Pasquilio	1.000.000,00
Mont5	Via F.lli Buffoni	1.000.000,00
	TOTALE STIMA	11.400.000,00

Comune di MASSA

A seguito dell'evento alluvionale del 23.09.2003, il comune di Massa ha effettuato uno studio geomorfologico di dettaglio, finalizzato alla revisione delle classi di pericolosità, così come previsto dalla DGRT 1077/2003. Nell'ambito di questo studio sono stati censiti nuovi movimenti franosi e individuati gli interventi necessari alla riduzione del livello di pericolosità e di rischio.

Nella tabella sottostante si riporta la stima relativa all'insieme degli interventi previsti in ciascuna località. Nelle schede raccolte **nell'Allegato A** sono illustrati gli interventi indicati dai Professionisti che hanno effettuato gli studi di dettaglio,

- Forno, Verghetto, Ilci Alle lame, S. Anna: Geol. Riccardo Barbieri
- Casette, Colline del Candia: Geol. Andrea Piccinini, Geol. Pietro Manfredi.

Tali studi sono stati esaminati dal Comitato Tecnico ed acquisiti al quadro conoscitivo del Bacino.

N° Intervento	Località	Stima lavori in Euro
FRG 1 - 1-22	Verghetto	6.293.000,00
FRG 3/DX F FRG 4-SX F	Forno	4.151.000,00
FRG 6 C 7C 8C	Casette	2.66.000,00
RIG 1/1-3	Candia	777.000,00
MS2	Guadina, Casania, Gronda, Redicesi	1.500.000,00
MS3	Canevara, Al Santo	1.500.000,00
MS4	Bergiola Maggiore	1.500.000,00
MS5	Pariana	1.500.000,00
	TOTALE STIMA	17.487.000,00

COMUNE DI MASSA

SISTEMAZIONE MOVIMENTI FRANOSI		11.487.000,00				
	Località Forno	4.151.000,00				
FRG	5	Impluvio sopra la chiesa in loc. Sant'Anna – Forno – dissesto n.44	1	140.000,00	56.000,00	196.000,00
FRG		Canale Sopra la scuola, Canale dei Temporini, Area tra il canale Sopra le scuole e il Canale della Freddana – Località Forno – Interventi di pulizia, disgaggio e alleggerimento del carico organico e detritico per tutta la sua lunghezza		240.000,00	96.000,00	336.000,00
FRG		Area compresa tra il Canale del campo e il Canale Sopra le Case – Località Forno – Realizzazione di muri di contenimento con micropali e tiranti, regimazione delle acque superficiali e realizzazione di difese spondali	1	600.000,00	240.000,00	840.000,00
FRG		Canale Sopra le Case – Località Forno – Opere di consolidamento delle parti a montedella nicchia di distacco che risultano in equilibrio instabile	1	700.000,00	280.000,00	980.000,00
FRG		Impluvio al bivio per le loc. Gronda, Resceto, Casania – dissesto n.45	2	30.000,00	12.000,00	42.000,00
FRG		Dissesti n. 46 e 47	2	450.000,00	180.000,00	630.000,00
FRG		Canale del Sopra Zappello e dissesti n. 40 e 41 – Località Forno – Sistemazione idraulico forestale con opera di trattenuta e di protezione spondale		120.000,00	48.000,00	168.000,00
FRG		Impluvio tra il canale sopra la scuola e il cimitero – Località Forno – Costruzione di una briglia selettiva a pettine a protezione dell'attraversamento stradale	2	30.000,00	12.000,00	42.000,00
FRG		Canale Novelli, Dissesto n. 43, Località Forno – Sistemazione alveo e versante, realizzazione di difese spondali, briglia e	2	90.000,00	36.000,00	126.000,00

	palificate				
FRG	Area in sinistra del Canale della Scala – Località Forno – Giustapposizione di reti paramassi e pannelli in aderenza, individuazione e chiodatura di eventuali cunei di blocchi instabili	2	40.000,00	16.000,00	56.000,00
FRG	Dissesto n. 30 – Località Forno – Costruzione di viminate e fascinate vive e drenanti, asportazione del materiale rimasto		50.000,00	20.000,00	70.000,00
FRG	Canale dello Zappello – Località Forno – Sistemazione idraulico forestale con opera di trattenuta e di protezione spondale	3	70.000,00	28.000,00	98.000,00
FRG	Scarpate di degradazione sopra il Canale dello Zappello a quota 400 m ed a quota 250 m – Località Forno – Messa in sicurezza con reti paramassi e pannelli in aderenza delle scarpate	3	200.000,00	80.000,00	280.000,00
FRG	Canale della Valle, Canale del Campo ed affluenti – Località Forno – Studio di un piano di indagine al fine di individuare eventuali condizioni di instabilità presso l'area in sinistra idrografica a valle della confluenza con il Canale del Campo	3	15.000,00	6.000,00	21.000,00
FRG	Canale della Freddana e Canale del Ronco – Località Forno – Interventi di pulizia, disgaggio e alleggerimento del carico organico e detritico e ricalibratura dell'alveo	3	30.000,00	12.000,00	42.000,00
FRG	Canale della Scala, Località ai Fagiolini - Forno destra del Frigido – Costruzione di una briglia , pulizia della necromassa e costruzione di barriera di 30m paramassi inerziale	3	60.000,00	24.000,00	84.000,00
FRG	Area compresa da dissesti n. 28 29 – Località Forno – Studio di un piano d'indagini al fine di individuare eventuali condizioni di instabilità presso l'area in sinistra idrografica a valle della confluenza con il Canale del Campo	3	100.000,00	40.000,00	140.000,00
	Località Vergheto, Ilci, Alle Lame		6.293.000,00		
FRG	Tratto stradale compreso tra quota 600 m e quota 575 m, tratto stradale in corrispondenza del tornante a quota 560 m – Località Vergheto – Posizionamento tre file di geoblock, sostituzione dell'attraversamento, e costruzione di parti di manto stradale		440.000,00	176.000,00	616.000,00
FRG	Dissesto n. 25, tornante a quota 330 m – Località Vergheto – Bonifica del dissesto con asportazione materiale, risagomatura	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00

		impluvio, costruzione di un canale di connessione e ricostruzione del tratto di cunetta				
FRG		Dissesto n. 27 – Località Vergheto – Sgombro materiale alluvionale, realizzazione di una nuova cameretta di raccolta delle acque, ricostruzione della parte terminale delle acque, costruzione di una piccola condotta di raccolta	1	700.000,00	280.000,00	980.000,00
FRG		Strada di accesso al paese di Ilci-Alle Lame, dissesto n. 15, ed impluvio del Canale della Marzolina – Località Vergheto – Disgaggio, taglio delle piante, costruzione di un muro di contenimento	1	450.000,00	180.000,00	630.000,00
FRG		Dissesto n. 17 ed aree limitrofe – Località Vergheto – Costruzione di una caditoia di raccolta e regimazione delle acque		170.000,00	68.000,00	238.000,00
FRG		Dissesti n. 16-19-20-21 ed aree limitrofe, dissesto n. 22 – Località Vergheto – Ricostruzione profilo topografico delle aree, costruzione di condotte idrauliche, realizzazione di una berlinese,	1	500.000,00	200.000,00	700.000,00
FRG		Canalizzazione al tornante a quota 690 m, tratto stradale a quota 685 m – Località Vergheto - Ricostruzione delle parti di manto stradale, ripristino delle strutture a geoblock preesistenti	2	130.000,00	52.000,00	182.000,00
FRG		Tratto stradale a quota 620 m, tornante a 625 m e Canale della Scala – Località Vergheto – Costruzione di cunetta, di pozzetto, posizionamento di due file di geoblock e ricostruzione delle parti di manto stradale	2	45.000,00	18.000,00	63.000,00
FRG		Tornante quota 530 m – Località Vergheto – Ripristino cunetta e costruzione di cunetta e soglie di fondo di protezione all’erosione	2	25.000,00	10.000,00	35.000,00
FRG		Dissesti n. 4-5-6-7- Località Vergheto – Alleggerimento del materiale franoso, pulizia a tergo della barriera paramassi	2	300.000,00	120.000,00	420.000,00
FRG	156	Dissesto n. 8-9a – Località Vergheto – Costruzione muro di contenimento, sgombro attraversamento del materiale e realizzazione briglia a pettine	2	200.000,00	80.000,00	280.000,00
FRG		Canale Regollo tratto compreso tra il tornante 450 m e quota 420 m, dissesti 9b e 9c – Località Vergheto – Costruzione di scogliere, risistemazione dei dissesti, realizzazione briglia di soglia e rimozione di materiale alluvionale	2	120.000,00	48.000,00	168.000,00

FRG	Canale dei Mozziconi e Canale dell'Arca, dissesti n. 10, 11 e 12a – Località Vergheto – Riprofilatura del versante, prolungamento del muro, pulizia dell'attraversamento stradale, ricostruzione di alvei con scogliere e/o soglie di fondo, costruzione di briglia a pettine a protezione dell'attraversamento	2	110.000,00	44.000,00	154.000,00
FRG	Dissesto n. 12b – Località Vergheto – Asportazione del materiale franato, riprofilatura del versante, opere di protezione, costruzione ioere di regimazione acque superficiali,	2	120.000,00	48.000,00	168.000,00
FRG	Dissesto n. 13, quota 390 m – Località Vergheto – prolungamento del muro, verifica e pulizia dell'attraversamento stradale, costruzione di una briglia selettiva a pettine	2	120.000,00	48.000,00	168.000,00
FRG	Tornante a quota 335 m – Località Vergheto – Consolidamento del muro a sostegno, verifica attrevarsamento , opere di protezione con bistuoie e opere di regimazione delle acque superficiali	2	150.000,00	60.000,00	210.000,00
FRG	Dissesto n.24 – loc. Vergheto – elevazione e prolungamento di muro, opere di protezione e regimazione acque	2	75.000,00	30.000,00	105.000,00
FRG	Tratto sommitale di Via Borre del sagro quota 750 m e tratto stradale compreso tra le quote 720m e 700 m – Località Vergheto – Costruzione di circa 120 m di cunetta, ricostruzione delle parti di manto stradale, prosecuzione verso valle dei preesistenti filari di geoblock	3	235.000,00	94.000,00	329.000,00
FRG	Tratti stradali a quota 680 m, quoto 670 m e quota 635 m – Località Vergheto – Costruzione di cunetta, di pozzetto, posizionamento di due file di geoblock e ricostruzione delle parti di manto stradale	3	130.000,00	52.000,00	182.000,00
FRG	Tratto stradale a quota 615 m – Località Vergheto –Costruzione di cunetta, di pozzetto, posizionamento di due file di geoblock e ricostruzione delle parti di manto stradale	3	35.000,00	14.000,00	49.000,00
FRG	Tratto stradale compreso tra quota 555 e quota 530 m – Località Vergheto - Posizionamento due file di geoblock, sostituzione dell'attraversamento, e costruzione di parti di manto stradale	3	45.000,00	18.000,00	63.000,00
FRG	Tratto stradale a quota 500 m – Località Vergheto – Occlusione delle fessure aperte lungo il bordo a valle della strada, realizzazione di difese spondali dell'impluvio	3	20.000,00	8.000,00	28.000,00

Il Piano di Assetto Idrogeologico – Piano degli Interventi

FRG	Aree soggette a forte degrado a monte dei tratti stradali a quota 460 e 435 m – Località Vergheto – Disgaggio e/o chiodature, applicazione di reti paramassi in aderenza	3	250.000,00	100.000,00	350.000,00
FRG	Opere di disbosco e disgaggio ed applicazione paramassi	3	50.000,00	20.000,00	70.000,00
FRG	Dissesto n. 26 – Località Vergheto – Regimazione delle acque superficiali	3	15.000,00	6.000,00	21.000,00
	Località Candia		777.000,00		
RIG	Dissesti n. 1-2-3- Località Candia – Sfalcio vegetazione, asportazione materiale, opere di regimazione idraulica	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
RIG	Dissesto n. 4 – Località Candia - Sfalcio vegetazione, asportazione materiale, opere di regimazione idraulica	1	35.000,00	14.000,00	49.000,00
RIG	Dissesto n. 7-8-10-11 – Località Candia - Sfalcio vegetazione, asportazione materiale, opere di regimazione idraulica	1	160.000,00	64.000,00	224.000,00
RIG	Dissesti n. 12 – Località Candia - Asportazione materiale, opere di regimazione idraulica	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00
RIG	Dissesto n. 6-9 – Località Candia - Sfalcio vegetazione, asportazione materiale, opere di regimazione idraulica	2	70.000,00	28.000,00	98.000,00
RIG	Dissesto n. 13-14 – Località Candia - Sfalcio vegetazione, opere di regimazione idraulica	2	30.000,00	12.000,00	42.000,00
	Località Casette		266.000,00		
FRG	Completamento intervento n.1 in località Casette	1	80.000,00	32.000,00	112.000,00
FRG	Completamento intervento n 3 in località Casette	1	50.000,00	20.000,00	70.000,00
FRG	Completamento intervento n.7 in località Casette	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00

Comune di CARRARA

A seguito dell'evento alluvionale del 23.09.2003, il comune di Carrara ha effettuato uno studio geomorfologico di dettaglio, finalizzato alla revisione delle classi di pericolosità, così come previsto dalla DGRT 1077/2003. Nell'ambito di questo studio sono stati censiti nuovi movimenti franosi e individuati gli interventi necessari alla riduzione del livello di pericolosità e di rischio.

Nella tabella sottostante si riporta la stima relativa all'insieme degli interventi previsti in ciascuna località. Nelle schede raccolte **nell'Allegato B** sono illustrati gli interventi indicati dal Professionista che ha effettuato lo studio di dettaglio, Geol. Carlo Alberto Turba

Tale studio è stato esaminato dal Comitato Tecnico ed acquisito al quadro conoscitivo del Bacino.

Comune di Carrara

n°	Descrizione intervento		Prio- rità	Importi netti	Somme a disp. 40%	Importi lordi in Euro
SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO ASTE IDRICHE		10.304.000,00				
CARG 34 – Interventi Località Fossone -		1.190.000,00				
	Sistemazione Fosso di v. Roccatagliata		1	50.000,00	20.000,00	70.000,00
	Sistemazione fosso di Bocco alto		2	20.000,00	8.000,00	28.000,00
	Sistemazione Fossa Maestra		2	30.000,00	12.000,00	42.000,00
	Sistemazione Canali della Chiosa e Giuncaro		1	80.000,00	32.000,00	112.000,00
	Sistemazione Canale di Monteverde		2	50.000,00	20.000,00	70.000,00
	Sistemazione Fosso del Castellaro		1	20.000,00	8.000,00	28.000,00
	Sistemazione fosso di Monteverde		1	150.000,00	60.000,00	210.000,00
	Sistemazione fosso dei Nobili		1	50.000,00	20.000,00	70.000,00
	Sistemazione Fosso della Costaccia e canale del Marasio		1	400.000,00	160.000,00	560.000,00
CARG 35 – Interventi Località Fossola		1.071.000,00				
	Sistemazione fosso di v. Agricola, verifica collettore principale e Fosso di Ficocchia		1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
	Sistemazione Canale di Marola, Canale del Levatello, Canale di Lupinara		1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
	Sistemazione Canale del Bertino I lotto		1	250.000,00	100.000,00	350.000,00
	Sistemazione Canale del Bertino II lotto		1	115.000,00	46.000,00	161.000,00
CARG 36- Interventi Loc. Valenza, Stabbio S.Martin		714.000,00				
	Sistemazione Fosso di Valenza		1	200.000,00	80.000,00	280.000,00

		Sistemazione Bacino A, Bacino B, Canale di Stabbio, Fosso di Stabbio	1	130.000,00	52.000,00	182.000,00
		Sistemazione fosso di San Martino 2	1	120.000,00	48.000,00	168.000,00
		Sistemazione fosso di San Martino 1	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00
CARG 37 - Interventi Località Sorgnano				357.000,00		
		Sistemazione Fosso Belvedere del Rio	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
		Sistemazione Fosso della Padula	1	35.000,00	14.000,00	49.000,00
		Sistemazione Fosso del Cimitero di Sorgnano	2	20.000,00	8.000,00	28.000,00
		Fosso di Montia	2	20.000,00	8.000,00	28.000,00
CARG 38 – Interventi Loc.Graghana, Castelpoggio e Noceto				224.000,00		
		Sistemazione Fosso di Favale	1	50.000,00	20.000,00	70.000,00
		Sistemazione Fosso della Chiesa	1	70.000,00	28.000,00	98.000,00
		Sistemazione del Fosso del Canepaio	1	40.000,00	16.000,00	56.000,00
CARG 39 – Interventi Loc.tà Torano e Miseglia				994.000,00		
		Sistemazione Fosso dei Campi	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00
		Sistemazione Fosso del Corsaro	1	80.000,00	32.000,00	112.000,00
		Sistemazione Fossetto in Vezzala	1	80.000,00	32.000,00	112.000,00
		Sistemazione del Fosso della Madonna del Portone	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00
		Sistemazione del Canale della Piana	1	130.000,00	52.000,00	182.000,00
		Sistemazione del Fosso di Boecchia	1	300.000,00	120.000,00	420.000,00
CARG 40 – Interventi Località Bedizzano e Bergiola Fosciana				938.000,00		
		Sistemazione Fosso di Codena	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00
		Sistemazione Fosso di Bedizzano	1	350.000,00	140.000,00	490.000,00
		Sistemazione Fosso di Montecchia		100.000,00	40.000,00	140.000,00

Il Piano di Assetto Idrogeologico – Piano degli Interventi

		Sistemazione Fosso del Fossatello	1	120.000,00	48.000,00	168.000,00
		Sistemazione Fosso della Prada 1, Fosso della Prada !+2	3	20.000,00	8.000,00	28.000,00
		Sistemazione Fosso di Bergiola	2	20.000,00	8.000,00	28.000,00
CARG 41 –Interventi Località Canale del Rio				2.618.000,00		
		Sistemazione tratto terminale del Canale del Rio, Bacino A	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
		Sistemazione Fosso della Ghiacciaia	1	250.000,00	100.000,00	350.000,00
		Sistemazione del Fosso del Rio	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
		Sistemazione Fosso della Foce, Fosso della Foce Ovest, Fosso della Foce Est	1	550.000,00	220.000,00	770.000,00
		Sistemazione Fosso del Bugliolo	1	320.000,00	128.000,00	448.000,00
		Sistemazione Fosso di Monterosso	1	350.000,00	140.000,00	490.000,00
CARG 42 – Interventi Loc. Ficola e S. Ceccardo				840.000,00		
		Sistemazione di Ficola	1	400.000,00	160.000,00	560.000,00
		Sistemazione Fosso di Santa Caterina, Fosso di San Ceccardo, Fosso del Burro, Fosso del Burro Nord	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
CARG 43 – Interventi Località Bonascola				1.330.000,00		
		Sistemazione del Fosso del Topo	1	250.000,00	100.000,00	350.000,00
		Sistemazione Canale di Bonascola	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00
		Sistemazione Fosso di Spondarella	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
		Sistemazione Fosso di Botria	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
		Sistemazione Fosso di Monte Olivero	1	160.000,00	64.000,00	224.000,00
		Sistemazione Fosso di Acquafiora	1	80.000,00	32.000,00	112.000,00
		Sistemazione Fosso di Monte Greco	1	60.000,00	24.000,00	84.000,00
		Sistemazione Fosso di Forma Alta (definito piccolo affluente in tav.10)	2	40.000,00	16.000,00	56.000,00

SISTEMAZIONE MOVIMENTI FRANOSI DI INTERESSE PUBBLICO			8.288.000,00			
CARG	1	Canale del Bertino – Loc. Fossola – Regimazione idraulica lungo viabilità e sistemazione movimenti franosi	1	50.000,00	20.000,00	70.000,00
CARG	2	Fosso di Valenza - Località Tiro a segno -Interventi di protezione spondale e sistemazione versante in frana	1	120.000,00	48.000,00	168.000,00
CARG	3	Fosso di Valenza - Località Strada del Tiro a segno - Adeguamento attraversamento, sistemazione impluvio, regimazione idraulica viabilità e sistemazione movimenti franosi	1	180.000,00	72.000,00	252.000,00
CARG	4	Fosso Stabbio - Località Villa Tonelli - Sistemazione idraulico forestale e sistemazione movimenti franosi	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	5	Fosso San Martino 1 - Località San Martino - Sistemazione idraulico forestale e sistemazione movimenti franosi	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
CARG	5bis	Fosso San Martino 2 - Località San Martino - Sistemazione idraulico forestale fosso, regimazione idraulica viabilità e sistemazione movimenti franosi	1	120.000,00	48.000,00	168.000,00
CARG	6	Fosso Belvedere del Rio -Via Sorgnano - Località Sorgnano - Regimazione idraulica e consolidamento versante e sistemazione movimenti franosi	2	80.000,00	32.000,00	112.000,00
CARG	7	Fosso di Belvedere - Località Sorgnano - Consolidamento spondale e sistemazione movimenti franosi	1	150.000,00	60.000,00	210.000,00
CARG	8	Fossa Padula -Sentiero comunale dietro Villa Fabbricotti - Località Sorgnano - Sistemazione movimenti franosi	2	80.000,00	32.000,00	112.000,00
CARG	9	Bacino T. Gragnana -Frana a monte abitazione lungo S.P. 446 - Località Gragnana - Sistemazione versante a monte abitazione	1	300.000,00	120.000,00	420.000,00
CARG	10	Bacino T. Gragnana -Frana a valle S.P. 446 - Località Sorgnano - Rifacimento muro di sponda	2	80.000,00	32.000,00	112.000,00
CARG	11	Bacino T. Gragnana –Frana lungo S.P. 446 - Località Molino di Sorgnano – Sistemazione movimenti franosi	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00

Il Piano di Assetto Idrogeologico – Piano degli Interventi

CARG	12	Fosso della Chiesa e Fosso di Favale - Loc Gragnana – Sistem.idraulico forestale e sistemazione movimenti franosi	1	350.000,00	140.000,00	490.000,00
CARG	13	Bacino Torrente Gragnana - Località Gragnana - Sistemazione movimenti franosi	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	14	Bacino Fosso Torano - Strada ex marmifera tratto Miseglia Torano - Località Torano - Regimazione acque superficiali e opere di canalizzazione delle acque provenienti dalla strada lungo il versante	1	150.000,00	60.000,00	210.000,00
CARG	15	Bacino Fosso di Vezzala - Frana 3° galleria - Località Torano - Completamento bonifica frana mediante il rimodellamento versante con tecniche di ingegneria naturalistica	2	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	16	Bacino Fosso di Torano - Frana dietro abitazione a valle strada ex marmifera tratto Miseglia Torano - Località Torano - Sistemazione versante e messa in sicurezza abitazioni	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	17	Bacino Fosso di Curtana - Strada per Boccanalia - Località Torano - Regimazione acque lungo viabilità e sistemazione movimenti franosi	1	350.000,00	140.000,00	490.000,00
CARG	18	Canale della Piana -Via dei Campi (attraversamento Fosso Piana) -Località Miseglia - Adeguamento attraversamento e ripristino viabilità	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	19	Bacino Canale della Piana - Località Codena - Sistemazione movimenti franosi realizzazione di canalizzazione e rimodellamento versante in frana	2	150.000,00	60.000,00	210.000,00
CARG	20	Frana dietro case popolari e a valle dell'abitato lungo sentiero - Località Miseglia - Messa in sicurezza versante e regimazione acque superficiali	1	350.000,00	140.000,00	490.000,00
CARG	21	Bacino Fosso Codena - Via Bedizzano e Via Nuova Bergiola - Località Codena - Cordolo fondato profondamente lungo strada e prime opere di rimodellamento versante; opera di sostegno di controripa	2	150.000,00	60.000,00	210.000,00
CARG	22	Fosso Boecchia - - Località Miseglia - Sistemazione	1	300.000,00	140.000,00	490.000,00

Il Piano di Assetto Idrogeologico – Piano degli Interventi

		movimenti franosi				
CARG	22bis	Fosso Boecchia - Strada comunale per Miseglia - Località Miseglia - Sistemazione movimenti franosi	1	350.000,00	140.000,00	490.000,00
CARG	23	Bacino Fosso Vezzala - Strada comunale Carrara-Miseglia - Località Miseglia - Ripristino collettore acque, regimanzione acque superficiali lungo viabilità e messa in sicurezza versante	1	120.000,00	48.000,00	168.000,00
CARG	24	Stabilimento Narbor - Località Canale - Scoronamento frana, dsaggio, chiodatura massi pericolanti e posa in opera di reti di protezione sulla scarpata	2	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	25	Fosso di Bedizzano - Località Bedizzano - Opere di trattenuta materiale detritico, di protezione sponale e sistemazione movimenti franosi	1	150.000,00	60.000,00	210.000,00
CARG	26	Fosso di Montecchia – Sistemazione dissesti	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	27	Fosso Fossatello – Sistemazione dissesti	1	120.000,00	48.000,00	168.000,00
CARG	28	Bacino Carrione -Strada per Carpina - Località Colonnata - Bonifica frana mediante modellazione del ciglio e stabilizzazione del versante con opere di ingegneria naturalistica	2	90.000,00	36.000,00	126.000,00
CARG	29	Via S. Francesco Fosso dell'INPS - Località Foce - Sistemazione idraulica viabilità e bonifica versanti in frana	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	30	Via S. Francesco affluente in sx idrografica Canale della Foce - Località Foce - Sistemazione idraulica viabilità e bonifica versanti in frana	1	100.000,00	40.000,00	140.000,00
CARG	31	Via Carbonera - Località Foce - Regiamzione idraulica lungo viabilità e bonifica versante in frana	1	600.000,00	240.000,00	840.000,00
CARG	32	Frane dietro abitato prospiciente p.zza Tenderini Sistemazione movimenti franosi	1	200.000,00	80.000,00	280.000,00
CARG	33	Frane dietro abitato - Località Ficola - Sistemazione movimenti franosi	1	80.000,00	32.000,00	112.000,00