

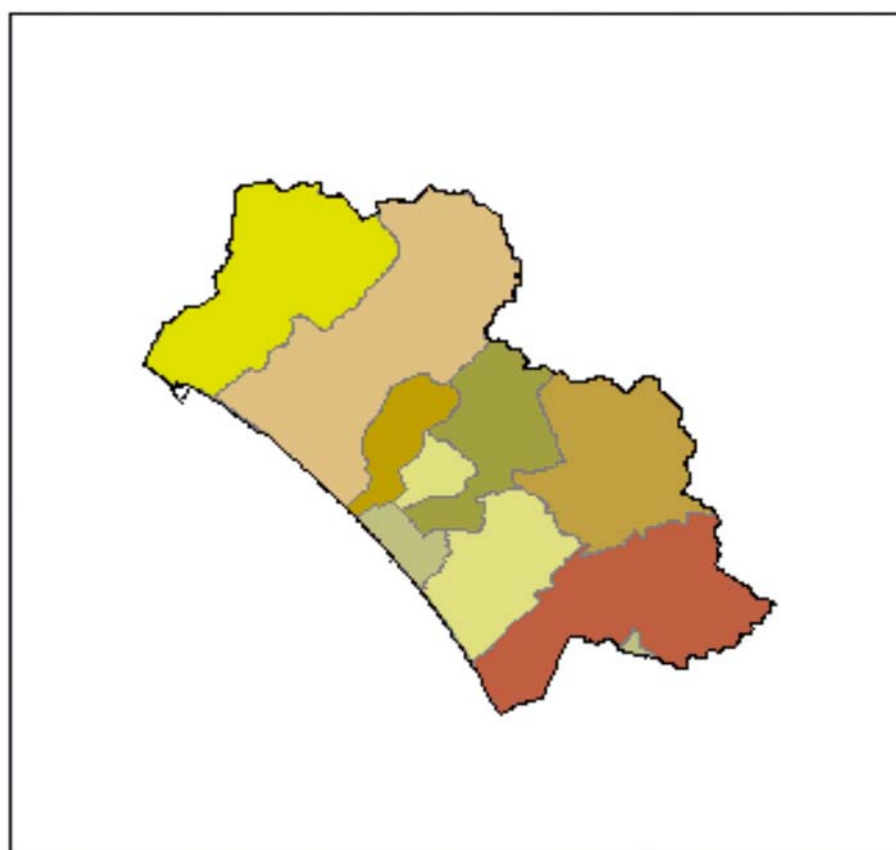


**REGIONE TOSCANA**

# **BACINO REGIONALE TOSCANA NORD**

**Piano di Assetto Idrogeologico**  
(Legge n° 183/1989 - Legge n° 267/1998 - Legge n° 365/2000)

## **RELAZIONE GENERALE**



NOVEMBRE 2004

<b>Premesse</b>	<b>2</b>
<b>1. - Il P.A.I. – Definizione, finalità e contenuto</b>	<b>4</b>
<b>1.1 – Definizione</b>	<b>4</b>
<b>1.2 - Finalità</b>	<b>4</b>
<b>1.3 - Contenuto</b>	<b>5</b>
<b>2. - Fase conoscitiva</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Ambiente fisiografico</b>	<b>8</b>
2.1.1 Individuazione del bacino	8
2.1.2 – Morfologia, geologia, idrogeologia del bacino	10
2.1.3 – Climatologia ed idrologia.	13
2.1.4 – Sedimentologia e trasporto solido	15
<b>2.2 – Normative e caratterizzazione delle ripartizioni amministrative</b>	<b>16</b>
2.2.1 – Soggetti giuridici ed amministrativi che svolgono attività di pianificazione	16
2.2.2 – Censimento strumenti di pianificazione	17
<b>2.3 – Descrizione dell’ambiente antropico e dell’utilizzazione dei suoli</b>	<b>17</b>
<b>2.4 – Risorsa idrica</b>	<b>18</b>
<b>2.5 – Censimento delle opere di difesa del territorio</b>	<b>20</b>
2.5.1 – Opere di difesa idraulica	20
2.5.2 – Opere di sistemazione aree in frana	20
2.5.3 – Opere di protezione dall’erosione costiera	21
<b>2.6 – Stato di manutenzione ed efficienza delle opere</b>	<b>21</b>
2.6.1 Manutenzione delle opere idrauliche	21
2.6.2 Efficienza delle opere idrauliche	21
<b>2.7 - Aggiornamento del quadro conoscitivo successivamente all’adozione del progetto di PAI</b>	<b>22</b>
2.7.1 - Miglioramento delle conoscenze	22
2.7.2 - Problematiche legate a fenomeni di Sinkhole	23
2.7.3 – Revisioni dei perimetri delle aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata conseguenti anche al miglioramento del quadro conoscitivo	23
<b>3 - Fase valutativa</b>	<b>27</b>
<b>3.1 – Aree a pericolosità idraulica e da frana elevata e molto elevata: criteri e metodologia di individuazione</b>	<b>28</b>
3.1.1 Pericolosità idraulica:	28
3.1.2 Pericolosità geomorfologica	30
3.1.3 – Sintesi della distribuzione della pericolosità sul territorio	31
<b>3.2 - Individuazione delle pericolosità di particolare rilievo di più recente elaborazione</b>	<b>32</b>
3.2.1 - Fiume Versilia	32
3.2.2 – Evento alluvionale del 23 Settembre 2003 in provincia di Massa Carrara	32
3.2.3 - Fiume Camaione	33
3.2.4 - Aree con incremento di pericolosità	35
<b>3.3 Valutazioni sulle situazioni a rischio idraulico</b>	<b>35</b>
<b>3.4 Valutazioni sulle situazioni a rischio frana.</b>	<b>35</b>
<b>3.5 Valutazioni sulle situazioni di propensione alla subsidenza.</b>	<b>36</b>
<b>4 - Fase propositiva</b>	<b>37</b>
<b>4.1 – Obiettivi e Strategie</b>	<b>37</b>
<b>4.2 Strumenti di piano</b>	<b>37</b>
4.2.1 – Piano di Interventi	37
4.2.2 - Norme di Attuazione	39

## Premesse

La Legge n° 183 del 18.05.1989 ha previsto la realizzazione di uno strumento finalizzato a garantire il mantenimento e/o il ripristino di condizioni di equilibrio “naturale” dei sistemi aria-acqua-suolo ai fini di un uso razionale delle risorse disponibili e per uno sviluppo sostenibile del territorio; lo strumento è il Piano di Bacino. La stessa Norma, vista la complessità di un tale strumento nonché la sua portata generale socio-economica, ha previsto che detto strumento possa essere elaborato per stralci funzionali riguardanti anche singoli settori.

Con il D.L. n° 180 del 11.06.1998 (Decreto Sarno), convertito con Legge n° 267 del 03.08.1998, è stata disposta l'individuazione delle aree a maggior rischio idrogeologico, la loro perimetrazione, l'indicazione degli interventi necessari a rimuovere le cause di rischio. Conseguentemente al D.L. 180/98 con l'Atto di Indirizzo approvato con D.P.C.M. 29.09.1998 sono state uniformate le metodologie per l'individuazione delle aree da perimetrare a pericolosità idraulica e di frana molto elevata ed elevata. Lo stesso Decreto stabiliva che entro la data del 30.06.1998, poi spostata al 30.06.2001 con la Legge di conversione, le Regioni dovevano provvedere alla redazione dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

La Regione Toscana con Deliberazione n° 1212 del 02/11/1999 ha posto in essere le misure di salvaguardia relative al rischio idrogeologico e con Deliberazione n° 348 del 23/11/1999 ha approvato il Piano Straordinario per l'attenuazione del rischio idrogeologico (Legge 267/98 e Legge 226/99).

Con il D.L. n° 279 del 12.10.2000 (Decreto Soverato), convertito con Legge n° 365 del 11.12.2000, si riaggiornavano i termini per l'adozione del progetto di Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e l'approvazione del Piano.

Il Progetto di Piano per l'Assetto Idrogeologico per il Bacino Regionale Toscana Nord è stato adottato nella seduta della Giunta Regionale Toscana del 23/07/2001 con Delibera n. 831. In seguito è stato depositato presso le sedi della Regione Toscana, delle Amministrazioni Provinciali di Lucca e Massa Carrara e delle Amministrazioni Comunali interessate per la consultazione e le osservazioni così come previsto dalla L.R. 91/98.

Con Deliberazione n. 948/2001 la Giunta Regionale ha proceduto alla convocazione delle Conferenze di cui all'art. 1 bis comma 3 della L. 365/2000 ai fini di esprimere il parere sulla coerenza tra la pianificazione di bacino e la pianificazione territoriale. In ciascun Bacino del territorio toscano sono stati chiamati ad esprimersi Province, Comuni, Comunità Montane ed Enti Parco facenti parte anche delle Conferenze di Bacino di cui alla L.R. 91/98.

La Conferenza programmatica per il Bacino Regionale Toscana Nord è stata aperta il giorno 10 aprile 2003 e proseguita successivamente nelle sedute del 16 giugno 2003 e del 23 gennaio 2004 e si è conclusa in data 6 aprile 2004.

Nell'ambito dei lavori della Conferenza sono stati effettuati anche incontri tecnici per Province con riferimento alle osservazioni di carattere territoriale al fine di consentire un adeguato confronto con gli Enti in relazione alle materie del P.A.I. con particolare riferimento alle osservazioni. Gli incontri, cui hanno partecipato rappresentanti della Segreteria Tecnica di Bacino, si sono svolti presso le sedi degli Uffici Regionali per la Tutela del Territorio di Lucca e Massa Carrara il 19 gennaio 2004 e il 12 novembre 2003.

Con riferimento alle implicazioni reciproche tra Piani Stralcio PAI, Piano di Indirizzo Territoriale e Piani Territoriali di Coordinamento, specifiche riunioni sono state svolte anche con le Amministrazioni Provinciali toscane in data 25 luglio 2003 e 15 gennaio e 18 marzo 2004.

La Giunta Regionale Toscana ha trasmesso al Segretario Generale di Bacino con nota del 05.08.2004 la D.G.R. n° 767 del 02.08.2004 di approvazione del parere della Conferenza Programmatica di cui sopra per i successivi atti di competenza.

Il Comitato Tecnico con la collaborazione del Settore Tutela del Territorio e del Settore Pianificazione Territoriale ha apportato le integrazioni e le modifiche alle Norme di Piano in adempimento delle richieste della Conferenza Programmatica (Allegato "A"). Tenuto conto delle osservazioni e degli approfondimenti istruttori da parte del Comitato Tecnico è stato revisionato il progetto di Piano e predisposto il Piano in adozione. Nell'Allegato "B" sono riportate puntualmente le osservazioni con le relative valutazioni espresse dal Comitato Tecnico. Nella tabella che segue sono riportate sinteticamente gli esiti delle valutazioni del Comitato:

<b>Esito</b>	<b>n°</b>	<b>%</b>
Accolte	56	36
Accolte parzialmente	34	22
Non accolte	65	42
Non significative	2	/
<b>TOTALE</b>	<b>157</b>	

# **1. - Il P.A.I. – Definizione, finalità e contenuto**

## **1.1 – Definizione**

Il P.A.I. è il piano territoriale di settore contenente criteri, indirizzi, prescrizioni, vincoli norme e interventi finalizzati alla conservazione e gestione del bacino di riferimento rispetto agli eventi idrogeologici. La normativa di riferimento è sostanzialmente la Legge 18/05/1989 n° 183, D. L. 11/06/1998 n° 180 convertito con Legge 03/08/1998 n° 267, Legge 11/12/2000 n° 365 e L.R. n° 91/1998 modificata dalla L.R. n° 1/1999.

## **1.2 - Finalità**

Il Piano, in riferimento all'art. 1 della Legge 183/1989, si prefigge lo scopo di assicurare la difesa del suolo intendendo per suolo il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli abitati, le opere infrastrutturali. Pertanto le attività di programmazione, pianificazione e attuazione degli interventi cureranno in particolare:

- La sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nel bacino idrografico, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica, anche attraverso processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico;
- La difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto;
- Il riordino del vincolo idrogeologico;
- La difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- La moderazione delle piene, anche mediante vasche di laminazione, casse di espansione od altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;
- Lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di pronto intervento idraulico, nonché della gestione degli impianti;
- La manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere idrauliche e di sistemazione montana;

- La disciplina delle attività estrattive, al fine di prevenire il dissesto del territorio, inclusi erosione ed abbassamento degli alvei e delle coste;
- La regolamentazione dei territori interessati dagli interventi ai fini della loro tutela ambientale, anche mediante la determinazione dei criteri per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e lacuali e di aree protette;
- Individuazione degli scenari del rischio ai fini dell'attività di prevenzione e di allerta svolta dagli Enti periferici operanti sul territorio.
- L'equilibrio costiero tramite azioni di contenimento dei fenomeni di subsidenza del suolo e di risalita delle acque marine lungo i fiumi e nelle falde idriche, anche mediante azioni non strutturali finalizzate al recupero delle preesistenti condizioni di equilibrio delle falde sotterranee.

### 1.3 - Contenuto

Il contenuto è dettato dall'art. 17 della Legge n. 183/1989, dall'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei Piani di Bacino approvato con D.P.R. 18.07.1995 dal D.P.C.M. 29/09/98 concernete l'atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri per gli adempimenti di cui al D.L. 180/98, e dalla Deliberazione G.R.T. n° 554 del 28/05/2001 relativa alle attività dei Bacini regionali.

Il P.A.I. si articola in tre fasi correlate in un processo interattivo:

- **fase conoscitiva:** acquisizione degli elementi relativi alla conoscenza del territorio, e di vincoli vigenti;

In questa fase sono raccolte le conoscenze esistenti sul bacino necessarie per il P.A.I..

In particolare si procede alla descrizione:

- Ambiente fisiografico
  - individuazione del bacino;
  - morfologia, geologia, idrogeologia del bacino, uso del suolo;
  - climatologia ed idrologia;
  - sedimentologia e trasporto solido.

- Normative e caratterizzazione delle ripartizioni amministrative:
  - individuazione dei soggetti giuridici ed amministrativi che svolgono attività di pianificazione;
  - censimento degli strumenti di pianificazione;
- Descrizione dell'ambiente antropico e dell'utilizzazione dei suoli:
  - identificazione dell'uso del territorio e delle attività economiche interessanti il Piano.
- Dati sulla individuazioni delle principali risorse idriche superficiali e sotterranee;
- Censimento delle opere di difesa del territorio in:
  - opere di difesa idraulica;
  - sistemazioni aree in frana;
  - protezione dall'erosione costiera.
- Stato di manutenzione ed efficienza delle opere.
- Aggiornamento del quadro conoscitivo successivamente all'adozione del progetto di P.A.I.
- **fase valutativa:** individuazione degli squilibri territoriali e valutazione della rischio (idraulico, da frane);

In questa fase si individuano gli squilibri relativamente a:

- Situazioni di rischio idraulico.
- Situazioni di rischio frana.
- Situazioni di propensione alla subsidenza.
- **fase propositiva:** definizione degli obiettivi specifici;
  - implementazione del quadro conoscitivo;
  - individuazione delle aree vincolate;
  - definizione delle misure di salvaguardia;
  - piano degli interventi di mitigazione;
  - norme di attuazione;

In questa fase si determinano le azioni propositive individuando:

- Obiettivi;
  - Proposte di interventi.
  
  - **Strumenti di Piano – Norme di attuazione**
- 

## **2. - Fase conoscitiva**

La fase conoscitiva trova riferimento negli atti di pianificazione della Regione Toscana, degli Enti Locali e nell'ambito dell'individuazione delle aree a maggior rischio idrogeologico di cui al D.L. 180/98, perimetrazioni approvate dalla Regione Toscana con Del. G.R. 1212/99.

Il quadro delle pericolosità è stato derivato dall'acquisizione di conoscenze del territorio riguardanti gli aspetti morfologici, geologici, idrogeologici e di uso del suolo, nonché di notizie storiche relative a fenomeni di alluvionamento e ristagno. Inoltre sono state recepite le indagini geologico-tecniche redatte a supporto degli strumenti urbanistici comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento delle Province di Lucca e Massa nonché gli strati informativi del S.I.T. della Regione Toscana .

Il quadro conoscitivo e le perimetrazioni delle aree a pericolosità sono stati successivamente modificati ed integrati in seguito all'acquisizione di studi effettuati dagli Enti Locali, dalla Regione Toscana ed in particolare da specifici studi elaborati dalla Segreteria Tecnica di Bacino.

Gli eventi alluvionali del novembre 2000 e del settembre 2003, hanno confermato ed integrato le conoscenze circa diffuse situazioni di dissesto geomorfologico e di allagamento; le aree interessate dai suddetti fenomeni sono state considerate e definite in base a studi specifici.

Il quadro conoscitivo derivante dai dati disponibili così come sopra descritti è in continuo aggiornamento e sarà integrato in funzione delle nuove tecnologie disponibili, dei mutati assetti territoriali e dell'approfondimento degli assetti attuali.



## **2.1 Ambiente fisiografico**

### **2.1.1 Individuazione del bacino**

#### ***L'ambiente fisico***

Il bacino denominato Toscana Nord copre il territorio compreso tra il bacino del fiume Magra a Nord (confine torrente Parmignola) del fiume Serchio a Est (crinale apuano) e Sud-Est (fiume Camaiore), il mar Tirreno ad Ovest.

La superficie complessiva del bacino è di Km<sup>2</sup> 375.

Il territorio comprende pertanto più bacini idrografici e cioè quelli dei corsi d'acqua che si originano dalla catena delle Alpi Apuane e sboccano direttamente a mare. Pochi e modesti i residui bacini di pianura affluenti al mare.

Si tratta di corsi d'acqua caratterizzati da breve percorso, elevata pendenza d'alveo nell'alto e medio bacino, bassa pendenza in pianura ove corrono arginati, con pendenza più o meno elevata. Il regime idraulico è tipicamente torrentizio con piene anche violente ed improvvise.

La morfologia del bacino, con l'alta catena montuosa delle Apuane ad Est, che presenta quote da 1.700 a 2.000 m. circa, a breve distanza dal mare, causa facilmente l'intercettazione delle correnti umide di provenienza mediterranea ed atlantica determinando l'alta piovosità media annua con valori fino a 3.000 mm.

L'intensità spesso assunta dalle precipitazioni (si ricorda l'evento alluvionale del 19.06.1996 sul bacino del fiume Versilia e del 23.09.2003 su Carrara) unita alla forte acclività dei bacini montani ed alla costituzione geologica (presenza di coperture detritiche spesso anche a quote elevate) insieme alla forte antropizzazione, determinano una situazione generalizzata di rischio idrogeologico.

Per la breve fascia costiera compresa tra le Apuane ed il mare, si rilevano problemi di ristagno (buona parte del territorio è soggetta a bonifica con scolo meccanico), di intrusione salina accelerata dalla bonifica, dall'antropizzazione e dai pompaggi di acqua dal sottosuolo, di potenziale subsidenza. Questi fenomeni appaiono più rilevanti nella parte centro meridionale.

Nella parte settentrionale si evidenziano, in particolare nella porzione di costa immediatamente sottoflutto del porto di Carrara, fenomeni di erosione costiera.

Per quanto riguarda la stabilità dei versanti, si rilevano spesso situazioni di crisi dovute alle caratteristiche idrologiche, morfologiche e geologiche, sulle quali sovente ha

inciso negativamente la viabilità realizzata, mentre altri problemi vengono determinati dalle attività estrattive presenti in quota, che hanno determinato l'invasione di pendici e compluvi con gli scarti di lavorazione.

Infine l'alta piovosità e la presenza di formazioni geologiche permeabili determinano la presenza di estesi circuiti idrici ipogei che alimentano importanti sorgenti e le falde costiere.

Il P.A.I. deve pertanto confrontarsi con problemi estremamente diversi anche in un ambito territoriale di non rilevante dimensione, e pertanto il relativo progetto si calibra su questa realtà.

### ***La ripartizione amministrativa – La popolazione***

Il Bacino interessa territorialmente le Province di Lucca e Massa Carrara, i Comuni di Carrara, Massa, Montignoso, Forte dei Marmi, Seravezza, Pietrasanta, Stazzema, Camaiore e Massarosa.

Sul territorio sono presenti inoltre il Parco delle Alpi Apuane e la Comunità Montana Alta Versilia. Sulla parte lucchese e nel comune di Montignoso opera il Consorzio di Bonifica Versilia-Massaciuccoli.

Per la gestione delle risorse idriche il bacino è compreso interamente nell'A.T.O. n. 1.

La popolazione complessiva ammonta a 224.332 unità, così ripartite sui singoli Comuni:

- Carrara	67.197
- Massa	66.737
- Montignoso	9.120
- Stazzema	3.637
- Seravezza	12.717
- Pietrasanta	24.805
- Forte dei Marmi	9.480
- Camaiore	30.639
- Massarosa	

Parte dei Comuni di Camaiore, Massarosa e Stazzema sono compresi nel Bacino del fiume Serchio, mentre parte del Comune di Carrara è compreso nel Bacino Interregionale del fiume Magra.

I limiti amministrativi sono riportati nella Tav. n° 1

### **Utilizzazione del territorio ed infrastrutture**

Il territorio è notevolmente urbanizzato sia sulla fascia costiera che pedemontana dove si trovano i capoluoghi dei principali Comuni, ma la popolazione è presente anche nell'entroterra sia delle valli che sui monti.

Notevole la presenza di insediamenti industriali prevalentemente nella parte settentrionale massese.

Le infrastrutture principali di trasporto sono costituite, oltre dalla viabilità statale e provinciale, dall'Autostrada A12, dalla ferrovia Pisa-Genova, dal porto di Marina di Carrara. Altre infrastrutture a rete, la dorsale E.N.E.L. La Spezia-Acciaiole e la dorsale S.N.A.M..

## **2.1.2 – Morfologia, geologia, idrogeologia del bacino**

### ***Morfologia***

L'area di competenza del Bacino Toscana Nord ha una forma pressoché rettangolare con allungamento NW SE.

La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza di una pianura costiera di larghezza di circa 4÷5 km con andamento NW - SE cui segue nella parte orientale, la zona pedemontana occupata dalle conoidi dei corsi d'acqua provenienti dal massiccio apuano. Nella restante parte del Bacino Toscana Nord è presente un'area montuosa coincidente per gran parte con il massiccio apuano.

Lungo la costa si trova un cordone dunale sabbioso largo fino a qualche centinaio di metri e che raggiunge quote di 2÷2,5 m s.l.m. alla sommità. La morfologia originale delle dune è per la quasi totalità obliterata dall'azione dei fenomeni antropici legati alla urbanizzazione e all'insediamento degli stabilimenti balneari.

A tergo della duna è presente una zona più o meno continua di retroduna morfologicamente depressa le cui quote risultano spesso inferiori al livello del mare. Tale zona è riconoscibile dall'allineamento dei vari stagni costieri, rappresentati, procedendo da SE verso NW, dal Lago di Massaciuccoli, dal Lago di Porta, e dall'ex zona umida di Battilana. Verso monte la zona retrodunale si raccorda con le conoidi di deiezione dei corsi d'acqua; tale passaggio è marcato da un sensibile aumento dell'acclività del terreno e, talora, dalla presenza di risorgive.

La parte alta del Bacino, prevalentemente boscata, è contraddistinta sul lato mare da una fascia montuosa con rilievi di altezze inferiori ai 1000 m con morfologia non

particolarmente accentuata. La parte più interna, che coincide con lo spartiacque, è invece caratterizzata da assenza di vegetazione e da altitudini quasi sempre superiori ai 1000 m con quote fino a 1800÷1900 m s.l.m. La morfologia della zona montuosa interna è molto acclive ed è caratterizzata, in corrispondenza degli affioramenti delle formazioni carbonatiche, dalla presenza di pareti subverticali.

Nel Bacino Toscana Nord esiste quindi una transizione, nell'arco di 10÷15 km, da un ambiente tipico di alta montagna a quello marino costiero. Nella parte montana, una serie di creste di secondo ordine, con direzione NE-SW, discende dallo spartiacque principale e va ad individuare i bacini idrografici dei corsi d'acqua che sboccano direttamente nella pianura costiera.

### **Geologia**

La morfologia della zona pianeggiante è il risultato del progressivo abbassamento del substrato roccioso per faglie dirette a direzione appenninica riconducibili alla tettonica distensiva che ha interessato nel Miocene la Toscana settentrionale.

La natura dei depositi costituenti la pianura costiera è legata inoltre al fenomeno delle variazioni eustatiche del livello marino e, per gli strati di terreno più superficiali, anche dall'azione antropica di bonifica.

La zona pianeggiante costiera è infatti costituita da successioni di terreni prevalentemente sabbiosi; più all'interno si ritrovano depositi limoso-argillosi e torbe depositi in epoche recenti e tipici di ambiente palustre. Infine, intercalati a questi depositi ed affioranti nella zona pedemontana, si rinvengono i depositi ghiaiosi delle conoidi derivanti dallo smantellamento delle formazioni che costituiscono la catena apuana in senso lato.

Le formazioni che affiorano all'interno dell'area del bacino si riferiscono a diverse unità tettoniche. Le unità geometricamente inferiori sono l'Unità delle Alpi Apuane e l'Unità di Massa che nel loro insieme formano il complesso metamorfico Apuano (“Autoctono” auct.) caratterizzato da un metamorfismo in fase degli scisti verdi. Questo complesso occupa la maggior parte dell'area bacino in posizione centrale. Al di sopra si trovano le Unità alloctone della Falda Toscana e le Unità liguri s.l.

Le Unità appartenenti alla Falda Toscana affiorano ad Est e sui lati Nord Ovest e Sud Est del Bacino mentre le Unità Liguri si rinvengono solo nella parte Nord Occidentale, mentre l'Unità eocenica di Canetolo affiora limitatamente in modo discontinuo tra la Falda Toscana e le Unità liguri.

La successione stratigrafica dell'Unità delle Alpi Apuane è costituita da un basamento filladico ercinico e da una copertura di natura carbonatica di età prevalente dal Trias all'Oligocene.

L'Unità di Massa è costituita da una successione di unità stratigrafiche limitata ai soli termini inferiori costituiti da un basamento ercinico simile a quello precedentemente descritto sovrastato da depositi continentali silicei e da filladi muscovitico-quarzitiche. Il termine superiore è rappresentato dai marmi.

La Falda Toscana è una unità anchimetamorfica il cui termine inferiore è costituito dal calcare cavernoso sovrastato da una successione in facies carbonatica di piattaforma ed emipelagica. Al di sopra vi è una ulteriore successione costituita da calcari pelagici con interposte marne e radiolariti. Infine si trovano formazioni di sedimentazione terrigena quali la Scaglia e, come termine superiore, la formazione torbiditica nota in letteratura come Arenaria Macigno.

La Falda Toscana è sormontata dall'Unità sub-ligure di Canetolo che risulta essere costituita da alternanze argillitiche e calcarenitiche spesso in assetto caotico.

Ancora al di sopra si trovano le Unità Liguri rappresentate dal flysch calcareo-marnoso del M.te Caio e dalle Arenarie del M.te Gottero.

### ***Idrogeologia***

Nell'area del Bacino Toscana Nord sono presenti diversi complessi idrogeologici prevalentemente carbonatici caratterizzati da elevata permeabilità dovuta a fratturazione e carsismo.

Uno dei principali complessi acquiferi è rappresentato dalla serie carbonatica metamorfica compresa nella Unità delle Alpi Apuane. Tale acquifero è delimitato in basso dal basamento impermeabile e in alto dai sovrastanti calcescisti e diaspri a permeabilità medio bassa.

L'altro complesso idrogeologico più importante è rappresentato dalla serie carbonatica della falda Toscana delimitato in basso dalle Breccie Poligeniche e dalle Marne al tetto.

Questi due maggiori acquiferi sono in comunicazione tra loro nelle zone in cui è presente il Calcare Cavernoso che si interpone tra le due unità.

Il deflusso sotterraneo è generalmente suddiviso tra il Bacino del Serchio ed il Bacino Toscana Nord. In quest'ultimo, il flusso delle acque nel sottosuolo è caratterizzato da una direzione principale da NE verso SW. Sul lato occidentale del Bacino Toscana Nord, in

corrispondenza di soglie di permeabilità, si trovano le principali sorgenti carsiche del versante marino della catena apuana.

Nella zona comunque non esiste generalmente una corrispondenza tra gli spartiacque idrogeologici e quelli superficiali sono infatti possibili scambi idrici profondi tra i diversi sistemi contigui soprattutto in seguito agli eventi meteorici più consistenti.

Lungo la fascia costiera è presente in maniera continua un acquifero multifalda all'interno dei depositi alluvionali costituito da una prima falda freatica superficiale, da una seconda falda semiconfinata e da una terza falda profonda confinata. Tali falde sono alimentate principalmente dalle acque profonde provenienti dai rilievi apuani.

### **2.1.3 – Climatologia ed idrologia.**

Il bacino è generalmente caratterizzato da valori elevati di piovosità, in relazione alla sua esposizione (vicinanza al mare) ed alla morfologia (catene montuose medio alte disposte all'incirca parallelamente alla costa ed a breve distanza da questa, distanza dal crinale Apuano alla costa circa Km. 15 ).

Le piogge più intense si verificano nei periodi di variazione stagionale, fine primavera e fine estate, quelle più persistenti nel periodo autunnale.

Le temperature medie annue non sono basse per cui non si hanno formazioni nevose se non sporadiche di breve durata.

#### ***Individuazione corsi d'acqua***

Il Bacino copre l'area compresa tra il crinale delle Alpi Apuane ad Est ed il mare Tirreno ad Ovest.

I corsi d'acqua sono caratterizzati da un andamento generalizzato Est-Ovest, con bacino montano mediamente alto con pendenze dell'alveo elevate, breve tratto per raggiungere la foce, dove la pendenza si riduce rapidamente, elevata pensilità sulla pianura.

Fa eccezione il fiume Versilia che, dopo la deviazione verso il Lago di Porta, effettuata a partire dal 1600, presenta un tratto con andamento Sud Est-Nord Est e pendenze piuttosto ridotte nel tratto vallivo, causa l'andamento artificiale imposto che ne allunga il suo percorso.

Tutti i corsi d'acqua presentano arginature nel tratto di pianura con pensilità più o meno pronunciata (più marcata per quelli meridionali).

Al Piano è allegata la Tavola del Reticolo delle acque superficiali di riferimento (Tavola n° 8) il quale rappresenta l'insieme dei corsi d'acqua che necessita di attenzione ai fini della difesa del suolo. In questa tavola sono evidenziati i tratti dei corsi d'acqua con opere classificate ai sensi del R.D. 523/1904.

***I corsi d'acqua principali***

I principali corsi d'acqua presi a base per la determinazione delle pericolosità, a partire dal Nord sono:

<b>Corso d'acqua principale</b>	<b>Affluente</b>
T. Parmignola	
T. Carrione	Canale di Torano
	Carrione di Colonnata
T. Ricortola	Canale della Foce
	Fosso Cocombola
	Fosso Castagnara
	Fosso Pernice
	Fosso Codupino
F. Frigido	
F. Versilia	T. Vezza
	Rio Bonazzera
	T. Strettoia
	T. Montignoso
	T. Canalmagro
T. Baccatoio	T. Traversagna- Rio S. Maria
	Gora degli Opifici
	Canale del Teso - Trebbiano
	Canale Bagno
F. Camaiore	T. Lucese

### ***I corsi d'acqua di bonifica***

L'area ricompresa nel Bacino Toscana Nord è attraversata da una fitta rete di canali di bonifica con sbocco diretto in mare:

- fossa Maestra;
- fosso Lavello;
- fosso Brugiano;
- fosso Magliano;
- fosso Poveromo;
- fosso Fiumetto-Tonfano;

Altri corsi affluiscono alla parte terminale dei corsi d'acqua principali od in modo naturale (es. colatori destro e sinistro del fiume Versilia) o, più generalmente, tramite sollevamento meccanico attraverso gli impianti idrovori di bonifica.

Per i corsi d'acqua principali sono state determinate, nell'ambito della predisposizione degli atti relativi alla perimetrazione delle aree a pericolosità, le schede relative che individuano le portate caratteristiche con  $Tr = 30$  anni e  $Tr = 200$  anni, le situazioni di crisi e il piano degli interventi necessari con la relativa stima economica.

I valori relativi alle portate, riportati nelle schede di cui al D.L. 180/98, sono stati successivamente rivisti nella quasi generalità dei casi a seguito o di studi specifici acquisiti o di valutazioni direttamente operate dalla Segreteria Tecnica.

### **2.1.4 – Sedimentologia e trasporto solido**

Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un trasporto solido naturale relativamente modesto in funzione delle caratteristiche geologiche dei bacini contribuenti, dove non sono percentualmente elevate le coperture detritiche.

Potenzialmente elevato (e lo è stato di fatto in passato) il trasporto solido artificiale connesso alla lavorazione delle pietre ornamentali sia per gli apporti del materiale di scarto riversato nei ravaneti sia di quello di segagione (frazioni fini).

Allo stato attuale, essendo in pratica scomparso l'apporto fine artificiale per l'attivazione dei sistemi di raccolta e smaltimento, il materiale che raggiunge il mare è rappresentato sostanzialmente dagli apporti naturali.



In proposito si osserva, anche se non sono disponibili elementi conoscitivi specifici, che l'unico corso d'acqua che ancora trasporta sensibili volumi di materiale è il fiume Frigido.

Tutta la costa del bacino è sabbiosa e pertanto potenzialmente instabile per disequilibri indotti dalle opere o da collegarsi a riduzioni di apporti solidi.

Il trasporto solido costiero, avviene con direzione Sud-Nord, fino circa all'altezza della località Poveromo, dove a causa dell'invertirsi della corrente per effetto del promontorio di Punta Bianca, il flusso si inverte.

La parte meridionale del bacino è prevalentemente alimentata dalle sabbie di provenienza dal fiume Serchio, che trovano una prima significativa intercettazione dalle opere foranee del Porto di Viareggio.

Peraltro la non significativa sporgenza a mare delle medesime (è interessata la batimetrica -6 m) ed il consistente afflusso solido presente a sud del porto, consentono di scavalcare le stesse limitando l'area in erosione dal molo sottoflutto fino a poco oltre lo sbocco della Fossa dell'Abate.

L'alimentazione della Costa Nord è prevalentemente dovuta agli apporti del fiume Magra, peraltro drasticamente ridotti in conseguenza delle asportazioni effettuate con la realizzazione dell'Autostrada della CISA, e risentono negativamente delle opere foranee del porto di Marina di Carrara, fortemente sporgenti fino alla batimetrica -10 m.

I modesti afflussi dal Magra non riescono in questo caso a superare le barriere e prevalentemente si disperdono in mare.

L'erosione sottoflutto al porto è pertanto marcata ed estesa, assestandosi all'incirca dalla località "La Calatella" a "Marina di Ronchi".

## **2.2 – Normative e caratterizzazione delle ripartizioni amministrative**

### **2.2.1 – Soggetti giuridici ed amministrativi che svolgono attività di pianificazione**

- Le Province di Massa Carrara e Lucca;
- I Comuni di Carrara , Massa, Montignoso, Stazzema, Seravezza, Pietrasanta, Forte dei Marmi, Camaiore e Massarosa;
- Il Parco delle Alpi Apuane.

Opera sul territorio il Consorzio di Bonifica della Versilia e la Comunità Montana Alta Versilia.

### 2.2.2 – Censimento strumenti di pianificazione

Sul territorio del Bacino risultano vigenti il P.I.T. regionale, i P.T.C. provinciali.

Relativamente alla pianificazione comunale si fa riferimento alla tabella che segue:

Comune	PRG senza indagini geologiche ex DCR 94/85	PRG con indagini geologiche ex DCR 94/85	Piano Strutturale	Regolamento Urbanistico
Carrara				
Massa				
Montignoso				
Pietrasanta				
Forte dei Marmi				
Seravezza				
Stazzema				
Camaiore				
Massarosa				

## 2.3 – Descrizione dell'ambiente antropico e dell'utilizzazione dei suoli

La densità della popolazione su tutto il bacino risulta di circa 598 abitanti per Km<sup>2</sup>.

La popolazione si trova prevalentemente concentrata nella pianura costiera e sub-collinare, oltre che nei capoluoghi. In questa zona la popolazione è soggetta a fenomeni fluttuanti in relazione alla vocazione turistica.

Relativamente poco abitata la parte montana, dove la popolazione è prevalentemente concentrata nelle frazioni.

L'urbanizzazione di conseguenza appare piuttosto diffusa sul territorio, specialmente nella parte settentrionale del bacino nei Comuni di Carrara e Massa.

Gli insediamenti produttivi, ad esclusione delle aree industriali dei Comuni di Carrara e Massa, sono diffusi a macchia sul territorio, in prevalenza sulla fascia pedecollinare, mentre molti insediamenti storici risultano ancora attivi lungo le aste fluviali, dove si erano costituiti in relazione alla riserva energetica disponibile.

Il territorio agricolo appare più frazionato nella parte settentrionale del bacino, e caratterizzato da spazi più estesi nella parte Meridionale.

Le utilizzazioni del suolo sono riportate nella Tavola n° 4.

La copertura forestale interessa la parte medio alta del bacino (la parte più elevata dei rilievi appare sostanzialmente nuda, con modesta presenza di formazioni erbacee e radi cespugli) e si caratterizza per la presenza prevalente del Castagno, e poco più in alto dell'essenza autoctona (carpino, etc.).

Le alte aste fluviali presentano la vegetazione riparia tipica con prevalenza degli Ontani nella parte medio alta e dei Salici e canne nella parte inferiore.

La fascia costiera è caratterizzata dalla presenza pressoché continua di sabbie di duna.

La duna costiera risulta quasi totalmente obliterata dall'intensa urbanizzazione e dall'esteso utilizzo dell'arenile a scopo turistico-balneare.

Lungo la costa è presente il porto commerciale di Carrara e attività di diporto sono sviluppate solo sul fiume Versilia dove da oltre venti anni è presente un'attività di approdo turistico. Di recente è stato realizzato tra il ponte delle Cateratte e quello di Via Gramsci un nuovo porticciolo. In prossimità della foce vi è, sempre in destra idraulica, un piccolo bacino intercomunicante con il corso d'acqua con funzioni di approdo.

## **2.4 – Risorsa idrica**

Tutto il bacino si caratterizza, in funzione alla situazione climatologica e geologica, per una grande ricchezza di acque, sia superficiali che sotterranee. E' stato condotto uno studio finalizzato all'acquisizione di un quadro conoscitivo utile per la definizione del Piano Risorse Idriche. Sono inoltre state condotte dal settembre 2002, dagli Uffici Regionali Tutela del Territorio di Lucca e Massa Carrara in collaborazione con il Settore Acque Interne e Costiere della Regione, le Province di Lucca e Massa Carrara e l'A.R.P.A.T., due campagne annue a larga scala su circa 350 pozzi mirate alla misura dell'altezza di falda e della conducibilità .

Dai risultati degli studi di cui sopra è emerso il seguente quadro.

La complessa situazione geostrutturale delle Apuane determina la frammentazione delle serie carbonatiche in unità idrogeologiche separate da formazioni a permeabilità bassa o nulla. Alcuni di questi sistemi idrogeologici stanno a cavallo dello spartiacque apuano e quindi consentono lo scambio d'acqua sotterranea fra il Bacino del Serchio e il Bacino Toscana Nord; le strutture geologiche e l'andamento dei canali carsici favoriscono il flusso verso quest'ultimo, cosicché il bacino idrogeologico è nettamente più ampio di quello idrografico.

Le acque che s'infiltrano nei sistemi carbonatici sono recapitate a poche sorgenti di elevata portata, oppure vanno ad alimentare direttamente le falde della pianura. Una parte consistente dell'acqua che s'infiltra nel bacino di Camaiore va probabilmente ad alimentare il Torrente Freddana, che si dirige verso la pianura di Lucca.

Nei depositi alluvionali della pianura costiera è presente un acquifero multifalda sfruttato per gli usi idropotabili in entrambe le province, soprattutto dalle industrie nella provincia di Massa e Carrara e dall'agricoltura in quella di Lucca.

Il confronto con i rilievi piezometrici antecedenti il '99, ha consentito di verificare le variazioni storiche della superficie piezometrica. Il livello di falda in alcune zone si è abbassato mentre in altre è rimasto più o meno lo stesso o è addirittura risalito. Le aree con le maggiori depressioni piezometriche, che permangono anche in primavera, sono quelle delle zone industriali di Massa e Carrara, nonché quelle delle segherie del marmo presenti sia in questi Comuni che in quelli di Forte dei Marmi e Pietrasanta. Nella fascia delle sabbie marine e di duna, anche se si registrano abbassamenti consistenti fra la primavera e l'estate, non si sono create depressioni persistenti del livello freatico.

Per quanto riguarda la salinità, in Versilia le acque sotterranee sono in media più salate che nella Riviera Apuana. Questo non dipende da un maggiore sfruttamento della falda, ma dalle diverse condizioni geologiche.

Confrontando i valori misurati nel 1999 con i pregressi, si evidenzia che la salinità dell'acqua di falda mediamente è aumentata in entrambe le riviere, con forti incrementi in aree limitate. Sono tuttavia presenti anche aree in cui la conducibilità elettrica è diminuita rispetto alle rilevazioni precedenti, per cui possiamo concludere che sulla salinità dell'acqua di falda incidono molto le variazioni di alimentazione (anni più o meno piovosi) e dello stato di sfruttamento dell'acquifero.

Le variazioni nel tempo della superficie piezometrica, che indicano molto meglio dell'incerto bilancio idrico le eventuali variazioni delle riserve sotterranee, non hanno messo in evidenza particolari situazioni di squilibrio permanente.

## **2.5 – Censimento delle opere di difesa del territorio**

### **2.5.1 – Opere di difesa idraulica**

Tutti i corsi d'acqua principali e secondari affluenti, risultano sistemati con arginature nella parte di pianura.

Nella parte media ed alta del bacino le opere concernono prevalentemente muri in corrispondenza di abitati o infrastrutture e traverse di derivazione che, ove mantenute, hanno finito per assumere il ruolo di briglie.

Sono infine presenti nelle parti montane dei bacini, opere di contenimento del trasporto solido, derivanti o da vecchie sistemazioni o da trasformazioni di fatto di traverse di derivazione. A seguito degli eventi alluvionali recenti, nel bacino montano del torrente Vezza, sono state realizzate diverse briglie per il trattenimento selettivo del materiale litoide e flottante.

E' in fase di allestimento, presso il C.E.R.A.F.R.I. (Centro di Ricerca ed Alta Formazione per il Rischio Idrogeologico) a Retignano (Stazzema), un archivio informatizzato degli interventi realizzati a seguito dell'evento alluvionale del 19/06/1996, mentre è disponibile la documentazione cartacea di detti interventi (derivante dall'archivio del Commissario Eventi Alluvionali di Pietrasanta) presso le sedi degli Uffici Regionali per la Tutela del Territorio di Lucca e di Massa Carrara.

In apposita cartografia vengono riportate le arginature e l'ubicazione degli impianti idrovori (vedi Tavola n° 7).

### **2.5.2 – Opere di sistemazione aree in frana**

E' in fase di allestimento presso il C.E.R.A.F.R.I. (Centro di Ricerca ed Alta Formazione per il Rischio Idrogeologico) a Retignano (Stazzema), un data base informatizzato degli interventi realizzati a seguito dell'evento alluvionale del 19/06/1996, mentre è disponibile la documentazione cartacea di detti interventi (derivante dall'archivio del Commissario Eventi Alluvionali di Pietrasanta) presso le sedi degli Uffici Regionali per la Tutela del Territorio di Lucca e di Massa Carrara.

### **2.5.3 – Opere di protezione dall’erosione costiera**

Sono presenti una serie di difese costituite da barriere frangiflutti e pennelli, realizzati in scogliera di pietrame naturale.

Sono inoltre stati realizzati degli interventi sperimentali attuati con il sistema di pennelli soffolti realizzati con strutture in geotessile riempite di sabbia con lo scopo di mitigare l’impatto negativo delle scogliere e favorire il ripascimento naturale. Si tratta di interventi sperimentali in un breve tratto di costa compreso tra Magliano e Poveromo tuttora soggetto a monitoraggio al fine di valutarne l’efficacia.

Con D.G.R.T. n° 345 del 13/07/01 è stato approvato il “Programma di interventi prioritari di recupero e riequilibrio del litorale” che prevede i seguenti interventi:

- Tra Bocca di Magra e Carrara: ripascimenti e difesa con rinaturalizzazione e modifica di opere esistenti.
- Tra Porto di Carrara e F. Versilia: ripascimenti e difesa con rinaturalizzazione e modifica di opere esistenti.

## **2.6 – Stato di manutenzione ed efficienza delle opere**

### **2.6.1 Manutenzione delle opere idrauliche**

La manutenzione delle opere idrauliche è stata effettuata in questi ultimi anni dagli Enti competenti, ai sensi della Legge Regionale 34/94 e successive modifiche e integrazioni, con le risorse disponibili senza che siano state verificate particolari macroscopiche situazioni di degrado e comunque sempre nell’ambito di una cronica ristrettezza delle disponibilità.

### **2.6.2 Efficienza delle opere idrauliche**

Lo stato di efficienza delle opere idrauliche relativo ad ogni corso d’acqua viene desunto dal capitolo “Descrizione sintetica degli interventi proposti” riportato nell’elaborato “schede dei corsi d’acqua fenomeni franosi e degli interventi relativi”.

## **2.7 - Aggiornamento del quadro conoscitivo successivamente all'adozione del progetto di PAI**

### **2.7.1 - Miglioramento delle conoscenze**

Dalla data di adozione del progetto di P.A.I. ad oggi il quadro conoscitivo si è implementato dei seguenti elementi:

- Acquisizione della Cartografia Tecnica Regionale e redatta dai Comuni in forma vettoriale in scala 1:2000;
- Acquisizione della nuova Cartografia Tecnica Regionale in forma raster e numerica in scala 1:10000;
- Acquisizione di ulteriori sezioni trasversali sui corsi d'acqua principali sia da parte degli Enti Locali o rilevate direttamente da personale facente riferimento alla Segreteria Tecnica e successiva realizzazione di modelli idraulici;
- E' in corso di esecuzione uno studio pilota sul territorio del Comune di Camaiore, sulla base di apposita intesa con il Comune stesso, in collaborazione con l'Istituto I.E.I.I.T del CNR finalizzato alla realizzazione di una cartografia di pericolosità da frana utilizzando tecnologie GIS e metodologie statistiche;
- Sono in corso inoltre collaborazioni con i comuni di Pietrasanta e Camaiore, la Provincia di Lucca e il Consorzio di Bonifica Versilia Massaciuccoli per la realizzazione di interventi di mitigazione della pericolosità del Torrente Baccatoio, oltre all'individuazione di modalità di gestione degli impianti idrovori afferenti al Torrente Baccatoio nei casi di criticità;
- E' stata redatta, in collaborazione con la Provincia di Lucca, una carta con l'individuazione delle criticità lungo i corsi d'acqua e in alcuni versanti al fine di farne un supporto alle strutture della Protezione Civile.
- Sono stati eseguiti approfondimenti per migliorare l'individuazione delle aree a pericolosità idraulica mediante la costruzione, sulla base della CTR 1:2000 integrata da rilievi eseguiti dagli U.R.T.T., di modelli tridimensionali del terreno con i quali sono state revisionate le pericolosità idrauliche

## 2.7.2 - Problematiche legate a fenomeni di Sinkhole

Nel 1995 nella vallata di Camaiore si è verificato un improvviso sprofondamento del terreno che ha determinato il crollo di alcuni edifici di civile abitazione. A seguito dell'evento sono state eseguite indagini geognostiche dirette ed indirette finalizzate alla comprensione del fenomeno e all'individuazione delle aree a rischio sinkhole. E' stato installato, ed è in fase di potenziamento, un sistema di monitoraggio in continuo finalizzato alla previsione del fenomeno ed al piano di protezione civile. La Giunta Regionale con deliberazione n° 932 del 20/09/2004 ha adottato ai sensi dell'art. 12 della L.R. 5/95 una misura cautelare inibitoria dell'edificazione, e ha emanato una direttiva per le indagini da effettuare a Camaiore nelle zone indicate a rischio sinkhole finalizzate al superamento dei vincoli di cui alla misura di salvaguardia. La Giunta Regionale con deliberazione n° 1037 del 18/10/2004 ha inoltre approvato lo schema di protocollo d'intesa tra Dipartimento Protezione Civile, Regione Toscana, Provincia di Lucca, Comune di Camaiore e Bacino Toscana Nord, finalizzato alla messa in sicurezza e alla riduzione del rischio voragine a Camaiore.

## 2.7.3 – Revisioni dei perimetri delle aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata conseguenti anche al miglioramento del quadro conoscitivo

Si è proceduto, ai sensi della D.G.R. 1212/1999, ad alcune modifiche dei perimetri delle aree a rischio idrogeologico di cui al D.L. 180/98 convertito in Legge 267/1998 e successive mod. e int..

Nella determinazione delle aree allagate ovviamente è stato tenuto conto dei lavori di messa in sicurezza realizzati.

Le modifiche apportate sono le seguenti:

- **Comune di Massa:** in seguito a controllo degli atti l'area in Marina di Massa Via Casamicciola è risultata erroneamente inserita in area PIE per mero errore di trasposizione cartografica; comunicata correzione al Comune di Massa con nota n° 3881 del 12/03/2002;
- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico e soprattutto morfologico è stata approvata, con Del. G.R. n° 457 del 13/05/2002, la deperimetrazione delle aree del Fiume Frigido dal bivio di Altagnana alla Loc. Tinelli (linea R.F.I. GE-PI) individuate come P.I.4, R.I.4, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;



- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico e morfologico è stata approvata, con Del. G.R. n° 457 del 13/05/2002, la deperimetrazione dell'area del Torrente Ricortola tra Via Romagnano e la S.S. Aurelia individuate come P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Montignoso:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico (completamento lavori argine circondariale cassa ex Lago di Porta) è stata approvata, con Del. G.R. n° 586 del 10/06/2002, la deperimetrazione dell'area della Fossa Fiorentina a monte della S.S. Aurelia e nella parte alta della zona di Renella individuate come P.I.4, R.I.4, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Montignoso:** in seguito a lavori di sistemazione idrogeologica è stata approvata, con Del. G.R. n° 586 del 10/06/2002, la deperimetrazione delle aree in loc. Cerreto e S. Eustachio individuata come P.F.4 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comuni di Carrara e Massa:** in seguito a controllo degli atti l'area posta al confine tra i Comuni di Carrara e Massa tra la S.S. 1 Aurelia e la ferrovia GE-PI è risultata erroneamente inserita in area PIE per mero errore di trasposizione cartografica; comunicata correzione ai Comuni di Carrara e Massa con nota n° 8830 del 07/06/2002;
- **Comuni di Massa e Montignoso:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 944 del 09/09/2002, la deperimetrazione delle aree del Canalmagro per tutta l'asta individuate come, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 944 del 09/09/2002, la deperimetrazione delle aree del Fiume Frigido nel tratto tra il ponte dell'Obelisco e la foce individuate come P.I.4, R.I.4, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni di carattere morfologico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 944 del 09/09/2002, la deperimetrazione delle aree del Fiume Frigido nel tratto dal ponte della Filanda a Forno al bivio di Altagnana individuate come P.I.4, R.I.4, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;

- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 944 del 09/09/2002, la deperimetrazione delle aree del Torrente Ricortola per tutta l'asta individuate come P.I.4, R.I.4, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Carrara:** in seguito a valutazioni di carattere morfologico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 943 del 09/09/2002, la deperimetrazione delle aree del Torrente Parmignola per tutta l'asta individuate come P.I.4, R.I.4, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Pietrasanta:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 7 del 07/01/2003, la deperimetrazione delle aree della Gora degli Opifici affluente del Torrente Baccatoio nel tratto a valle della S.S. 1 Aurelia fino allo sbocco nel T. Baccatoio individuate come P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Pietrasanta:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 39 del 20/01/2003, la deperimetrazione delle aree del Rio S. Maria o Traversagna affluente del Torrente Baccatoio per tutta l'asta fino allo sbocco nel T. Baccatoio individuate come P.I.4, R.I.4, P.I.3 e R.I.3 ai sensi della Del. G.R. 1212/99;
- **Comune di Pietrasanta – Massa – Montignoso:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 879 del 08/09/2003, la deperimetrazione delle aree della Gora degli Opifici, del Fiume Frigido e Via Puliche in Marina di Massa, del Torrente Montignoso e del Fiume Versilia, individuate come P.I.4 e P.I.3.
- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 513 del 31/05/2004, la deperimetrazione delle aree del Fiume Frigido in Marina di Massa.
- **Comune di Seravezza - Pietrasanta – Forte dei Marmi – Montignoso:** in seguito a valutazioni di carattere idraulico ed a seguito dell'acquisizione del

D.T.M. scala 1:2000 è stata approvata, con Del. G.R. n° 646 del 05/07/2004, la deperimetrazione delle aree del Fiume Versilia, individuate come P.I.3.

- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni conseguenti alla verifica e adeguamento delle classi di pericolosità dello strumento urbanistico in conformità dell'art 2 dell'Allegato A, della D.G.R. n° 1077/2003 è stata approvata, dal Comitato Tecnico di Bacino in data 17/09/2004, la revisione delle pericolosità geomorfologiche del Comune interessanti l'area di Forno di cui è stato tenuto conto nella redazione del Piano in adozione.
- **Comune di Camaiore:** in seguito all'osservazione del Comune e a valutazioni di carattere idraulico, è stata approvata, dal Comitato Tecnico di Bacino in data 28/10/2004, la deperimetrazione delle aree del Fiume Camaiore, del Torrente Trebbiano, del Canale Bagno e del Canale Teso di cui è stato tenuto conto nella redazione del Piano in adozione.
- **Comune di Carrara:** in seguito a valutazioni conseguenti alla verifica e adeguamento delle classi di pericolosità dello strumento urbanistico in conformità dell'art 2 dell'Allegato A, della D.G.R. n° 1077/2003 è stata approvata, dal Comitato Tecnico di Bacino in data 28/10/2004, la revisione delle pericolosità idrauliche e geomorfologiche del Comune esterne ai bacino marmiferi di cui è stato tenuto conto nella redazione del Piano in adozione.
- **Comune di Montignoso:** in seguito a valutazioni conseguenti alla verifica delle classi di pericolosità dello strumento urbanistico in conformità dell'art 2 dell'Allegato A, della D.G.R. n° 1077/2003 sono state confermate, dal Comitato Tecnico di Bacino in data 04/11/2004, le pericolosità idrauliche e geomorfologiche del Comune.
- **Comune di Massa:** in seguito a valutazioni conseguenti alla verifica e adeguamento delle classi di pericolosità dello strumento urbanistico in conformità dell'art 2 dell'Allegato A, della D.G.R. n° 1077/2003 è stata approvata, dal Comitato Tecnico di Bacino in data 17/09/2004, la revisione delle pericolosità idrauliche e geomorfologiche del Comune esterne all'area di Forno di cui è stato tenuto conto nella redazione del Piano in adozione.
- Nella seduta del Comitato Tecnico del 22 Novembre 2004 è stato preso atto della rettifica delle aree PIME di pertinenza del Canalmagro e relative alle casse di espansione esistenti. E' stato inoltre preso atto della rettifica delle aree ASIP in loc. Romagnano in destra del T. Ricortola e dell'area ASIP in destra della Gora degli Opifici a Sud del V.le Apua.

### 3 - Fase valutativa

Dal quadro conoscitivo disponibile è possibile determinare con buona approssimazione le principali situazioni di criticità nel Bacino, riconducibili a condizioni di pericolosità idraulica e di frana che possono comportare pericolo per la pubblica e privata incolumità e per le principali infrastrutture. Sono inoltre presenti ulteriori criticità connesse con il fenomeno del sinkhole nella zona di Camaiore e, con minori problematiche, quelle connesse ai fenomeni di propensione alla subsidenza in una fascia prossima alla costa.

Al di fuori delle aree a pericolosità elevata e molto elevata sono state inoltre individuate le seguenti tre “macrozone”:

- Ambito collinare e montano
- Ambito di fondovalle
- Ambito costiero

#### Ambiti collinari e montani

Sono costituiti dalle aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici. Corrisponde alle aree collinari e montane nelle quali è necessaria una azione di presidio territoriale tesa a prevenire il manifestarsi di dissesti locali e a non indurre squilibri per le aree di valle.

Queste aree sono caratterizzate da:

- assetti agricoli e silvocolturali storici, diffusamente terrazzati e frequentemente in stato di abbandono;
- estese aree boscate, pascoli, arbusteti e cespugleti;
- presenza di nuclei abitati storici.

Tali ambiti sono stati individuati come parti di territorio con acclività superiore al 10% e sono localizzati principalmente in corrispondenza del massiccio apuano e delle sue propaggini.

#### Ambiti di fondovalle

Sono costituiti dalle aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti. Corrispondono alle zone di fondovalle e di pianura costiera nelle quali assume rilevanza il

reticolo idrografico nella sua continuità e dove il territorio deve essere necessariamente riorganizzato in funzione della salvaguardia dell'esistente.

### Ambiti costieri

Rappresentano la parte di territorio la cui evoluzione è principalmente dominata dalle dinamiche costiere. Corrispondono, di massima, alla zona di duna costiera per una larghezza di circa 300 m dalla linea di costa individuata nelle carte di tutela del territorio.

## **3.1 – Aree a pericolosità idraulica e da frana elevata e molto elevata: criteri e metodologia di individuazione**

Al fine di garantire omogeneità nei criteri di valutazione delle pericolosità idrauliche e geomorfologiche elevate e molto elevate nella redazione del P.A.I. sono stati seguiti i seguenti criteri:

### **3.1.1 Pericolosità idraulica:**

Le aree soggette a PIME e PIE individuate nella cartografia delle Tavv. 14-28 “carta di tutela del territorio” sono state individuate secondo questo schema:

- studio idrologico per la determinazione dei valori di portata;
- studio idraulico per la verifica delle portate contenute in alveo;
- valutazione delle aree interessate dai volumi esondati;
- individuazione dei perimetri PIME e PIE.

#### *studio idrologico per la determinazione dei valori di portata;*

Per la determinazione delle portate con assegnato tempo di ritorno è stato fatto riferimento agli studi idrologici di cui al quadro conoscitivo ed esplicitati corso d'acqua per corso d'acqua nelle schede relative agli interventi di messa in sicurezza. Le onde di piena prese in considerazione per la determinazione del valore di portata sono quelle di picco massimo.

studio idraulico per la verifica delle portate contenute in alveo;

Gli studi idraulici sono stati condotti utilizzando il deflusso delle acqua in condizioni di moto permanente e moto vario. In entrambi i casi la portata definita con il modello idrologico non è stata laminata né per effetto di invaso né per effetto di esondazione.

**Le portate prese a riferimento per l'individuazione delle aree PIME e PIE sono rispettivamente quelle derivanti da eventi pluviometrici con tempo di ritorno di 30 e 200 anni.**

valutazione delle aree interessate dai volumi esondati.

La determinazione dei volumi di esondazione è stata effettuata nelle seguenti ipotesi:

- esondazione per esclusivo sormonto arginale;
- in caso di differenza di quota di sommità arginale e di superamento di quest'ultima da parte del battente idraulico su entrambi i lati, il volume è stato comunque proporzionalmente ripartito sia in destra che in sinistra idraulica.

L'individuazione delle aree inondabili è stata condotta secondo i seguenti metodi:

- analisi bidimensionale del moto;
- analisi monodimensionale del moto;
- individuazione delle aree che sottendono a determinate quote altimetriche volumi compatibili con quelli esondabili;
- aree individuate distribuendo sul territorio una lama d'acqua di volume assegnato e con spessore pressoché costante 0.5 ml;
- dati storici e inventariali.

Individuazione dei perimetri PIME e PIE

L'individuazione dei perimetri è stata condotta riconducendo, ove possibile, i perimetri delle aree allagate ad elementi riconoscibili sul terreno o in cartografia.

Le aree a PIME e PIE relative ai corsi d'acqua principali sono state individuate secondo il seguente schema sintetico:

Corso d'acqua	Studio idraulico	Individuazione aree allagabili
T. Parmignola	Moto vario	Moto bidimensionale
T. Carrione	Moto permanente	Moto bidimensionale
T. Ricortola <sup>a</sup>	Moto permanente	Lama a spessore costante
F. Frigido	Moto permanente	Lama a spessore costante
F. Versilia <sup>b</sup>	Moto permanente	Volume di invaso
T. Baccatoio <sup>c</sup>	Moto permanente	Volume di invaso
F. Camaiole <sup>d</sup>	Moto permanente	Moto bidimensionale, moto monodimensionale, volume di invaso

a) le aree allagabili relative al Fosso Pernice derivano da *dati storico-inventariali*.

b) gli affluenti Canal Magro e T. Montignoso sono stati studiati con *moto permanente e lama a spessore costante*.

c) i criteri valgono anche per gli affluenti T. Traversagna, Rio S. Maria, Gora degli Opifici, Canale del Teso, Canale del Bagno nel tratto a valle della A12. Il Fosso Trebbiano ed il Canale del Bagno nel tratto a monte della A12 sono stati studiati con *moto permanente e moto bi e monodimensionale*.

d) L'affluente T. Lucese è stato studiato con *moto permanente e moto monodimensionale*.

### 3.1.2 Pericolosità geomorfologica

#### pericolosità geomorfologica molto elevata (PFME)

Rientrano in quest'ultima tutti i fenomeni franosi attivi e le relative aree di influenza, nonché le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni. Rientrano comunque negli ambiti a pericolosità a pericolosità geomorfologica molto elevata le aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida e veloce, quali quelle esposte a fenomeni di crollo, a colate rapide di detrito o di terra su versanti, a voragini per accertati fenomeni carsici, nonché quelle soggette alle ripercussioni di calate rapide di detrito incanalate.

#### pericolosità geomorfologica elevata (PFE)

Rientrano in quest'ultima tutti i fenomeni franosi quiescenti, le relative aree di influenza, nonché le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado anche di carattere antropico, le aree soggette ad erosione accelerata, subsidenza, aree calanchive.

### 3.1.3 – Sintesi della distribuzione della pericolosità sul territorio

Nella tabella che segue si riportano i dati quantitativi relativi alle aree a diversa pericolosità idraulica e geomorfologica. I dati sono espressi in kmq (caselle in bianco) e percentuale (caselle in grigio) rispetto alle superfici comunali e provinciali nel Bacino.

	Superficie (kmq)	Aree PIE	Aree PIME	Aree PFE	Aree PFME	Superficie perimetrata
Carrara	65.2	4.7	1.8	3.7	0.7	10.9
		7.2	2.7	5.6	1.1	16.7
Massa	93.6	4.2	1.6	6.1	12.0	23.9
		4.5	1.7	6.5	12.8	25.5
Montignoso	16.7	1.1	0.9	0.6	1.9	4.5
		6.6	5.4	3.6	11.4	26.9
Pietrasanta	41.7	5.8	3.5	0.6	0.1	10.0
		13.9	8.4	1.4	0.2	23.9
Seravezza	33.4	2.0	/	0.4	0.8	3.2
		5.9	/	1.2	2.4	9.6
Forte dei Marmi	9.0	1.7	/	/	/	1.7
		18.8	/	/	/	18.8
Stazzema	51.4	/	/	18.6	9.3	27.9
		/	/	36.2	18.1	54.3
Carnaiore	62.7	4.2	5.5	11.8	4.6	26.1
		6.7	8.7	18.8	7.3	41.6
Massarosa	1.0	/	/	Non significativo	Non significativo	Non significativo
		/	/	Non significativo	Non significativo	Non significativo
Prov.Lucca	199.2	13.7	9.0	31.4	14.8	68.9
		6.9	4.5	15.7	7.4	34.6
Prov. Massa Carrara	175.5	10.0	4.3	10.4	14.6	39.3
		5.7	2.4	5.9	8.3	22.4



## **3.2 - Individuazione delle pericolosità di particolare rilievo di più recente elaborazione**

### **3.2.1 - Fiume Versilia**

A seguito dell'ultimazione di diversi interventi di messa in sicurezza lungo l'asta del F. Versilia, si è proceduto ad un aggiornamento del quadro conoscitivo ed ad una ridefinizione del quadro di pericolosità idraulica.

A tal fine è stata condotta una nuova verifica idraulica del corso d'acqua nel tratto dalla confluenza dei torrenti Serra e Vezza alla foce. La verifica idraulica ha messo in evidenza che le opere, progettate per contenere l'evento di piena del 1996, quasi ovunque contengono anche l'evento con Tr200. In alcuni tratti permane quindi una probabilità residua di esondazione per tempi di ritorno minori di 200 anni che determina il permanere su parti del territorio di aree a PIE.

A seguito di questa constatazione è stato predisposto un piano di interventi per il superamento di tale criticità residua.

### **3.2.2 – Evento alluvionale del 23 Settembre 2003 in provincia di Massa Carrara**

A seguito dell'evento alluvionale del 23/09/2003 in Provincia di Massa Carrara, con gli effetti maggiori concentrati a Carrara e Massa, la Giunta Regionale con delibera n° 1077 del 20/10/2003 ha adottato apposite misure cautelari ai sensi dell'art. 12 della L.R. 5/

Conseguentemente alla definizione di linee guida previste nella delibera di cui sopra, sono stati realizzati specifici studi per l'individuazione delle aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica e un progetto di ricerca sui ravaneti finalizzato ad una loro corretta gestione. Del quadro conoscitivo derivante dagli studi e dalle verifiche conseguenti, eseguiti dai Comuni di Carrara, Massa e Montignoso, ne è stato tenuto conto nell'ambito dell'aggiornamento del quadro conoscitivo del PAI e del relativo Piano degli Interventi.

Gli studi effettuati sono i seguenti:

1. Studio idrologico idraulico e progetto preliminare per la messa in sicurezza del bacino del Torrente Carrione, predisposizione di un piano di interventi, individuazione degli elementi preliminari di progetto e degli interventi prioritari;
2. Indagini e verifiche idrogeologiche per la perimetrazione delle aree interessate da movimenti franosi a seguito dell'evento nel Comune di Carrara (escluso le aree dei bacini marmiferi), individuazione degli interventi di messa in sicurezza, degli elementi preliminari di progetto ed individuazione degli interventi prioritari.
3. Indagini e verifiche idrogeologiche per la perimetrazione delle aree interessate da movimenti franosi a seguito dell'evento nel Comune di Massa, individuazione degli interventi di messa in sicurezza, degli elementi preliminari di progetto ed individuazione degli interventi prioritari.
4. Indagini e verifiche idrogeologiche per la perimetrazione delle aree interessate da movimenti franosi a seguito dell'evento all'interno dei bacini marmiferi del Comune di Carrara

Gli studi di cui ai punti 1, 2 e 3 sono stati completati, esaminati ed acquisiti a quadro conoscitivo del Bacino Toscana Nord ed il n.4, pur non essendo ancora stato completato ha raggiunto uno stato di avanzamento tale da poter comunque fornire i dati di interesse ai fini del presente piano.

Sulla base degli studi di cui sopra è stato predisposto il piano degli interventi.

### **3.2.3 - Fiume Camaiole**

L'osservazione al progetto di PAI presentata dal Comune di Camaiole si distingue per le dimensioni dell'area interessata, che è pari a quella del territorio comunale di pianura posto a valle della confluenza fra T. Lucese e Lombricese, e per il livello della documentazione tecnica di supporto ad essa. La valutazione di merito dei contenuti dell'osservazione ha comportato un riesame completo dello stato di conoscenze sull'area in questione e, di fatto, l'elaborazione di un apposito studio.

Il modello elaborato dalla Segreteria Tecnica è stato costruito secondo i seguenti criteri.

Le verifiche idrauliche sono state condotte sugli stessi corsi d'acqua con i medesimi valori di portata dello studio del Comune ma con sezioni aggiornate e sono state estese al T. Lucese dal ponte di Nocchi fino alla confluenza con il T. Lombricese.

E' stato realizzato un modello digitale del terreno a griglia quadrata regolare con cella 5 X 5 ml basato su un *set* di punti e linee quotati derivati dalla CTR 2K.

La determinazione delle aree di esondazione è stata condotta tramite due procedure:

- analisi monodimensionale del moto;
- individuazione delle aree che sottendono a determinate quote altimetriche volumi compatibili con quelli esondabili.

I perimetri PIME e PIE sono stati definiti in prima approssimazione come inviluppo delle aree allagate e sono stati tracciati, ove possibile, lungo elementi di territorio riconoscibili: in particolare strade e corsi d'acqua.

Nonostante le diversità metodologiche riscontrate, i risultati ottenuti si differenziano in una misura che, tenuto conto delle incertezze proprie dei modelli idraulici e del modello del terreno, del diverso periodo temporale di elaborazione, può essere ritenuta assai limitata.

Per questa ragione, la definizione delle aree a PIME e PIE è stata condotta tenendo conto dei risultati di entrambi gli studi seguendo i criteri dettati dal Comitato Tecnico.

I nuovi perimetri PIE e PIME elaborati come sintesi tra i risultati dei due modelli messi a confronto ed i perimetri del progetto di PAI, presentano una situazione della pericolosità idraulica del territorio pianeggiante del Comune di Camaiore che si discosta dalle precedenti valutazioni per i seguenti motivi:

- i perimetri di pericolosità della parte a monte del F. Camaiore derivano direttamente da quelli originari della DGRT 1212/99 elaborati in scala 1:25.000;
- La revisione dei perimetri approvata nel 2001 è stata effettuata sulla base delle quote della CTR 1:5000;
- Negli studi precedenti erano stati presi in considerazione come generatori di pericolosità solo il T. Baccatoio ed il F. Camaiore. Per gli altri corsi d'acqua non vi erano, fino al momento della valutazione dell'osservazione, dati disponibili.
- I perimetri attuali sono stati definiti con l'ausilio di un modello del terreno in scala 1:2000 e di modelli di propagazione sul terreno delle acque di esondazione.
- L'analisi ha preso in considerazione un numero di corsi d'acqua di acque alte maggiore rispetto alle valutazioni precedenti;

- Sono stati portati a termine nel frattempo una serie di interventi di miglioramento del deflusso delle acque sul F. Camaiore che, soprattutto nel tratto terminale del corso, hanno determinato in alcune aree un sensibile abbattimento del livello di pericolosità.

### **3.2.4 - Aree con incremento di pericolosità**

Conseguentemente agli studi del presente paragrafo di cui ai punti 3.2.2 e 3.2.3 e ad osservazioni, rispetto al quadro delle pericolosità evidenziato nel progetto di piano, sono state individuate nuove aree con incremento di pericolosità idraulica e geomorfologica.

Per dette aree, evidenziate con apposita simbologia nelle tavole “carta di tutela del territorio” contrassegnate con la lettera “a” saranno adottate specifiche norme di salvaguardia.

## **3.3 Valutazioni sulle situazioni a rischio idraulico**

Sono deducibili, secondo i criteri dettati dall’art. 7 delle “Norme di Piano”, dal confronto fra le aree a pericolosità geomorfologica, le aree prevalentemente urbanizzate e le infrastrutture. La tavola 10 (in scala 1:50.000) fornisce una visione generale a scala di bacino mentre le tavole 14-28 (in scala 1:10.000) forniscono una visione di maggior dettaglio.

Nelle schede costituenti il “Piano degli interventi” sono sinteticamente descritti gli insediamenti e le infrastrutture a rischio.

## **3.4 Valutazioni sulle situazioni a rischio frana.**

Sono deducibili, secondo i criteri dettati dall’art. 15 delle “Norme di Piano”, dal confronto fra le aree a pericolosità geomorfologica, le aree prevalentemente urbanizzate e le infrastrutture. La tavola 9 (in scala 1:50.000) fornisce una visione generale a scala di bacino mentre le tavole 14-28 (in scala 1:10.000) forniscono una visione di maggior dettaglio.

### **3.5 Valutazioni sulle situazioni di propensione alla subsidenza.**

Esistono nella pianura costiera, principalmente nella zona retrodunale, le condizioni geologiche predisponenti tale fenomeno (principalmente uno strato di terreni compressibili e falda prossima al piano di campagna).

Tali aree sono state evidenziate utilizzando i dati provenienti dal P.T.C. della Provincia di Lucca. Poiché il P.T.C. della Provincia di Massa Carrara non contiene un tematismo simile o analogo, la parte di territorio di questa provincia è stata classificata utilizzando gli stessi criteri utilizzati per la definizione di tali aree nella Provincia di Lucca.

---

## **4 - Fase propositiva**

In questa fase si determineranno le azioni propositive individuando gli obiettivi, le proposte di intervento.

### **4.1 – Obiettivi e Strategie**

Gli elementi contenuti nel Piano sono volti principalmente al perseguimento di:

- superare la straordinarietà della Deliberazione della G.R.T. n. 1212/1999 relativa alla perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico ex D.L. n. 180/1998 e relative misure di salvaguardia definendo, con la normativa di piano, indirizzi, prescrizioni e vincoli per la redazione degli strumenti di pianificazione per il governo del territorio;
- individuare le porzioni di territorio caratterizzate dalla potenzialità al dissesto idrogeologico nelle quali definire direttive agli Enti Locali finalizzate alla prevenzione nell’ottica della difesa del suolo;
- riordinare il vincolo idrogeologico secondo quanto indicato all’art. 22 delle “Norme di Piano”;
- individuare il reticolo delle acque superficiali di riferimento ai fini della difesa del suolo;
- definire le portate eccezionali tramite modellazione idraulica attraverso integrazioni ed approfondimenti;
- individuare gli interventi di mitigazione o rimozione dello stato di rischio idrogeologico valutandone gli effetti sulle aree interessate.

### **4.2 Strumenti di piano**

#### **4.2.1 – Piano di Interventi**

Gli interventi sono stati individuati per la riduzione delle pericolosità nelle aree valutate a maggior criticità a seguito di:

- perimetrazioni ex D.G.R.T. 1212/99 predisposta a seguito del D.L. 180/98;
- studi successivi di approfondimento e aggiornamento prodotti da enti Locali e dalle strutture tecniche del Bacino.

Le proposte di intervento sono riportate nell’elaborato “Piano degli interventi” e sono raggruppate per corso d’acqua quelle relative alle opere idrauliche e idraulico forestali, e, per comune quelle relative alle opere di sistemazione dei dissesti geomorfologici.

Per ogni intervento è riportata una sintetica descrizione e la stima del relativo importo.

Si riporta di seguito una tabella sintetica nella quale sono indicati i costi degli interventi raggruppati per bacini e per comune a secondo la loro natura.

### Studi e monitoraggi

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

### Pericolosità Idraulica

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

Pericolosità geomorfologica

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

Importo complessivo	<b>€ 225.475.230,00</b>
---------------------	-------------------------

**4.2.2 - Norme di Attuazione**

Il presente Piano Stralcio si attua attraverso le “Norme di Piano”.

Il testo delle Norme è stato modificato ed integrato rispetto al testo proposto nel progetto di Piano conseguentemente alle valutazioni delle osservazioni e delle considerazioni esplicitate dalla conferenza programmatica.

Lucca, Novembre 2004

***Allegati:***

A- documento della Conferenza Programmatica

B- Osservazioni