



# PROVINCIA DI COSENZA

ASSESSORATO URBANISTICA E GOVERNO DEL TERRITORIO  
SETTORE UFFICIO DEL PIANO

## PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

### STUDI DI BASE



PIANO  
TERRITORIALE DI  
COORDINAMENTO  
PROVINCIALE

**P T**  
**C P**

Presidente On. Mario Oliverio  
Assessore Ing. Pietro Mari  
Dirigente Ufficio del Piano Ing. Giovanni Greco

#### Gruppo di Progettazione

Coordinatore Arch. Andrea Gambardella  
Prof. Ing. Demetrio Festa  
Ing. Francesco Mauro  
Arch. Gianfranco Malara  
Prof. Ing. Giancarlo Principato  
Prof. Ing. Paolo Veltri  
Prof. Ing. Pasquale Versace

Responsabile Piano della Comunicazione  
Prof. Pietro Fantozzi

Responsabile Sistema Informatico Territoriale  
Dott. Geol. Tonino Caracciolo

Tavola N.  
**R2**

## INDICE

<b>1. IL PAESAGGIO ECOLOGICO E LE UNITÀ DI PAESAGGIO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. IL SISTEMA DEGLI AMBIENTI .....</b>	<b>13</b>
<b>3. LE AREE PROTETTE .....</b>	<b>18</b>
<b>4. CLIMATOLOGIA E IDROLOGIA .....</b>	<b>20</b>
<b>5. COSTE .....</b>	<b>21</b>
<b>6. GEOLITOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>7. GEOMORFOLOGICA E DISSESTI.....</b>	<b>23</b>
<b>8. IDROGRAFIA .....</b>	<b>24</b>
<b>9. CARATTERISTICHE CLIMATICHE E BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO PROVINCIALE .....</b>	<b>26</b>
<b>9.1 <i>Analisi climatica</i>.....</b>	<b>27</b>
<b>10. ANALISI BIOCLIMATICA .....</b>	<b>37</b>
<b>10.1 <i>Indici bioclimatici</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>10.2 - <i>Zone fitoclimatiche di Pavari</i> .....</b>	<b>42</b>
<b>11. USO DEL SUOLO .....</b>	<b>43</b>
<b>11.1 <i>Metodologia adottata</i>.....</b>	<b>43</b>
<b>11.2 <i>Descrizione delle principali classi di uso del suolo</i>.....</b>	<b>45</b>
11.2.1 <i>Boschi</i> .....	46
11.2.2 <i>-Coltivazioni erbacee</i> .....	47
11.2.3 <i>- Coltivazioni arboree</i> .....	49
11.2.4 <i>Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e Aree agroforestali</i> .....	53
<b>12. I SISTEMI FORESTALI .....</b>	<b>55</b>
<b>12.1 <i>Metodologia adottata</i>.....</b>	<b>55</b>
<b>12.2 <i>Cenni sulle vicende storiche dei boschi</i>.....</b>	<b>55</b>
<b>12.3 <i>Descrizione delle formazioni forestali</i>.....</b>	<b>59</b>
12.3.1 <i>Foresta sempreverde mediterranea</i> .....	60
12.3.2 <i>Boschi della fascia basale</i> .....	63
12.3.3 <i>Boschi della fascia montana</i> .....	67
<b>12.3.4 <i>Piantagioni di specie esotiche</i>.....</b>	<b>75</b>
<b>13. ASPETTI INERENTI LA SICUREZZA IDRAULICA E L'USO DEI SUOLI A VALLE DELLE DIGHE.....</b>	<b>79</b>
<b>13.1. <i>Normativa di interesse</i> .....</b>	<b>81</b>

<b>14. DIGA DI ARIAMACINA .....</b>	<b>92</b>
<b>15. DIGA DI CECITA.....</b>	<b>98</b>
<b>16. DIGA DI GARGA-SARACENA .....</b>	<b>106</b>
<b>17. DIGA DI MORMANNO .....</b>	<b>111</b>
<b>18. DIGA DI NOCELLE .....</b>	<b>117</b>
<b>19. DIGA DI ORICHELLA .....</b>	<b>124</b>
<b>20. DIGA DI POVERELLA .....</b>	<b>129</b>
<b>21. DIGA DI TARSIA.....</b>	<b>135</b>
<b>22. DIGA DI TREPIDÒ .....</b>	<b>139</b>
<b>23. CONCLUSIONI.....</b>	
<b>24. INTEGRITÀ FISICA DEL TERRITORIO E ANALISI DEI RISCHI.....</b>	<b>147</b>
<b>24.1.1 Introduzione .....</b>	<b>147</b>
<b>24.1.2 Caratteristiche fisiche del territorio .....</b>	<b>147</b>
24.1.2.1 Geografia.....	147
24.1.2.2 Geologia.....	148
24.1.2.3 Geomorfologia.....	149
24.1.2.4 Idrografia .....	150
24.1.2.5 Climatologia e idrologia .....	151
24.1.2.6 Coste .....	151
<b>4.1.3 Analisi del Rischio .....</b>	<b>152</b>
4.1.3.1 Aspetti metodologici .....	152
4.1.3.2 Inondazioni .....	153
4.1.3.2.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza .....	154
4.1.3.2.2 Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	155
4.1.3.2.3 Aspetti metodologici per la sintesi del rischio .....	157
4.1.3.2.4 Aspetti metodologici per la valutazione del livello di analisi.....	158
4.1.3.3 Frane.....	158
4.1.3.3.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza .....	159
4.1.3.3.2 Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	160
4.1.3.3.3 Aspetti metodologici per la sintesi del rischio .....	162
4.1.3.3.4 Aspetti metodologici per la valutazione del livello di analisi.....	162
<b>4.1.3.4 Incendi boschivi.....</b>	<b>162</b>
4.1.3.4.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza .....	163
4.1.3.4.2 Il Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi – Anni 2001 e 2002 .....	164
4.1.3.4.3 Aspetti metodologici .....	165

<b>24.1.3.5 Mareggiate ed erosione costiera .....</b>	<b>166</b>
24.1.3.5.1 Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza .....	166
24.1.3.5.1 Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	167
24.1.3.5.3 Aspetti metodologici .....	168
<b>24.1.3.6 Terremoti .....</b>	<b>168</b>
24.1.3.6.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza .....	168
24.1.3.6.2 Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20/03/2003 .....	169
24.1.3.6.3 Aspetti metodologici .....	170
<b>24.1.4.1 Quadro di sintesi del rischio ambientale .....</b>	<b>170</b>
<b>25. IL SISTEMA DEI FIUMI, DEI LAGHI E DELLE COSTE.....</b>	<b>175</b>
<b>25.1 I fiumi .....</b>	<b>175</b>
<b>25.2 I laghi .....</b>	<b>177</b>
<b>25.3 Le coste .....</b>	<b>178</b>
<b>25.4 I FIUMI .....</b>	<b>181</b>
<b>25.4.1 Le fiumare dell'Alto Ionio .....</b>	<b>181</b>
<b>25.4.2 Il Crati.....</b>	<b>185</b>
<b>25.5 Le alluvioni del Crati a Cosenza e la bonifica della valle .....</b>	<b>197</b>
<b>25.5.1 Le alluvioni a Cosenza .....</b>	<b>197</b>
<b>25.5.2 L'evento del 30 ottobre 1903.....</b>	<b>198</b>
25.5.3 L'evento del 24 novembre 1959 .....	201
<b>25.5.4 La bonifica nella provincia di Cosenza .....</b>	<b>206</b>
<b>25.6 Fra il Crati e il Trionto.....</b>	<b>207</b>
25.6.1 Il Trionto .....	209
25.6.2 Il Savuto .....	211
<b>25.7 Fra il Savuto e l'Abatemarco.....</b>	<b>214</b>
25.7.1 L'Abatemarco .....	218
25.7.2 Il Lao .....	223
<b>25.8. I laghi .....</b>	<b>230</b>
<b>25.9 le coste .....</b>	<b>237</b>
25.9.1 La suddivisione in sub unità fisiografiche .....	237
<b>25.10 Caratterizzazione dei tratti di costa.....</b>	<b>240</b>
25.10.1 Pendenza dei fondali.....	241
25.10.2 Antropizzazione.....	242
25.10.1.1 La costa ionica .....	248
25.10.1.2 La costa tirrenica .....	248
<b>25.11 La rete di monitoraggio esistente.....</b>	<b>250</b>

## 1. Il paesaggio ecologico e le unità di paesaggio

Il territorio della provincia di Cosenza è caratterizzato da un substrato geologico, una morfologia ed una copertura del suolo che determinano una fisionomia molto eterogenea con tipologie a volte in forte contrasto, come ad esempio le zone costiere alla base di aree montuose (Pollino-Sibari; Sila Greca-spiagge rossanesi). La molteplicità degli ambienti naturali rispecchia ancor di più l'eterogeneità fisionomica, e permette una classificazione del territorio provinciale che necessariamente prescinde da ogni delimitazione amministrativa, e forma la struttura di riferimento per una corretta valutazione e tutela delle risorse naturali della Provincia.

Ai fini del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), e per evitare improduttive speculazioni accademiche, è utile indicare di seguito alcune definizioni di termini o concetti usati nel testo.

*Biotopo.* Ristretta area geografica generalmente delimitabile sulla base della morfologia del

territorio, ed in cui vivono una o più specie animali e vegetali che lo caratterizzano. Da questo segue che un biotopo può essere modificato ma non distrutto.

- *Ecosistema.* Sistema di organismi viventi legati da relazioni funzionali (risorse energetiche, alimentazione, riproduzione,...), il cui ciclo vitale necessita delle condizioni (temperatura, umidità, durata del giorno,...) dell'area in cui si trovano. Da questo segue che un ecosistema può essere distrutto.
- *Sistema antropico.* Sistema i cui elementi dipendono dall'azione determinante dell'uomo. Ad esempio sono sistemi antropici i parchi urbani, le aree coltivate, le aree verdi di sosta autostradali.
- *Paesaggio ecologico.* Area geografica in cui ecosistemi e sistemi antropici formano una struttura omogenea e riconoscibile, che presenta relazioni funzionali fortemente influenzate dalla morfologia del territorio.
- *Habitat di una specie.* Insieme di ecosistemi in cui un organismo vivente trova risorse e condizioni favorevoli al suo ciclo vitale. Da questo segue che l'habitat di una specie non sempre è una singola area geografica.
- *Conservazione.* Complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche in uno stato soddisfacente per garantirne la sopravvivenza.

Alcune di queste definizioni sono più precise di quanto riportato nella direttiva Habitat 92/43/CEE, in quanto rivolte ad un ambito territoriale decisamente più ristretto, e volte ad un fine più direttamente applicativo.

Come già detto, la provincia di Cosenza è un territorio caratterizzato da una elevata eterogeneità di ecosistemi, in quanto comprende sia aree litoranee con clima tipicamente mediterraneo, sia aree montane in cui l'influenza del gradiente altitudinale e dell'esposizione sono determinanti per le variazioni ambientali dal fondovalle verso le sommità dei rilievi.

La distribuzione delle risorse naturali è riconoscibile tramite unità organizzate in modo gerarchico in funzione della scala di studio. Vale a dire che, ad esempio, la descrizione di singoli biotopi potrebbe essere condotta sulla base dello studio delle principali risorse floristiche e faunistiche (lista delle specie presenti) che caratterizzano ciascun biotopo; ma questa sarebbe una scala di osservazione con un dettaglio rivolto alla pianificazione di interventi estremamente localizzati o puntiformi.

L'intera area provinciale richiede un approccio ad un livello gerarchico superiore, in cui i sistemi naturali sono caratterizzati maggiormente dalle relazioni tra gli elementi che li compongono (flora, fauna, geomorfologia, attività antropiche), piuttosto che dalla semplice presenza/assenza di singoli organismi viventi. Solo in questo modo risulta possibile una

efficace pianificazione degli interventi sul territorio, essendo questi rivolti ad attività estremamente differenti tra loro (viabilità e infrastrutture, agricoltura, turismo, servizi sociali, conservazione delle risorse naturali, .....).

Il paesaggio ecologico, che sostanzialmente è un sistema di sistemi, sembra il livello gerarchico migliore per ottenere una visione globale della distribuzione delle risorse naturali della provincia di Cosenza. A tale livello è possibile classificare il territorio cosentino secondo tipologie di paesaggio ecologico sulla base del fatto che gli organismi viventi a questo livello gerarchico rispondono principalmente a determinate caratteristiche litologiche, morfologiche ed altitudinali del territorio. I tipi di paesaggio ecologico coprono vaste porzioni della superficie provinciale, e proprio in quanto paesaggi ecologici (cioè sistemi, quindi non semplice somma delle parti) rappresentano le unità funzionali di riferimento.

Il passaggio da un tipo di paesaggio ad un altro si può manifestare sia come fascia di graduale transizione, sia come zona ristretta di cambiamento, ma in entrambe i casi è possibile individuare degli elementi territoriali che influenzano il cambiamento in maniera preponderante. Vale a dire che ciascun tipo di paesaggio ecologico è distribuito sul territorio in relazione ad elementi di discontinuità che determinano il passaggio ad un altro tipo di paesaggio ecologico, ma anche che ne interrompono l'unità funzionale interna. Le discontinuità funzionali, geograficamente rappresentabili tramite linee di discontinuità, permettono di definire geograficamente le unità di paesaggio, che rappresentano le unità operative per la valutazione e gestione delle risorse naturali.

Lo stesso tipo di paesaggio potrà quindi essere suddiviso in più di una unità di paesaggio, così che ciascuna unità di paesaggio apparterrà comunque ad un'unica tipologia di paesaggio, ma sarà anche identificabile geograficamente in modo univoco grazie alla precisa topologia.

Complessivamente il territorio è quindi organizzato da un punto di vista ecologico come un insieme di paesaggi ecologici. Ciascun tipo di paesaggio ecologico può essere considerato come una unità funzionale, una sorta di "tutt'uno" al cui interno c'è relativa omogeneità per quanto riguarda la distribuzione dei fattori che lo caratterizzano. La presenza di "interruzioni" naturali permette la definizione di linee di "confine" con cui individuare geograficamente in modo univoco le unità di paesaggio, che sono gli elementi da utilizzare a livello operativo. Le unità di paesaggio sono gli elementi che verranno caratterizzati da diverse informazioni ecologiche, riguardanti ad esempio la vegetazione, le specie a rischio, la pressione antropica, ai fini della valutazione, pianificazione e gestione delle risorse naturali.

Per la caratterizzazione della provincia di Cosenza secondo i tipi di paesaggio ecologico è stato fatto riferimento alla classificazione proposta dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT). Tale classificazione è stata elaborata per tutto il territorio nazionale, per cui è stata utilizzata come linea guida generale, meritevole di adeguati aggiustamenti per l'applicazione specifica alla provincia di Cosenza. In tabella 1 sono riportati i tipi di paesaggio

ecologico descritti dall'APAT e rilevati nel territorio provinciale.

La suddivisione del territorio provinciale in unità di paesaggio è sinteticamente riportata in figura 2, mentre in figura 1 sono riportati i valori di copertura per ciascuna tipologia di paesaggio.

La percentuale maggiore del territorio è caratterizzata dai paesaggi di montagna che complessivamente rappresentano il 48% della superficie provinciale, e sono distribuiti in tre grandi nuclei di unità di paesaggio tra Pollino, Sila, Catena Costiera Paolana. Tra di loro è nettamente dominante il paesaggio delle montagne metamorfiche con più del 30% di copertura.

Anche il paesaggio collinare, con il 30% di copertura, interessa una buona parte del territorio, ed al suo interno sono ben rappresentate non solo le colline metamorfiche, ma anche le colline argillose principalmente dislocate lungo il versante ionico.

Il paesaggio di pianura interessa principalmente la parte centrale e nord-orientale della provincia per una porzione corrispondente al 22%. La pianura aperta forma un unico nucleo centroseptentrionale suddiviso in diverse unità di paesaggio, ed è confinante con due grandi unità di paesaggio della pianura golenale e costiera legate alla foce del Crati. Alla tipologia della pianura costiera è stata assegnata anche la stretta fascia costiera che caratterizza il confine tirrenico della provincia, anche se per morfologia e presenza di attività antropiche non è paragonabile al versante ionico.

Tabella I. Tipologie di paesaggio ecologico utilizzate come linee-guida per la classificazione del territorio della provincia di Cosenza (continua).

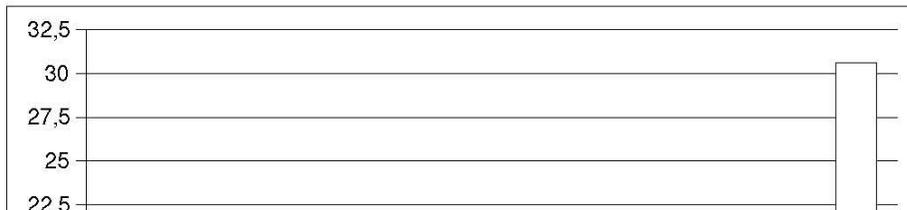
<i>Tipo di paesaggio</i>	<i>Struttura generale</i>	<i>Altimetria</i>	<i>Energia di rilievo</i>	<i>Litotipi prevalenti</i>	<i>Reticolo idrografico</i>	<i>Componenti fisiografiche</i>	<i>Copertura del suolo prevalente</i>
<b>Pianura costiera</b>	Area pianeggiante, delimitata da una linea di costa bassa, in genere allungata parallelamente ad essa	Le quote non superano il centinaio di metri	bassa	Argille, limi, sabbie, arenarie, ghiaie, conglomerati	Generalmente sviluppato, con pattern parallelo e sub-parallelo, meandriforme	Linea di riva, spiaggia, duna, retroduna, lago-stagno-palude costiera, duna fossile, delta fluviale emerso, foci di corsi d'acqua, terrazzo marino; in subordine: canali artificiali, area di bonifica, piana, terrazzo e conoide alluvionale piatta	Territori agricoli, zone urbanizzate, strutture antropiche grandi e/o diffuse, zone umide
<b>Pianura di fondovalle</b>	Area pianeggiante o sub-pianeggiante all'interno di una valle fluviale: si presenta allungata secondo il decorso del fiume principale, con ampiezza variabile	Variabile, non distintiva	bassa	Argille, limi, sabbie, arenarie, ghiaie, conglomerati, travertini	Caratterizzato dalla presenza di un corso d'acqua principale, in genere con andamento meandriforme, a canali intrecciati, anastomizzato, canalizzato, e dalle porzioni terminali dei suoi affluenti	Corso d'acqua, argine, area golenale, piana inondabile, lago-stagno-palude di meandro e di esondazione, terrazzo alluvionale; in subordine: plateau di travertino, canale, area di bonifica, conoidi alluvionali piatte, delta emersi	Territori agricoli, zone urbanizzate, strutture e infrastrutture antropiche grandi e/o diffuse, zone umide
<b>Pianura aperta</b>	Area pianeggiante, sub-pianeggiante o ondulata, caratterizzata da uno sviluppo esteso, non limitato all'interno di una valle	Da poche decine di metri a circa 400m	bassa	Argille, limi, sabbie, arenarie, ghiaie, conglomerati, travertini	Molto sviluppato, con pattern parallelo e sub-parallelo, canalizzato meandriforme	Terrazzi alluvionali, corsi d'acqua, argini, aree golenali, laghi-stagni-paludi di meandro, plateaux di travertino; in subordine: aree di bonifica, conoidi alluvionali piatte, delta emersi, piccole e basse colline	Territori agricoli, zone urbanizzate, strutture antropiche grandi e/o diffuse, zone umide

<i>Tipo di paesaggio</i>	<i>Struttura generale</i>	<i>Altimetria</i>	<i>Energia di rilievo</i>	<i>Litotipi prevalenti</i>	<i>Reticolo idrografico</i>	<i>Componenti fisiografiche</i>	<i>Copertura del suolo prevalente</i>
<b>Pianura golenale</b>	area pianeggiante allungata secondo il decorso di un fiume e soggetta a saltuarie inondazioni	Variabile, non distintiva	bassa	Argille, limi, sabbie, arenarie, ghiaie, conglomerati	Caratterizzato dalla presenza di un corso d'acqua principale, in genere con andamento meandriforme, a canali intrecciati, anastomizzato, canalizzato, e dalle porzioni terminali dei suoi affluenti	Corso d'acqua, argine, area golenale, piana inondabile, lago-stagno-palude di meandro e di esondazione, ripariale; in subordine: canale, area di bonifica, basso terrazzo	Territori agricoli, zone umide, vegetazione ripariale; in subordine: strutture antropiche
<b>Colline argillose</b>	Rilievi collinari prevalentemente argillosi con sommità da arrotondate a tabulari (occasionalmente a creste) e con versanti ad acclività generalmente bassa o media	Da qualche decina di metri a 600-700m	media	Argille, limi, sabbie, conglomerati; in subordine: ghiaie, vulcaniti, travertini	Elevata densità di drenaggio e pattern dendritico e sub-dendritico, parallelo, pinnato	Sommità arrotondate, tabulari e/o creste, versanti ad acclività generalmente bassa o media, valli a V o a fondo piatto, diffusi fenomeni di instabilità di versante e di erosione accelerata, calanchi, "biancane", "crete"; in subordine: plateau sommitali, plateau travertinosi, arenacei o conglomeratici, terrazzi, piane e conoidi alluvionali	Territori agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacea; aree denudate
<b>Colline terrigene</b>	Rilievi collinari costituiti da litotipi terrigeni, con morfologia più o meno contrastata in relazione al grado di erodibilità dei terreni e alla giacitura degli strati	Alcune centinaia di metri	media	Arenarie, argille, marne; in subordine: calcareniti, conglomerati, evaporiti, complesso ofiolifero	Sviluppato, con pattern dendritico e subdendritico, pinnato, meandriforme	Sommità arrotondate, creste, versanti ad acclività generalmente media, valli a V o a fondo piatto, fenomeni di instabilità di versante e di erosione accelerata, calanchi; in subordine: terrazzi e piane alluvionali, conoidi	Territori agricoli, boschi, vegetazione arbustiva e/o erbacea

<i>Tipo di paesaggio</i>	<i>Struttura generale</i>	<i>Altimetria</i>	<i>Energia di rilievo</i>	<i>Litotipi prevalenti</i>	<i>Reticolo idrografico</i>	<i>Componenti fisiografiche</i>	<i>Copertura del suolo prevalente</i>
<b>Colline metamorfiche e cristalline</b>	Rilievi collinari costituiti prevalentemente da rocce metamorfiche e/o cristalline	Dal livello del mare sino a un massimo di circa 900m	Media, medio-alta	Molto variabili, metamorfiti di vario grado e rocce ignee intrusive	Pattern da sub-parallelo a dendritico	Crinali generalmente convessi, in subordine con creste; selle e cime; versanti a varia acclività, in genere media, localmente elevata con scarpate; valli a V localmente molto incise a luoghi fenomeni di instabilità dei versanti ed erosione accelerata	Boschiva; in subordine: terreni agricoli e vegetazione erbacea e/o arbustiva
<b>Montagne terrigene</b>	Rilievi montuosi costituiti da litotipi terrigeni, con morfologia più o meno contrastata in relazione al grado di erodibilità dei terreni e alla giacitura degli strati. Costituiscono porzioni di catena o di avancatena	Da alcune centinaia di metri a 2500m	Media, alta	Arenarie, marne e argille; in subordine: calcareniti, conglomerati, calcari, evaporiti	Sviluppato, con pattern dendritico, e subdendritico, pinnato, meandriforme	Sommità arrotondate, creste, versanti ad acclività generalmente media e alta, valli a V o a fondo piatto, diffuse fenomeni di instabilità di versante e di erosione accelerata, calanchi; in subordine: terrazzi e piane alluvionali, conoidi	Boschi, vegetazione arbustiva e/o erbacea
<b>Montagne carbonatiche</b>	Rilievi montuosi carbonatici, strutturati in dorsali o massicci, costituenti intere porzioni di catena	Fino a 3000m circa	alta	Calcari, calcari dolomitici, dolomie, calcari marnosi; in subordine: arenarie, conglomerati, breccie, depositi morenici	In generale scarsamente sviluppato, con pattern a traliccio, angolare, parallelo e con forme legate al carsismo	Creste, vette, versanti acclivi, rupi, pareti rocciose, valli a V incise, gole, valli a U, tutte le forme proprie del glacialismo, altopiani carsici, tutte le forme proprie del carsismo, piccole depressioni chiuse con riempimenti sedimentari, fasce dendritiche di versante; in subordine: conoidi, terrazzi e piane alluvionali	Boschi, vegetazione arbustiva e/o erbacea, vegetazione rada o assente

Tipo di paesaggio	Struttura generale	Altimetria	Energia di rilievo	Litotipi prevalenti	Reticolo idrografico	Componenti fisiografiche	Copertura del suolo prevalente
<b>Montagne metamorfiche e cristalline</b>	Rilievi montuosi costituiti da rocce metamorfiche e/o ignee intrusive caratterizzati generalmente da aree sommitali convesse, da versanti principali accioli e da profonde incisioni vallive; localmente sono presenti forme molto aspre	Fino a 3000m	Alta, medio-alta	Rocce metamorfiche di basso, medio e alto grado; rocce ignee intrusive; complesso ofiolitifero	Generalmente sviluppato, con pattern subparallelo, dendritico, radiale centrifugo	Crinali convessi o con creste, cime e selle; versanti ad acclività da media ad alta; valli a V, le principali delle quali profondamente incise	Boschi, vegetazione arbustiva e/o erbacea, vegetazione rada o assente; in subordine appezzamenti agricoli

Tabella I. Tipologie di paesaggio ecologico utilizzate come linee-guida per la classificazione del territorio della provincia di Cosenza.



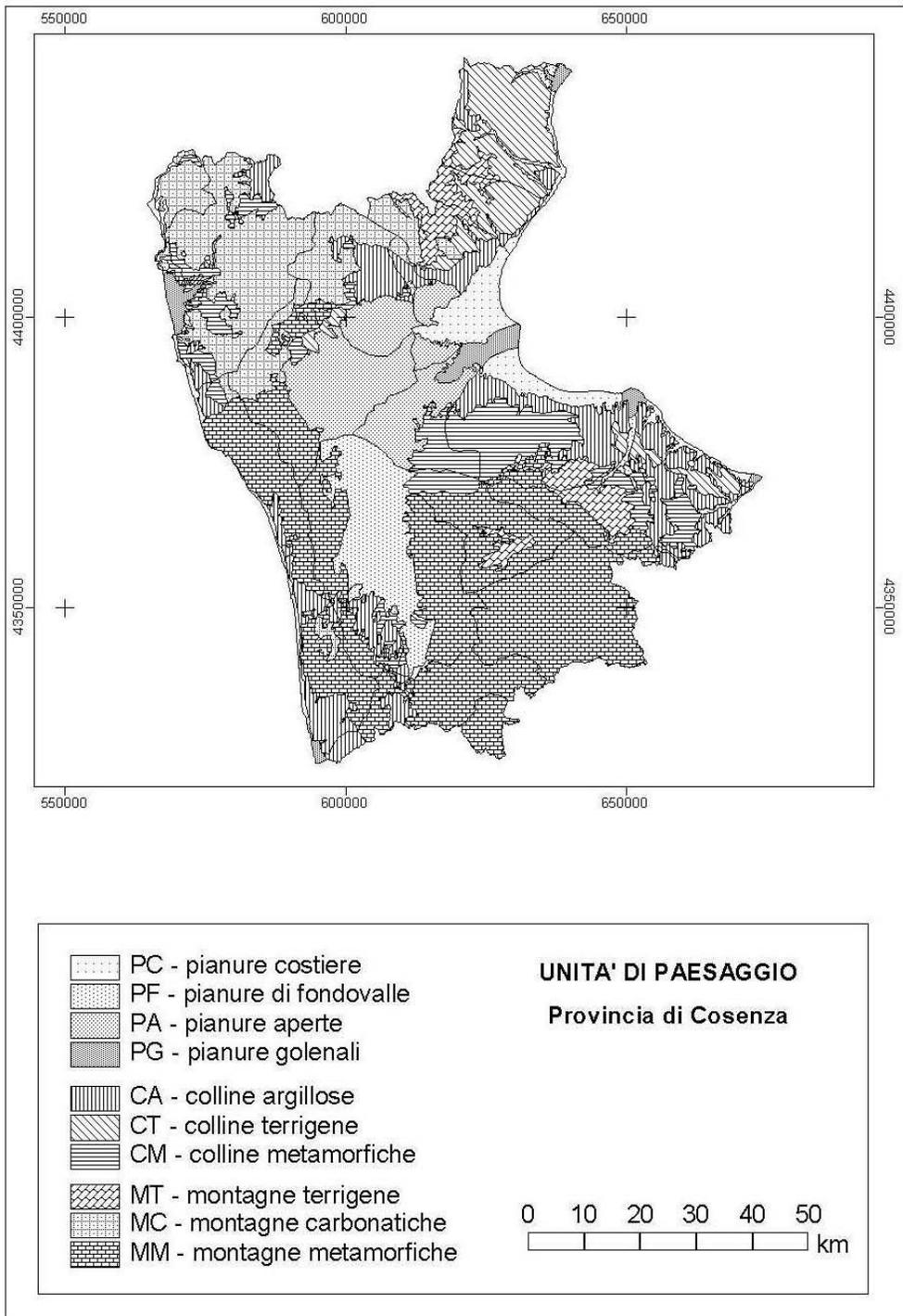


Figura 2. Caratterizzazione della provincia di Cosenza secondo le unità di paesaggio descritte in tabella I.

## 2. Il sistema degli ambienti

La copertura del suolo della provincia di Cosenza per quanto riguarda gli ecosistemi ed i sistemi antropici viene definita con il termine di “sistema degli ambienti” (figura 3), dove la parola ambiente viene usata con valore non specifico, per indicare in generale tutte quelle aree per le quali è possibile fornire una descrizione basata su diversi caratteri ecologici, ma con maggior attenzione all'uso del suolo. I dati relativi al sistema degli ambienti sono riferiti ad un assetto territoriale passato. I progetti derivanti dal PTCP dovranno tener conto della necessità di aggiornamento delle carte di uso del suolo.

Il sistema degli ambienti comprende una serie di componenti strutturate gerarchicamente in:

- sistemi, elementi e unità ambientali; ed è la base per attribuire alle unità di paesaggio opportuni indici di valutazione (sensibilità, vulnerabilità, pregio naturalistico,...) ai fini della gestione delle risorse naturali.

Come è possibile vedere in figura 3, i sistemi ambientali forniscono una descrizione estremamente semplificata del territorio, in quanto sono suddivisi in quattro categorie principali, e cioè quelle dei sistemi non naturali, agricoli, forestali e ambienti aperti, e acque interne. Questa è la struttura principale dei sistemi ambientali che permette una rapida analisi territoriale relativamente alla loro distribuzione frammentaria o omogenea sul territorio provinciale.

E' chiaro che questo strumento valutativo, per avere finalità applicative, deve permettere una analisi di maggior dettaglio rispetto alle unità di paesaggio, ed è quindi necessario conoscere le sue componenti a livelli gerarchici inferiori, rispetto alle quali avviene l'assegnazione dei valori.

In figura 4 e 5 sono riportati rispettivamente gli elementi ambientali, che compongono i sistemi ambientali, e le unità ambientali, che compongono gli elementi ambientali. A livello di unità ambientale si attua la valutazione, che per sintesi successive (sommatoria, media,...) può essere assegnata ai livelli gerarchici superiori.

La copertura vegetale del suolo risente fortemente delle variazioni di temperatura ed umidità in funzione del gradiente altitudinale, e rispetto a tali fattori è possibile individuare delle caratteristiche fasce bioclimatiche. Le fasce bioclimatiche sono distribuite in modo asimmetrico rispetto ai versanti tirrenico e ionico dei rilievi cosentini, in quanto esistono marcate differenze climatiche tra di essi. In linea di massima il versante ionico è caldo e secco, mentre quello tirrenico è più temperato e umido, da cui derivano limiti altitudinali più alti in relazione ai versanti ionici.

In corrispondenza del livello del mare dominano il leccio e la sughera, che caratterizzano la fascia mediterranea temperata presente su entrambe i versanti, mentre la fascia mediterranea arida è presente praticamente solo lungo le coste ioniche.

Sopra la fascia mediterranea si incontra la fascia delle foreste caducifoglie termofile, in cui prevalgono le querce, ma in funzione della esposizione del versante si possono facilmente insediare formazioni forestali miste con aceri ed ontani. Gli esetesi castagneti sono il risultato della storica azione di “incentivazione” operata dall'uomo, ed appartengono a questa fascia.

Salendo in quota, in condizioni climatiche di maggiore umidità e minor temperatura, si incontra la fascia del faggio, in cui questa essenza arborea domina quasi esclusivamente rispetto ad altre specie. In situazioni di maggiore aridità e povertà di suolo, soprattutto in Sila, la faggeta cede il posto alle estese pinete di pino laricio.

La presenza di una fascia di vegetazione erbacea di alta quota è riscontrabile in condizioni naturali sul massiccio del Pollino, mentre altre formazioni erbacee montane sono di origine antropica.

Tra le formazioni azonali, cioè non legate al gradiente climatico altitudinale, sono di particolare interesse i boschi ripariali, principalmente ad ontano, e la vegetazione del greto delle fiumare.

Sulla base dei dati non aggiornati in nostro possesso è possibile verificare (figura 6) che la copertura del suolo provinciale è equamente caratterizzata dai sistemi forestali e degli ambienti aperti, che coprono circa il 49% della Provincia, e dai sistemi agricoli che coprono circa il 50% della Provincia. Sicuramente sottostimata è la copertura dei sistemi urbani (1,5%), che comprendono sia le città vere e proprie, sia le periferie, ma anche tutti gli agglomerati di case, le cave e i cantieri, le aree a verde urbano e gli impianti sportivi.

In particolare per quanto riguarda le aree con sistemi naturali (figura 7), è da notare che gli ambienti forestali formano quasi il 40% della copertura del suolo, mentre ambienti cespugliati e praterie rappresentano circa il 7% della copertura.

E' sicuramente da aggiornare l'analisi descritta in figura 8, dove le sclerofille rappresentano meno dell'uno per cento del territorio, mentre le aree cespugliate sembrano fornire una copertura superiore al 4%. Tali dati sono forse sbilanciati anche in favore delle conifere.

Complessivamente, la provincia di Cosenza presenta condizioni ambientali caratterizzate da una buona diffusione di ambienti naturali, con dominanza degli ambienti forestali. E' necessario valutare quale sia l'attuale distribuzione geografica sia dei sistemi ambientali naturali che di quelli di origine antropica. Alla luce di dati aggiornati, sarà inoltre opportuno valutare il grado di frammentazione dei diversi ambienti, oppure eventuali tendenze alla loro rarefazione geografica, al fine di poter pianificare con maggior attendibilità quali aree si prestano ai diversi tipi di gestione o alla predisposizione di corridoi ecologici.

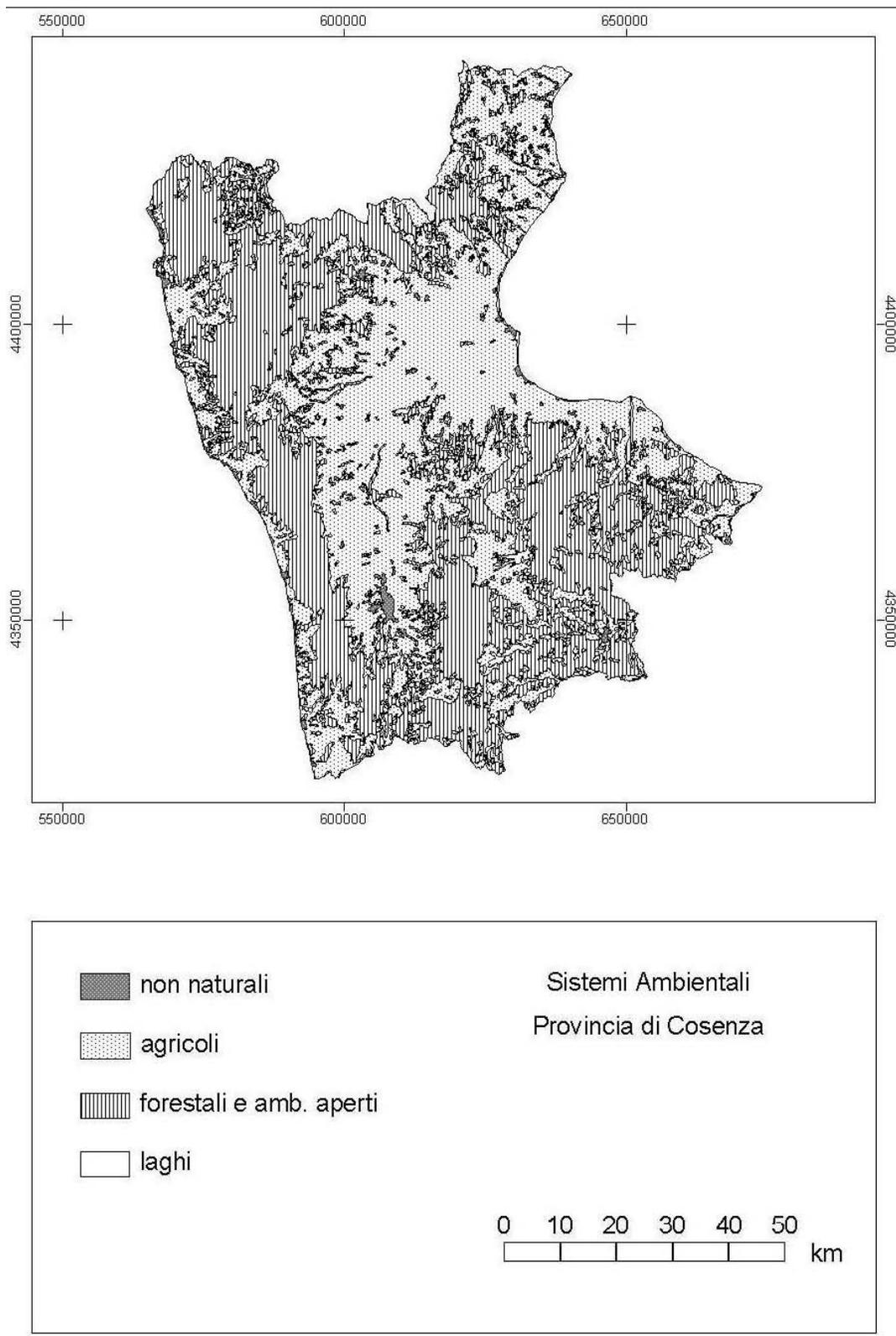


Figura 3.

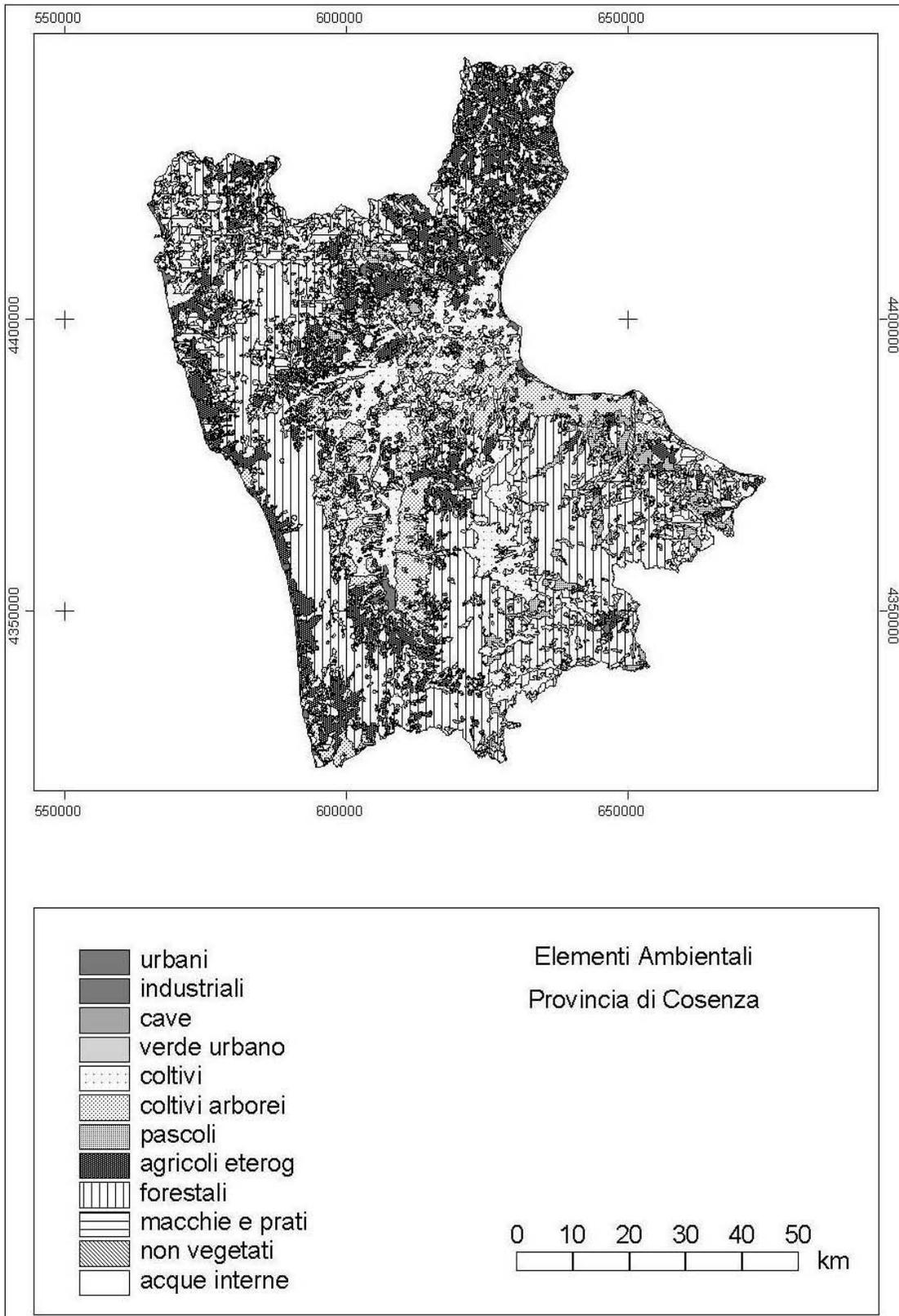


Figura 4.

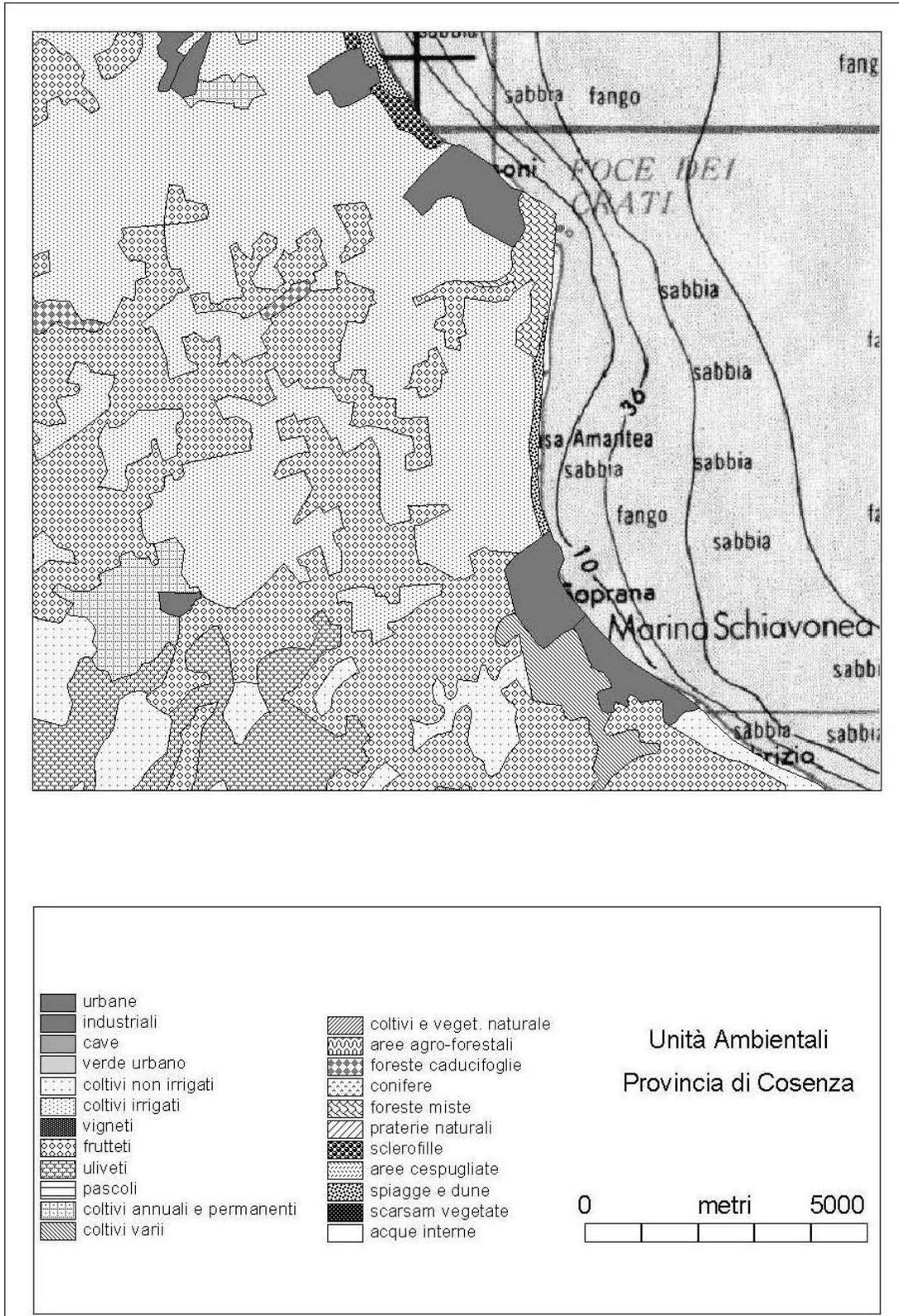


Figura 5.

Figura 6. Copertura percentuale della Provincia cosentina in base ai sistemi degli ambienti. Assieme agli ambienti forestali sono stati conteggiati anche gli ambienti di transizione e gli



### 3. Le aree protette

La provincia di Cosenza, come tutto il territorio nazionale, è caratterizzata dalla presenza di numerose aree protette relative a diversi livelli amministrativi.

In relazione alla direttiva europea Habitat numero 43 del 1992, è stato identificato un insieme di aree denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), secondo una metodologia comune a tutti gli stati membri dell'Unione Europea, con lo scopo di creare una rete di aree protette, denominata

Rete Natura 2000, che rappresenti la base di riferimento per ogni politica di gestione e conservazione delle risorse naturali.

L'Italia ha attuato la direttiva Habitat tramite il progetto Bioitaly che ha permesso sia la individuazione e delimitazione dei SIC, ed inoltre anche dei siti di importanza nazionale (SIN) e regionale (SIR) che altrimenti non sarebbero stati segnalati in base alle sole indicazioni generali della direttiva Habitat.

La direttiva Habitat è stata recepita dall'Italia tramite il D.L. 357/97, così che i SIC sono a tutti

gli effetti aree protette, con il vantaggio di poter accedere ai finanziamenti riservati ai piani di ripristino e valorizzazione dei siti della Rete Natura 2000.

A questi siti devono inoltre essere aggiunti quelli individuati in relazione alla precedente direttiva Uccelli (409/79), che prevede la delimitazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai fini della conservazione dell'avifauna.

I SIC, i SIN, i SIR e le ZPS rappresentano sicuramente una opportunità per la conoscenza e la gestione del territorio, poichè non sono stati concepiti come scatole chiuse, ma come un sistema aperto al completamento delle conoscenze e all'implementazione anche con l'individuazione di nuovi siti rispondenti alle richieste dalla direttiva Habitat.

E' necessario sottolineare che il sistema Natura 2000 per essere configurato funzionalmente in una rete ecologica che favorisca la conservazione ma anche la gestione delle risorse naturali dovrà rappresentare la struttura in cui creare i legami tra proprietari, utenti e occasionali fruitori del territorio. In tal senso dovrà essere pianificata attorno e tra i siti, grazie anche al consenso responsabile delle popolazioni residenti, l'esistenza di corridoi in cui venga garantita la compatibilità delle attività antropiche con il mantenimento delle risorse naturali.

Nella Regione Calabria sono stati individuati 183 SIC, 20 SIN, 7 SIR e 5 ZPS, di cui 87 SIC, 5 SIN, 5 SIR e 4 ZPS rientrano nella Provincia di Cosenza.

Come è possibile vedere in figura 9, l'insieme dei siti Natura 2000 copre il 9% della Provincia (prima colonna a sinistra), ed i soli SIC rappresentano il 66% delle aree protette. La seconda categoria per importanza di copertura è quella delle ZPS (29% delle aree protette), mentre SIN (4%) e SIR (1%) svolgono un ruolo marginale nel caratterizzare il sistema delle aree protette.

Il quadro delle aree protette sintetizzato in figura 10 è relativo alle aree precedenti alla rete Natura 2000. Il territorio provinciale risulta coperto da una superficie maggiore di aree protette (16%) grazie soprattutto all'inclusione del Parco del Pollino, che assieme al Parco della Sila costituisce l'87% delle aree protette, mentre il rimanente 13% è dovuto alle varie tipologie di riserve regionali.

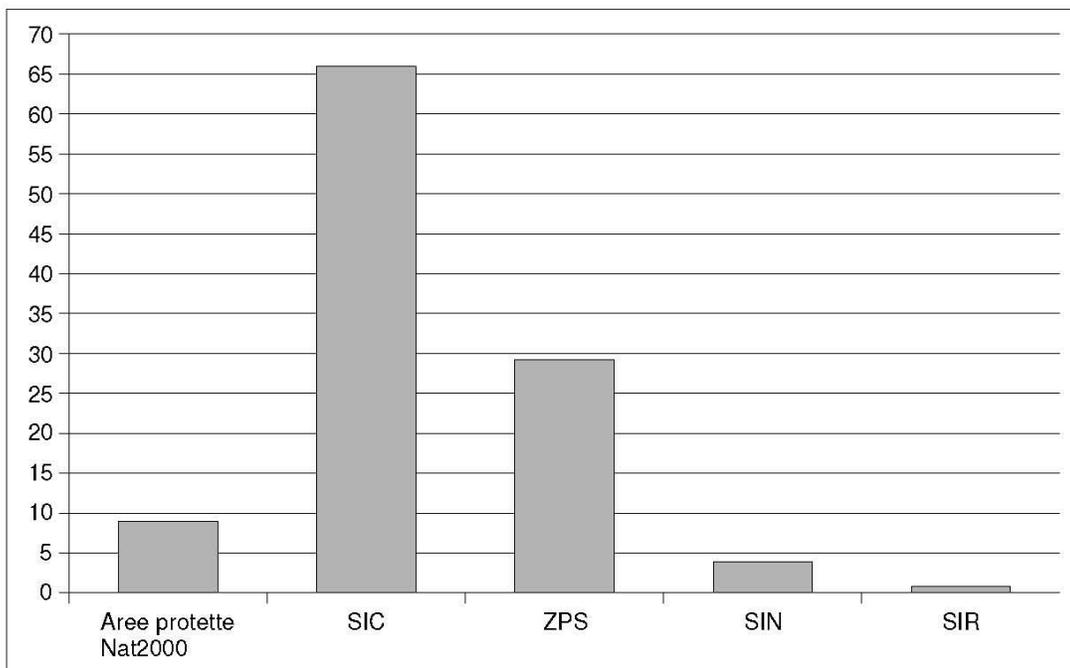


Figura 9. Aree protette della rete Natura 2000. La prima colonna riporta la percentuale rispetto alla superficie provinciale, mentre le altre colonne descrivono la percentuale rispetto alla superficie delle aree protette, cioè rispetto alla prima colonna.

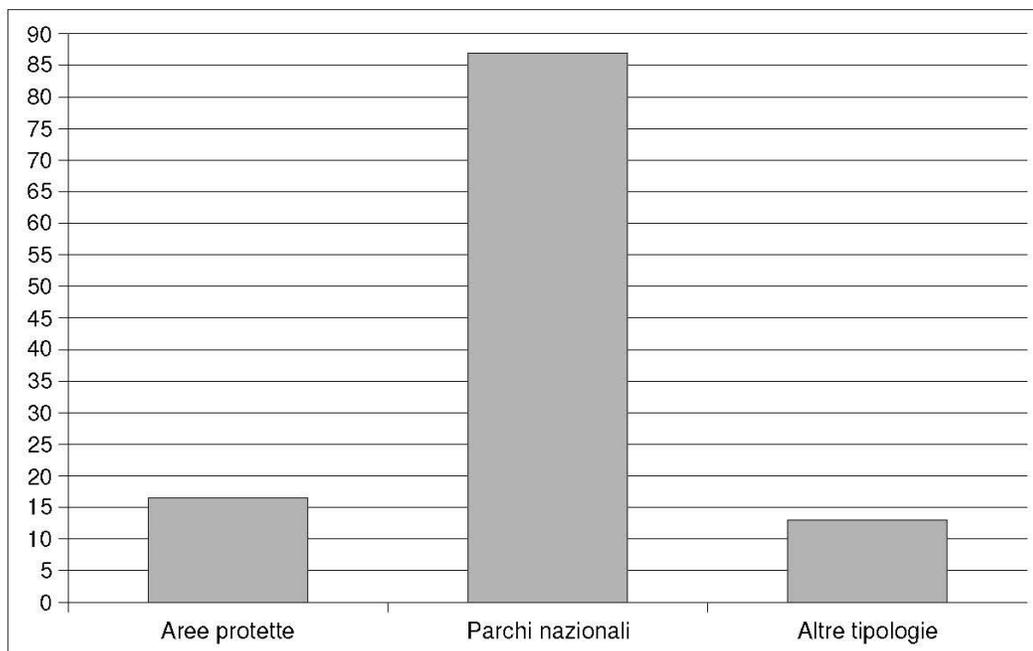


Figura 10. Aree protette provinciali esistenti prima della rete Natura 2000. La prima colonna riporta la percentuale rispetto alla superficie provinciale, mentre le altre colonne descrivono la percentuale rispetto alla superficie delle aree protette, cioè rispetto alla prima colonna.

#### 4. Climatologia e idrologia

La Calabria ha un clima temperato: le zone litoranee e i versanti prospicienti il mare hanno un clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati calde e siccitose, mentre quelle interne sono caratterizzate da inverni più freddi e piovosi mentre le estati restano calde e siccitose.

La Calabria è una delle regioni a maggior piovosità rispetto alla media nazionale (più di 1100 mm contro i 970 mm nazionali). I mesi più piovosi sono novembre, dicembre e gennaio, i meno piovosi luglio e agosto. Le temperature più elevate si rilevano nella fascia ionica mentre sulla fascia tirrenica, a causa della maggiore influenza delle correnti provenienti dall'atlantico, si registrano temperature più miti e precipitazioni più frequenti.

I caratteri climatici della regione sono fortemente condizionati dall'orografia disposta in modo da produrre un effetto significativo sulle masse di aria umida provenienti da N-W o S-E.

La presenza di catene montuose a sviluppo prevalentemente lineare che si innalzano rapidamente dal livello del mare fino alle quote medie di 1000-1500 m, provoca la rapida ascensione dell'aria umida con precipitazioni rilevanti sul lato esposto.

Le precipitazioni medie annue oscillano tra gli oltre 2000 mm di pioggia per le stazioni nella parte alta del versante occidentale della catena costiera ed i circa 600 mm per le stazioni sulla costa ionica. In Sila si hanno precipitazioni medie annue intorno ai 1600 mm. Le perturbazioni provenienti da SE che colpiscono la zona ionica sono in genere legate a fenomeni meteorologici più complessi e producono nubifragi con maggiore intensità. Il versante ionico risulta, comunque, sensibilmente meno piovoso di quello tirrenico.

Più precisamente si possono distinguere, in Calabria, tre zone con caratteristiche climatiche sensibilmente diverse.

La fascia ionica è caratterizzata da un regime pluviometrico di tipo impulsivo, con precipitazioni brevi ed intense alternate a lunghi periodi siccitosi. I violenti nubifragi sono causa innescante di intensi fenomeni di instabilità superficiale, e provocano impetuose piene negli alvei delle fiumare.

La fascia tirrenica, invece, presenta un clima umido, con numero di giorni piovosi quasi doppio rispetto a quello della fascia ionica, ma con intensità di pioggia sensibilmente minore e che raramente assume carattere alluvionale. Questi fattori climatici insieme alle caratteristiche litologiche e morfologiche rendono meno grave il dissesto che tuttavia è drammaticamente presente con frane e inondazioni.

La fascia centrale, infine ha caratteri climatici intermedi tra i due e presenta anch'essa rilevanti problemi di dissesto.

## **5. Coste**

Le coste della provincia di Cosenza si estendono per circa 228 km, ed interessano 21 comuni della costa tirrenica e 16 della costa ionica.

Lo stato generale delle coste provinciali, come emerge da tutti gli studi condotti, è caratterizzato da ampi fenomeni di erosione, particolarmente intensi lungo il litorale tirrenico.

Ciò è da attribuire ad una serie di fattori concomitanti che si sono verificati a partire dalla seconda metà degli anni 50 ad oggi, sinteticamente riassumibili negli aspetti di seguito riportati.

La Legge 1177 del 1955 sui provvedimenti straordinari per la Calabria, emanata in seguito alle alluvioni del 1951 e del 1953, diede origine a diffusi interventi di sistemazione attuati a cura della Cassa per il Mezzogiorno e delle amministrazioni ordinarie e che incrementarono in modo significativi l'azione di difesa del suolo episodicamente avviata nel dopoguerra.

Ci si riferisce da un lato ai diffusi interventi di sistemazione della rete idrografica, in grado di ridurre in modo rilevante il trasporto solido delle fiumare, alla sistemazione dei versanti in frana, agli interventi di regimazione idraulico-agraria delle acque, alla forestazione delle aree denudate, dall'altro allo sviluppo caotico di molti centri abitati con frequenti episodi di abusivismo edilizio e con la sconsiderata occupazione delle zone di pertinenza marina. In molti casi, poi, la realizzazione di interventi puntuali di protezione di tratti di costa hanno favorito nelle zone limitrofe l'aumento dell'erosione delle coste.

## 6. Geolitologia

E' la carta di base poiché in essa sono rappresentati i vari tipi di terreni che vengono classificati non tanto sotto l'aspetto geologico, quanto sotto l'aspetto litologico in relazione alle proprietà fisico-chimiche di aggregazione e/o di resistenza. L'obiettivo di tale carta è l'individuazione e la rappresentazione delle caratteristiche geologiche presenti nell'intero territorio provinciale, ed in particolare l'individuazione di gruppi di litotipi che si ritengono significativi per caratteristiche litologiche e per sviluppo areale.

La carta, redatta su base litostratigrafica, riporta i litotipi affioranti, il loro andamento geometrico, gli elementi strutturali e/o tettonica (faglie e fratture) che evidenziano l'andamento geometrico delle più importanti e pervasive strutture. I terreni sono stati così suddivisi in quattro gruppi:

- *Complesso litoide*

comprende gli affioramenti che hanno una consistenza litoide. Sono di tipo cristallino (graniti), di tipo metamorfico (scisti, gneiss), di tipo sedimentario (calcari, dolomie, arenarie). Sono presenti in corrispondenza delle dorsali appenniniche, della Catena Costiera e dell'Altopiano silano.

- *Complessi sedimentari terrigeni*

sono litotipi formati da elementi terrigeni (clastici e/o argillosi) sia di origine marina che continentale. Comprendono i conglomerati, le sabbie e le argille. Sono presenti prevalentemente nelle zone collinari che delimitano il bacino del fiume Crati, le pendici del Massiccio silano, della Catena Costiera e del Pollino.

- *Complesso fliscioide*

E' una sequenza costituita da un'alternanza ritmica di arenarie (elementi litoidi) e peliti (elementi terrigeni). Tale alternanza genera una struttura eterogenea che provoca evoluzioni morfodinamiche differenziate, anche in funzione delle caratteristiche geomeccaniche.

- *Materiale di copertura*

E' un litotipo, di spessore limitato, che ha funzione di ricoprimento nelle pianure costiere in corrispondenza delle aste fluviali e lungo le pendici delle aree montuose (detrito di falda).

## 7. Geomorfologica e Dissesti

Allo scopo di ottenere un'approfondita conoscenza del territorio è stato svolto uno studio atto alla identificazione e rappresentazione cartografica di tutte le forme, i depositi e i processi connessi con l'azione della gravità, delle acque superficiali, delle azioni dovute all'attività antropica, oltre a quelle condizionate dalla struttura geologica.

In una regione prevalentemente montuosa e/o collinare, sono frequenti le zone dalle pendenze elevate, ciò comporta problemi di stabilità legati anche a fattori idrologici (erosione e trasporto di materiale, presenza di falda acquifera superficiale) e/o geomeccanici (parametri geotecnici scadenti).

Dissesti diffusi sono presenti nelle aree dell'Alto Ionio a causa dell'eterogeneità dei depositi fliscioidi. Si tratta di sequenze gradate di grande spessore, in cui materiale più consistente si alterna a materiale fine più facilmente erodibile.

Nelle zone interne quali Lungro e Acquaformosa, sono presenti depositi evaporitici che per processi di dissoluzione destabilizzano i versanti.

Nella fascia presilana l'intenso stato di fratturazione ha predisposto la massa rocciosa all'attacco degli agenti atmosferici consentendo il trasferimento in profondità delle acque meteoriche secondo direzioni preferenziali, lungo le quali si sono concentrati i processi di alterazione (weathering). Le numerose discontinuità variamente orientate in combinazione con i processi di alterazione chimica e disgregazione fisico-meccanica hanno così prodotto profonde trasformazioni nella roccia di origine. In conseguenza di ciò uno strato di alterazione superficiale "sabbione" ricopre gli ammassi cristallini. Le scadenti proprietà geotecniche di questa potente coltre di alterazione, unitamente alle elevate pendenze, innescano numerosi fenomeni gravitativi.

Nelle aree costiere tirreniche, a causa dell'intensa attività erosiva, movimenti di massa si verificano lungo le scarpate subverticali dei terrazzi continentali. L'azione combinata dei fenomeni erosivi (correnti marine), dello scarso apporto di materiale detritico da parte dei fiumi, nonché della intensa attività antropica, è responsabile dell'arretramento della linea di costa, che ad eccezione di brevi tratti caratterizza l'intero litorale. Nonostante i diversi caratteri geologici e geomorfologici, questo fenomeno è ugualmente diffuso sul versante ionico; tuttavia è necessario evidenziare una maggiore presenza di tratti in ripascimento.

## 8. Idrografia

L'idrografia provinciale è piuttosto complessa per effetto del regime delle precipitazioni, della morfologia e della costituzione litologica del suolo.

Le caratteristiche del territorio provinciale, prevalentemente montuoso ad eccezione della pianura alluvionale del Crati (Piana di Sibari), con coste rapidamente degradanti verso il mare e le caratteristiche climatiche con estati siccitose e inverni molto piovosi, determinano un regime prevalentemente torrentizio.

Numerose sono le fiumare, soprattutto nella fascia dell'Alto Ionio, caratterizzate da brevi e ripidi percorsi nella zona montana e sbocco nelle brevi pianure costiere, dove il cambio brusco di pendenza determina lo sviluppo di conoidi occupato in larga parte dal corso d'acqua che incide effimeri alvei di magra tra loro intrecciati.

Soltanto due sono i corsi d'acqua della provincia che superano i 50 km di lunghezza: Crati (81,4 km) e Savuto (72,7 km). Il Crati, in particolare, è il corso d'acqua principale anche per dimensione del bacino imbrifero (2577 km<sup>2</sup>), che è anche il più esteso della Calabria.

Le caratteristiche morfologiche della maggior parte dei corsi d'acqua, nonché la presenza di estese formazioni impermeabili, fanno sì che le acque meteoriche vengano smaltite assai rapidamente facendo risultare il regime idrometrico strettamente correlato all'andamento stagionale delle piogge.

Il regime idraulico possiede pertanto un grado di perennità molto basso con portate estremamente variabili. Solo alcuni dei principali corsi d'acqua, per la maggior parte provenienti dal massiccio silano, hanno un regime più costante. Nella maggior parte dei casi, il regime idrometrico riproduce esattamente quello pluviometrico, convogliando grandi volumi di acqua durante il periodo delle piogge e rimanendo con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva.

Nella Tabella seguente sono riportati i principali bacini idrografici provinciali con indicazione dei corsi d'acqua più rilevanti. Per ciascuno di essi sono altresì riportate l'estensione superficiale dei relativi bacini imbriferi, nonché la lunghezza e la pendenza dell'asta principale.

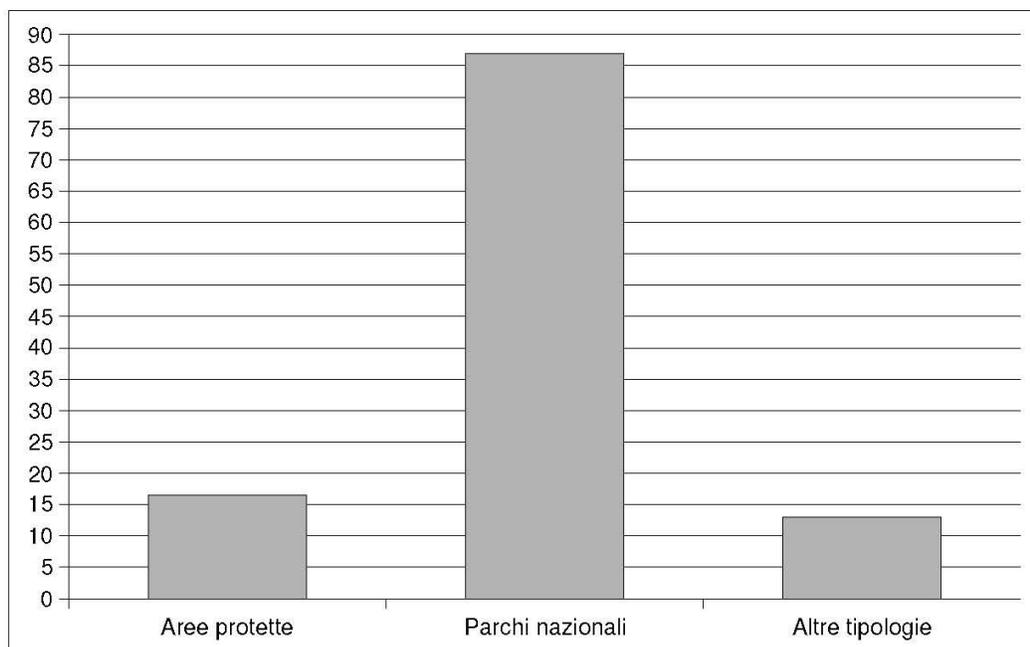


Figura 10. Aree protette provinciali esistenti prima della rete Natura 2000. La prima colonna riporta la percentuale rispetto alla superficie provinciale, mentre le altre colonne descrivono la percentuale rispetto alla superficie delle aree protette, cioè rispetto alla prima colonna.

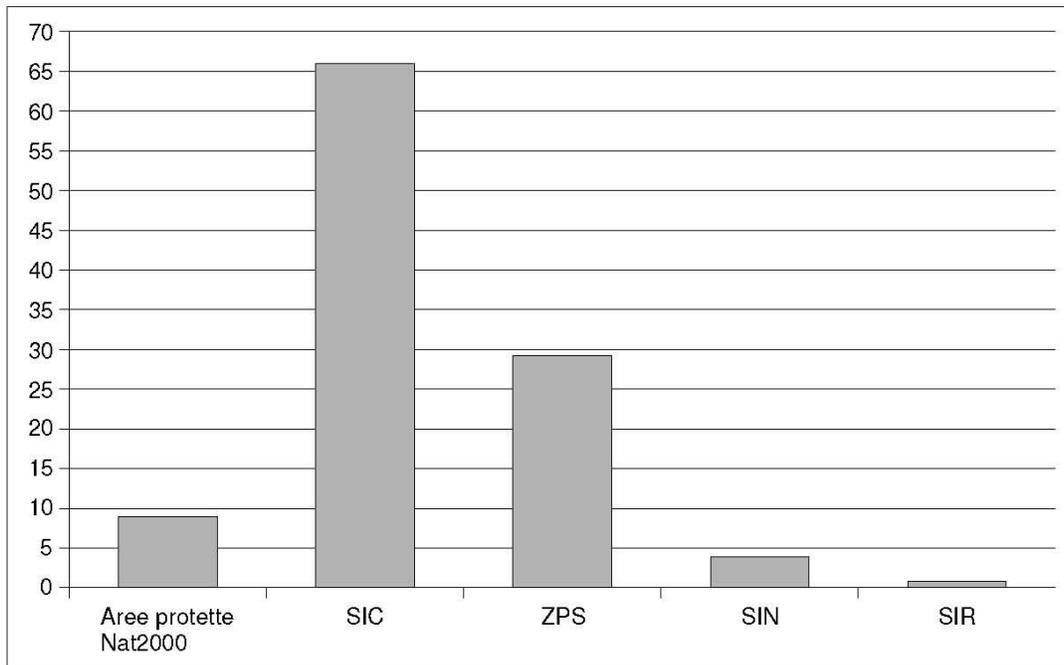


Figura 9. Aree protette della rete Natura 2000. La prima colonna riporta la percentuale rispetto alla superficie provinciale, mentre le altre colonne descrivono la percentuale rispetto alla superficie delle aree protette, cioè rispetto alla prima colonna.

## **9. Caratteristiche climatiche e bioclimatiche del territorio provinciale**

### **9.1 Analisi climatica**

L'analisi climatica del territorio provinciale è stata eseguita utilizzando i fattori di maggiore rilevanza, quali precipitazioni e temperature. I dati esaminati riguardano le serie storiche aggiornate al 2001 di tutte le stazioni appartenenti al Centro Funzionale Meteorologico Idrografico e Mareografico della Regione Calabria (ex Servizio Idrografico di Catanzaro).

Nell'ambito del macroclima mediterraneo che caratterizza l'intero territorio, per evidenziare le condizioni mesoclimatiche, dovute all'influenza del sistema orografico e della esposizione rispetto al Tirreno e allo Ionio, l'analisi dei dati è stata eseguita separatamente per ciascuno dei sette ambiti geografici in cui si è ritenuto opportuno suddividere il territorio provinciale:

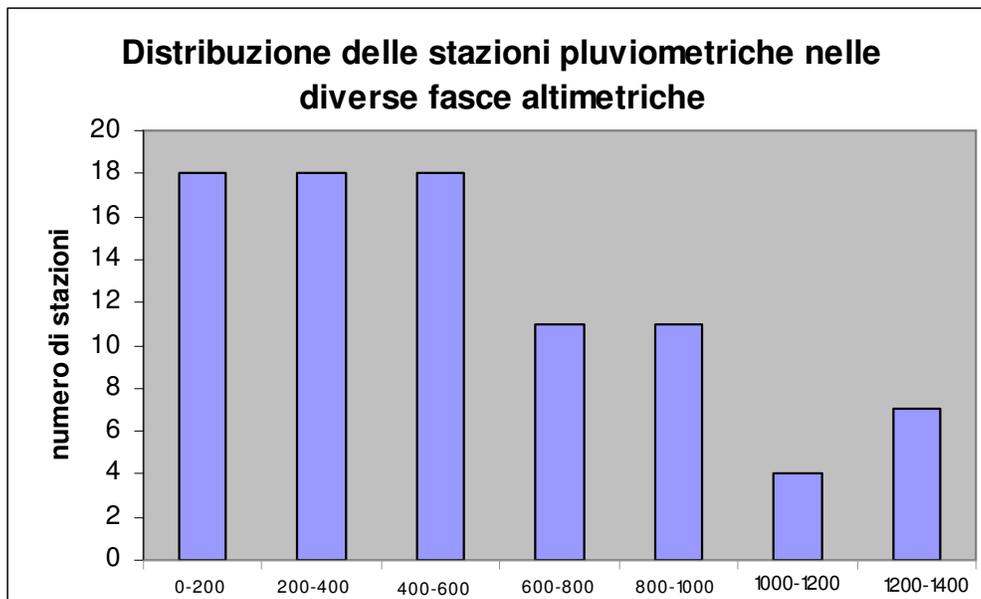
1. Alto Ionio
2. Piana di Sibari e Valle del Crati
3. Versante occidentale della Catena Costiera
4. Versante orientale della Catena Costiera
5. Versante meridionale del Pollino
6. Presila e Sila Grande
7. Sila Greca

#### **9.1.1 Precipitazioni**

La caratterizzazione delle condizioni pluviometriche si è basata sui dati relativi a 87 stazioni, per ciascuna delle quali sono state esaminate le serie storiche con almeno 20 anni di osservazioni.

In particolare per 34 stazioni (39% del totale) le serie storiche si riferiscono ad un periodo da 70 a 80 anni; per 11 stazioni (13%) da 60 a 69 anni; per 21 stazioni (24%) da 50 a 59 anni; per altre 8 stazioni (9%) da 40 a 49 anni e per le restanti 13 stazioni (15%) il numero di anni di osservazioni varia da un minimo di 20 (6 stazioni non più funzionanti dal 1950) ad un massimo di 39 anni.

Attualmente 25 stazioni rientrano nella rete di telemisura: 20 sono ubicate nelle stesse località di quelle storiche e 5 sono di nuova installazione: Roseto Capo Spulico, Fitterizzi, Mongrassano, Sibari e Spineto.



La distribuzione altimetrica, riferita a classi di 200 metri, evidenzia come il 62% delle stazioni siano ubicate tra il livello del mare e 600 metri di quota, il 25% tra 600 e 1000 metri ed il 13% tra 1000 e 1400 m s.m.. La stazione posta a più bassa quota è Schiavonea ( 3 m s.m.), quella a maggior altitudine Sculca (1358 m s.m.).

Per ciascuna delle stazioni ricadenti in ogni settore sono state analizzate le precipitazioni medie mensili e annue, nonché la loro distribuzione stagionale.

La piovosità media annua del territorio provinciale è risultata di 1135 mm, valore poco differente da quello dell'intera regione che, per il periodo 1921-1980, è di 1115 mm.

La più alta precipitazione media annua è stata riscontrata a Laghitello C.C. (Catena Costiera) con ben 1937 mm, la più bassa a Villapiana Scalo (Alto Ionio) con 504 mm.

Analizzando i dati per singolo settore è risultato che quelli con minore piovosità media sono l'Alto Ionio e la Piana di Sibari con la Valle del Crati, nei quali si hanno rispettivamente 756 e 738 mm. Nel primo i valori oscillano da 504 mm di Villapiana Scalo (5 m s.m.) a 1036 mm di Nocera (830 m s.m.); nel secondo da 517 mm di Schiavonea (3 m s.m.) a 967 mm di Cosenza (250 mm).

Stazione	Quota m s.m.	Periodo di riferimento	Anni Oss.	GEN. mm	FEB. mm	MAR. mm	APR. mm	MAG. mm	GIU. mm	LUG. mm	AGO. mm	SET. mm	OTT. mm	NOV. mm	DIC. mm	ANNUA mm	INV. mm	PRIM. mm	EST. mm	AUT. mm	INV. %	PRIM. %	EST. %	AUT. %
<b>Alto Ionio</b>																								
Villapiana Scalo	5	1937-2001	50	67	50	52	31	25	13	12	14	37	60	68	75	504	192	108	39	165	38	21	8	33
Montegiordano Scalo	7	1923-2001	77	69	52	58	33	32	18	12	16	40	66	80	78	554	199	123	46	186	36	22	8	34
Trebisacce	10	1923-2001	70	77	60	60	36	28	16	13	19	41	71	85	87	593	224	124	48	197	38	21	8	33
Amendolara	237	1923-1980	58	81	60	59	38	30	21	14	16	39	76	90	82	606	223	127	51	205	37	21	8	34
FrancaVilla Marittima	272	1923-2001	76	98	79	70	45	34	18	17	22	45	70	95	108	701	285	149	57	210	41	21	8	30
Civita	450	1959-1995	37	106	91	83	63	43	27	21	30	50	75	94	125	808	322	189	78	219	40	23	10	27
Oriolo	450	1940-1977	37	133	75	86	50	45	30	21	26	57	89	119	109	840	317	181	77	265	38	22	9	32
Cerchiara di Calabria	636	1931-1950	20	135	91	82	54	57	35	15	26	55	83	105	137	875	363	193	76	243	41	22	9	28
Albidona	810	1923-2001	70	122	83	85	52	50	30	17	24	46	89	118	134	850	339	187	71	253	40	22	8	30
Castroregio	820	1923-2001	76	98	71	80	49	45	29	22	24	50	81	105	110	764	279	174	75	236	37	23	10	31
Nocara	830	1923-2001	77	102	70	77	49	39	27	20	21	43	70	102	98	718	270	165	68	215	38	23	9	30
San Lorenzo Bellizzi	851	1923-2001	77	146	117	103	72	55	29	24	30	63	96	142	159	1036	422	230	83	301	41	22	8	29
Alessandria del Carretto	975	1953-1991	37	135	109	99	70	51	27	23	24	56	102	137	140	973	384	220	74	295	39	23	8	30
				<b>105</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>49</b>	<b>41</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>48</b>	<b>79</b>	<b>103</b>	<b>111</b>	<b>756</b>	<b>294</b>	<b>167</b>	<b>65</b>	<b>230</b>	<b>39</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>31</b>
<b>Piana di Sibari e Valle del Crati</b>																								
Schiavonea	3	1923-2001	75	66	60	54	34	23	10	7	9	33	65	82	74	517	200	111	26	180	39	21	5	35
Caselle	12	1937-2001	59	76	68	54	39	27	11	9	14	46	70	89	76	579	220	120	34	205	38	21	6	35
Spezzano Albanese	46	1913-1980	60	94	74	63	44	36	16	11	17	40	79	101	101	676	269	143	44	220	40	21	7	33
S. Agata C.C.	50	1931-1980	50	104	94	72	51	34	17	10	15	49	89	110	117	762	315	157	42	248	41	21	6	33
Torano Scalo	97	1923-2001	77	116	103	79	57	41	21	12	20	49	87	121	143	849	362	177	53	257	43	21	6	30
Tarsia	203	1923-2001	68	106	88	72	55	39	15	12	21	51	91	119	127	796	321	166	48	261	40	21	6	33
Cassano allo Ionio	250	1923-2001	77	100	86	71	51	41	21	17	24	49	81	103	110	754	296	163	62	233	39	22	8	31
Cosenza	250	1923-2001	78	141	119	91	68	50	22	13	23	50	99	139	152	967	412	209	58	288	43	22	6	30
				<b>100</b>	<b>87</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>46</b>	<b>83</b>	<b>108</b>	<b>113</b>	<b>738</b>	<b>299</b>	<b>156</b>	<b>46</b>	<b>237</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>32</b>

Il versante orientale della Catena Costiera è risultato il settore più piovoso con in media 1444 mm; se si escludono le stazioni di Roggiano Gravina (264 m s.m.) e Firmo (369 m s.m.) che hanno rispettivamente 748 mm e 854 mm e quelle di San Marco Argentano, Montalto Uffugo e Rende i cui valori medi sono compresi tra 1200 e 1550 mm, tutte le altre stazioni superano 1500 mm annui con il massimo a Laghitello C.C. che a quota 870 metri raggiunge 1937 mm. In questo settore l'entità delle precipitazioni non è tanto legata all'altitudine quanto piuttosto alla posizione delle stazioni nei confronti delle correnti umide provenienti dal Tirreno.

Il versante occidentale, prospiciente il mare, ha mediamente 1186 mm con valori nelle stazioni più settentrionali che, anche a quote basse, già superano i 1200 mm e raggiungono 1635 mm ad Aieta (524 m s.m.); in quelle centrali sono generalmente inferiori a 1000 mm ad esclusione di Paola e di Cristiano C.C. dove si hanno 1667 mm. Le stazioni più meridionali presentano valori tra 900 e 1100 mm.

Stazione	Quota m s.m.	Periodo di riferimento	Anni Oss.	GEN. mm	FEB. mm	MAR. mm	APR. mm	MAG. mm	GIU. mm	LUG. mm	AGO. mm	SET. mm	OTT. mm	NOV. mm	DIC. mm	ANNUA mm	INV. mm	PRIM. mm	EST. mm	AUT. mm	INV. %	PRIM. %	EST. %	AUT. %
<b>Catena Costiera</b>																								
<b>Versante orientale</b>																								
Roggiano Gravina	264	1937-2001	59	98	94	76	51	34	16	10	16	45	84	112	112	748	304	161	42	241	41	22	6	32
San Sosti	350	1923-2001	79	256	213	165	117	79	32	17	33	84	156	250	282	1684	751	361	82	490	45	21	5	29
Firno	369	1923-2001	76	112	104	84	56	41	20	15	22	51	88	125	136	854	352	181	57	264	41	21	7	31
San Marco Argentano	430	1923-2001	76	173	154	126	94	59	24	18	32	71	136	193	207	1287	534	279	74	400	41	22	6	31
S. Agata d'Esaro	440	1921-2000	62	241	230	186	124	84	43	17	36	76	158	216	240	1648	710	394	95	449	43	24	6	27
Malvito	449	1959-2000	36	212	194	159	122	62	28	18	37	85	140	213	243	1513	649	344	83	438	43	23	5	29
Montalto Uffugo	469	1923-2001	71	189	167	133	99	68	26	18	28	65	128	190	227	1338	583	300	72	383	44	22	5	29
San Martino di Finita	470	1923-2001	74	233	225	169	133	71	32	23	35	79	149	232	277	1657	735	372	89	461	44	22	5	28
Rende	482	1923-2001	79	179	153	116	88	63	25	14	26	61	126	176	208	1235	540	267	65	363	44	22	5	29
Fagnano Castello	516	1925-1994	36	246	199	176	122	71	36	18	42	68	144	217	271	1609	716	369	96	429	44	23	6	27
Cerisano	620	1937-2001	58	263	223	160	116	77	35	21	37	77	156	236	269	1670	755	353	93	469	45	21	6	28
Domanico	710	1923-2001	75	243	203	166	125	82	35	23	29	72	148	222	278	1626	724	373	87	442	45	23	5	27
Acquaformosa	767	1921-1987	58	201	186	134	107	71	32	17	29	75	136	193	232	1414	619	312	78	404	44	22	6	29
Laghitello C.C.	870	1937-2001	62	285	254	197	150	104	42	26	46	90	186	268	289	1937	828	451	114	544	43	23	6	28
				209	186	146	107	69	30	18	32	71	138	203	234	1444	629	323	80	413	43	22	6	29
<b>Versante occidentale</b>																								
Praia a Mare	10	1913-1950	30	199	163	126	95	88	37	14	27	84	162	193	234	1422	596	309	78	439	42	22	5	31
Scalea	10	1921-2000	71	130	107	87	80	59	27	17	25	72	111	148	154	1017	391	226	69	331	38	22	7	33
Belvedere Marittimo S.Io	10	1925-1998	55	124	108	84	64	59	35	11	28	56	105	138	137	949	369	207	74	299	39	22	8	32
Verbicaro Scalo	15	1913-1950	29	130	101	86	62	59	27	11	16	70	111	140	169	982	400	207	54	321	41	21	5	33
Amantea	54	1923-2001	78	114	96	83	67	60	25	20	26	59	100	126	141	917	351	210	71	285	38	23	8	31
Cirella	36	1924-1983	51	130	109	81	65	58	30	16	27	61	107	146	150	980	389	204	73	314	40	21	7	32
Cetraro Superiore	76	1940-2000	51	110	107	83	75	50	25	20	28	56	108	139	132	933	349	208	73	303	37	22	8	32
Paola	94	1923-2001	74	142	115	97	81	69	32	20	27	64	114	144	161	1066	418	247	79	322	39	23	7	30
Orsomarso	120	1923-2000	69	163	140	115	99	70	37	24	33	76	122	171	198	1248	501	284	94	369	40	23	8	30
Papasidero	219	1922-1979	44	227	213	137	123	83	38	19	30	86	148	211	273	1588	713	343	87	445	45	22	5	28
Fiumefreddo Bruzio	220	1923-2001	75	135	116	97	80	65	34	20	27	65	113	147	160	1059	411	242	81	325	39	23	8	31
Guardia Piemontese	515	1923-2001	76	158	133	114	96	79	33	22	28	70	139	169	187	1228	478	289	83	378	39	24	7	31
Aieta	524	1921-2000	70	216	192	146	137	91	44	27	30	103	162	236	251	1635	659	374	101	501	40	23	6	31
Aiello Calabro	590	1923-2001	68	155	123	102	82	67	34	20	24	61	105	150	182	1105	460	251	78	316	42	23	7	29
Cristiano C.C.	860	1939-1972	24	261	184	149	134	96	65	24	51	92	151	210	250	1667	695	379	140	453	42	23	8	27
				160	134	106	89	70	35	19	28	72	124	165	185	1186	479	265	82	360	40	22	7	31

Il versante meridionale del Pollino ha una piovosità media di 1353 mm che deriva dal valore più basso di Castrovillari (863mm) e quello più alto di Mormanno (1724 mm ad 820 metri di quota). In questo settore parte delle precipitazioni assumono nel corso dell'anno carattere nevoso.

Stazione	Quota m s.m.	Periodo di riferimento	Anni Oss.	GEN. mm	FEB. mm	MAR. mm	APR. mm	MAG. mm	GIU. mm	LUG. mm	AGO. mm	SET. mm	OTT. mm	NOV. mm	DIC. mm	ANNUA mm	INV. mm	PRIM. mm	EST. mm	AUT. mm	INV. %	PRIM. %	EST. %	AUT. %
<b>Versante meridionale del Pollino</b>																								
Laino Borgo	250	1938-2000	55	195	169	126	107	77	45	30	42	81	137	198	212	1419	576	310	117	416	41	22	8	29
Castrovillari	353	1923-2001	79	115	103	77	61	50	22	23	26	57	85	121	123	863	341	188	71	263	40	22	8	30
Morano Calabro	722	1951-2001	59	160	151	118	97	64	32	32	40	73	114	163	179	1223	490	279	104	350	40	23	9	29
Mormanno	820	1921-1990	59	244	213	156	135	98	46	29	36	98	166	226	277	1724	734	389	111	490	43	23	6	28
Camptotenese C.C.	965	1923-2000	69	207	180	143	124	90	44	32	41	86	149	200	239	1535	626	357	117	435	41	23	8	28
				184	163	124	105	76	38	29	37	79	130	182	206	1353	553	305	104	391	41	22	8	29

basso a Trenta (963 mm) e quello più alto a Camigliatello Silano (1655 mm). La Sila Greca presenta un valore inferiore (1009 mm) con estremi compresi tra 703 mm a Crosia, immediatamente a ridosso dello Ionio, e 1288mm a Bocchigliero (870 m s.m.). Anche in questi due settori nelle zone più in quota parte delle precipitazioni assumono carattere nevoso.

Stazione	Quota m s.m.	Periodo di riferimento	Anni Oss.	GEN. mm	FEB. mm	MAR. mm	APR. mm	MAG. mm	GIU. mm	LUG. mm	AGO. mm	SET. mm	OTT. mm	NOV. mm	DIC. mm	ANNUA mm	INV. mm	PRIM. mm	EST. mm	AUT. mm	INV. %	PRIM. %	EST. %	AUT. %
<b>Sila Grande</b>																								
Rose	433	1923-2001	79	142	123	93	74	57	26	16	24	55	102	133	167	1012	432	224	66	290	43	22	7	29
Trenta	534	1923-2001	77	136	104	96	75	66	28	20	26	53	91	124	146	963	386	237	74	268	40	25	8	28
S. Sofia d'Epiro	550	1931-1980	59	130	122	92	80	46	22	12	24	55	101	138	154	977	407	219	58	293	42	22	6	30
Piane Crati	583	1951-2001	51	147	137	111	83	61	26	27	29	59	114	158	160	1112	444	255	82	331	40	23	7	30
S.Pietro in Guarano	640	1923-2001	79	142	120	98	76	57	26	14	24	54	106	140	158	1015	420	231	64	300	41	23	6	30
Rogliano	650	1921-2000	59	163	151	125	87	61	33	22	31	60	108	164	194	1199	508	274	86	332	42	23	7	28
Serra Pedace	750	1921-2000	21	148	127	102	79	75	36	18	21	45	102	121	175	1049	450	256	75	267	43	24	7	25
Acri	750	1923-2001	76	143	125	98	74	55	22	16	26	55	108	139	163	1024	431	227	64	302	42	22	6	30
Parenti	830	1921-1994	53	201	179	146	110	73	38	33	32	59	122	184	222	1399	602	329	103	365	43	24	7	26
Pinutello C.C.	1005	1923-2001	77	157	132	109	90	63	30	20	30	65	125	158	177	1154	466	262	80	348	40	23	7	30
San Giovanni in Fiore	1050	1951-2001	49	184	121	138	66	47	28	21	25	58	133	153	169	1143	474	251	74	344	41	22	6	30
Cecita (ex Acquacalda)	1180	1923-2001	77	162	138	106	75	62	29	23	28	60	119	141	160	1103	460	243	80	320	42	22	7	29
Stratalati C.C.	1200	1951-2001	47	176	134	141	89	59	40	34	38	83	137	190	209	1329	519	289	112	410	39	22	8	31
Savuto C.C.	1205	1924-2000	56	175	156	128	101	77	39	30	35	59	108	157	190	1601	521	306	104	324	33	19	6	20
Monteoliveto C.C.	1237	1928-1994	45	180	168	125	89	69	40	36	36	66	137	155	200	1302	548	283	112	358	42	22	9	27
Camigliatello Silano	1291	1923-1980	51	254	214	157	114	87	39	23	28	78	158	225	278	1655	746	358	90	461	45	22	5	28
Lorica	1290	1923-1951	28	182	162	109	86	72	40	22	24	58	112	200	210	1277	554	267	86	370	43	21	7	29
Quaresima C.C.	1300	1921-1987	45	228	203	156	126	95	50	30	33	71	143	213	254	1592	685	377	113	427	43	24	7	27
Nocelle	1322	1937-2001	62	163	133	109	81	65	33	26	30	62	117	171	185	1176	481	255	89	350	41	22	8	30
Sculca C.C.	1358	1951-2001	51	176	162	126	105	87	36	24	30	63	134	178	194	1314	532	318	90	375	40	24	7	29
				<b>169</b>	<b>146</b>	<b>118</b>	<b>88</b>	<b>67</b>	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>61</b>	<b>119</b>	<b>162</b>	<b>188</b>	<b>1220</b>	<b>503</b>	<b>273</b>	<b>85</b>	<b>342</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>28</b>
<b>Sila Greca</b>																								
Cariati Marina	10	1951-2001	51	115	86	83	49	32	13	12	19	56	134	127	123	849	324	164	44	317	38	19	5	37
Corigliano Calabro	219	1922-1950	29	145	110	89	69	39	19	7	16	42	111	147	159	953	414	197	42	300	43	21	4	31
Crosia	279	1951-2001	43	96	72	76	40	27	13	15	15	48	104	99	98	703	266	143	43	251	38	20	6	36
Rossano	300	1923-2001	63	116	100	102	65	38	19	13	17	53	134	135	134	926	350	205	49	322	38	22	5	35
Scala Coeli	330	1953-2000	48	164	115	123	70	47	23	14	25	66	162	148	154	1111	433	240	62	376	39	22	6	34
Cropalati	367	1951-2001	50	127	104	102	62	41	19	13	22	68	156	136	135	985	366	205	54	360	37	21	5	37
Pietrapaola	400	1940-1980	41	167	110	112	58	44	22	9	20	64	182	177	169	1134	446	214	51	423	39	19	4	37
S. Giorgio Albanese	430	1937-2001	63	116	115	97	65	39	13	12	17	51	118	132	135	910	366	201	42	301	40	22	5	33
Macchia Albanese	520	1913-1950	30	130	106	77	57	41	21	10	14	42	100	127	146	871	382	175	45	269	44	20	5	31
San Giacomo d'Acri	724	1923-2001	75	152	124	115	81	56	21	16	18	56	127	155	175	1096	451	252	55	338	41	23	5	31
Longobucco	770	1923-2001	76	176	154	143	92	59	29	15	26	66	149	182	194	1285	524	294	70	397	41	23	5	31
Bocchigliero	870	1923-2001	74	178	146	147	82	55	29	18	28	63	158	185	199	1288	523	284	75	406	41	22	6	32
				<b>140</b>	<b>112</b>	<b>106</b>	<b>66</b>	<b>43</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>136</b>	<b>146</b>	<b>152</b>	<b>1009</b>	<b>404</b>	<b>215</b>	<b>53</b>	<b>338</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>34</b>

La variabilità delle precipitazioni annue così come di quelle mensili risulta abbastanza marcata; ad esempio nella stazione di San Sosti a dicembre 1974 si sono registrati 19 mm nello stesso mese del 1934 si sono avuti ben 836,2 mm; ad agosto mentre per alcuni anni la piovosità è stata di 0 mm, nel 1968 è risultata di 149,4 mm e nel 1963 e 1972 di 124,2 mm.

I mesi più piovosi risultano dicembre e gennaio, quelli meno piovosi luglio e agosto. La distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno risulta tipica del regime mediterraneo, con massimo principale in inverno, uno secondario in autunno ed una sensibile aridità nel periodo estivo. In questo periodo solo in 8 stazioni i valori medi superano i 100 mm. La piovosità invernale supera quella autunnale dal 6 al 14% e le differenze più basse si hanno sul settore ionico. In inverno si concentrano dal 39 al 43% delle precipitazioni annue; in autunno dal 28 al 34%, in primavera circa il 22% ed in estate dal 5 al 9%. In sintesi poco oltre il 70% delle piogge cadono in autunno inverno e poco meno del 30% in primavera estate.

Nella figura 1. è possibile analizzare la spazializzazione dei valori medi annui eseguita con le tecniche della geostatistica ed in particolare mediante il kriging ordinario.

### 9.1.2 - Temperature

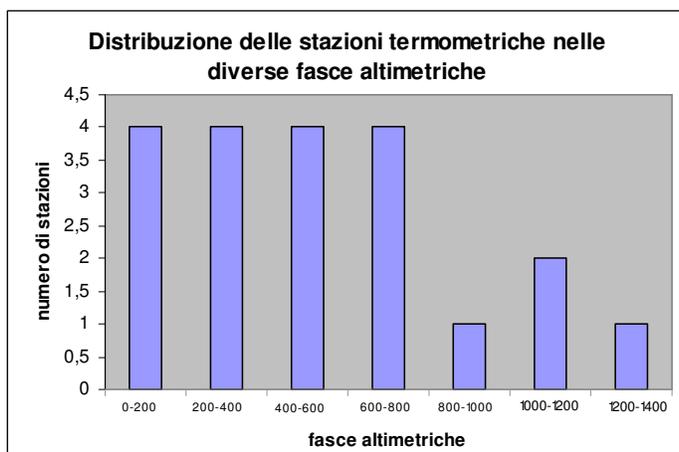
Per l'analisi delle temperature ci si è avvalsi dei dati relativi alle sole 10 stazioni con oltre 20 anni di misure e altrettante con serie di dati da 10 a 15 anni.

Stazione	Quota m s.m.	Anni Oss.	GEN. °C	FEB. °C	MAR. °C	APR. °C	MAG. °C	GIU. °C	LUG. °C	AGO. °C	SET. °C	OTT. °C	NOV. °C	DIC. °C	ANNUA °C
Villapiana Scalo	5	50	9,6	10,0	11,7	14,1	18,4	22,9	25,8	25,9	22,3	18,3	14,0	10,7	17,0
Belvedere Marittimo Sc.	10	34	10,7	10,9	12,3	14,4	18,1	22	24,4	24,9	22,4	18,8	15,2	12,0	17,2
Torano Scalo	97	41	8,1	8,8	10,9	13,7	18,4	22,7	25,2	25,6	21,6	17,0	12,5	9,1	16,1
Fiumefreddo Bruzio	220	63	9,4	9,6	11,1	13,7	17,6	21,4	24,0	24,2	21,6	17,7	13,9	10,5	16,2
Cosenza	250	72	8,2	8,9	11,1	14,0	18,2	22,8	25,5	25,6	21,9	17,5	13,0	9,3	16,3
Rossano	300	59	8,8	9,3	11,3	14,4	18,8	23,8	27,1	26,9	23,0	18,0	13,7	10,0	17,1
Castrovillari	353	63	7,1	7,7	9,7	12,4	17,0	21,8	24,6	24,7	21,0	16,3	11,6	8,3	15,2
Fagnano Castello	516	58	7,1	7,5	9,3	12,3	16,1	20,6	23,8	24,0	20,7	16,1	11,8	8,1	14,8
Trenta	534	24	6	6,3	8,8	12,0	15,9	21,1	24,3	24,2	21,0	16,0	11,7	7,4	14,6
Cecita ex Acquacalda	1180	44	1,1	1,5	3,2	6,3	11,1	15,0	17,4	17,6	14,3	10,1	6,1	2,4	8,8

	Quota m s.m.	Anni Oss.	GEN. °C	FEB. °C	MAR. °C	APR. °C	MAG. °C	GIU. °C	LUG. °C	AGO. °C	SET. °C	OTT. °C	NOV. °C	DIC. °C	ANNUA °C
Paola	94	12	10,8	10,7	12,2	14,0	18,2	21,8	17,4	25,2	22,7	19,3	15,2	11,9	16,6
Laino Borgo	250	14	4,7	4,8	6,7	9,6	15,4	16,9	21,6	21,7	16,6	13,5	8,1	6,3	12,2
Montalto Uffugo	469	11	7,5	8,0	10,3	12,1	17,2	21,4	24,0	24,7	20,2	16,4	12,1	8,5	15,2
S. Pietro in Guarano	640	11	6,4	6,4	8,7	10,7	16,1	20,5	23,0	23,5	18,7	15,4	10,7	7,3	14,0
Rogliano	650	15	6,1	6,5	8,4	11,4	16,0	20,0	22,6	23,2	20,0	15,6	10,9	7,4	14,0
Domanico	710	10	4,2	5,0	6,7	9,3	14,8	18,7	20,8	21,2	16,9	13,2	9,1	6,0	12,2
Acri	750	12	4,7	4,3	7,3	9,7	14,8	19,3	22,4	22,7	17,8	13,9	8,6	4,8	12,5
Albidona	810	10	5,4	6,0	7,5	10,4	15,5	19,7	22,6	22,4	18,2	14,3	9,8	6,6	13,2
Camigliatello Monte Curcio	1092	10	-0,1	0,2	1,1	3,7	9,8	13,7	13,7	16,2	11,4	8,2	3,5	0,5	6,8
Nocelle	1322	11	-0,3	0,5	2,5	5,2	10,1	14,6	16,6	16,6	13,0	9,3	5,0	1,4	7,9

Anche per queste stazioni è risultato che il 60% sono ubicate tra il livello del mare e 600 metri di quota, il 20% da 600 a 800 metri e il restante 20% da quest'ultima quota fino a 1322 m s.m. a cui è posta la stazione di Nocelle.

Data l'esiguità del numero di stazioni e la bassa rappresentatività rispetto alla superficie territoriale e relativa distribuzione altimetrica, per meglio definire i caratteri termici relativi ai singoli ambiti geografici e poter determinare alcuni indici bioclimatici, si è provveduto a stimare, alle stesse quote a cui sono poste le stazioni pluviometriche, i dati medi mensili e annui, nonchè i parametri necessari per la elaborazione degli indici bioclimatici, applicando le equazioni di regressione calcolate da Ciancio (1971) sulla base della correlazione quota-temperature (Tab. 1,2 e 3).



Tab. 1 - Temperature medie mensili e annue stimate in provincia di Cosenza

Stazione	Quota m s.m.	Gen.	Feb.	Marz.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Annua
<b>Alto Ionio</b>														
Villapiana Scalo (*)	5	9,6	10	11,7	14,1	19,3	22,9	25,8	25,9	24,0	18,3	14,0	10,7	17,0
Montegiordano Scalo	7	10,8	11,3	12,8	15,6	19,3	23,6	26,5	26,7	24,0	19,9	16,0	12,5	18,2
Trebisacce	10	10,8	11,3	12,8	15,6	19,2	23,6	26,5	26,7	24,0	19,9	16,0	12,4	18,2
Amendolara	237	9,1	9,6	11,2	14,0	17,7	22,1	24,9	25,1	22,3	18,2	14,3	10,8	16,6
FrancaVilla Marittima	272	8,8	9,3	10,9	13,8	17,5	21,8	24,6	24,8	22,1	18,0	14,1	10,5	16,4
Civita	450	7,5	8,0	9,6	12,6	16,3	20,7	23,4	23,6	20,8	16,6	12,8	9,2	15,1
Oriolo	450	7,5	8,0	9,6	12,6	16,3	20,7	23,4	23,6	20,8	16,6	12,8	9,2	15,1
Cerchiara di Calabria	636	6,1	6,6	8,3	11,3	15,1	19,4	22,0	22,3	19,4	15,2	11,5	7,8	13,8
Albidona	810	4,8	5,3	7,1	10,1	14,0	18,2	20,8	21,0	18,1	13,9	10,2	6,5	12,5
Castroregio	820	4,7	5,2	7,0	10,0	13,9	18,2	20,7	21,0	18,0	13,8	10,1	6,5	12,4
Nocera	830	4,6	5,2	6,9	10,0	13,8	18,1	20,7	20,9	18,0	13,8	10,1	6,4	12,4
San Lorenzo Bellizzi	851	4,4	5,0	6,8	9,8	13,7	18,0	20,5	20,7	17,8	13,6	9,9	6,2	12,2
Alessandria del Carretto	975	3,5	4,1	5,9	9,0	12,9	17,1	19,6	19,9	16,9	12,7	9,0	5,3	11,3
		7,1	7,6	9,3	12,2	16,1	20,3	23,0	23,2	20,5	16,2	12,4	8,8	14,7
<b>Piana di Sibari e Valle del Crati</b>														
Schiavonea	3	10,8	11,3	12,8	15,6	19,3	23,6	26,5	26,8	24,0	20,0	16,0	12,5	18,3
Caselle	12	10,8	11,2	12,8	15,5	19,2	23,6	26,5	26,7	24,0	19,9	16,0	12,4	18,2
Spezzano Albanese	46	10,5	11,0	12,5	15,3	19,0	23,4	26,2	26,4	23,7	19,7	15,7	12,2	18,0
S. Agata C.C.	50	10,5	11,0	12,5	15,3	19,0	23,3	26,2	26,4	23,7	19,6	15,7	12,1	17,9
Torano Scalo (*)	97	8,1	8,8	10,9	13,7	18,4	22,7	25,2	25,6	23,3	17,0	12,5	9,1	16,1
Tarsia	203	9,3	9,8	11,4	14,2	18,0	22,3	25,1	25,3	22,6	18,5	14,6	11,0	16,8
Cassano allo Ionio	250	9,0	9,5	11,1	13,9	17,7	22,0	24,8	25,0	22,2	18,1	14,3	10,7	16,5
Cosenza (*)	250	8,2	8,9	11,1	14,0	18,2	22,8	25,5	25,6	22,2	17,5	13,0	9,3	16,3
		9,7	10,2	11,9	14,7	18,6	23,0	25,8	26,0	24,1	18,8	14,7	11,2	17,3
<b>Versante meridionale del Pollino</b>														
Laino Borgo	250	9,0	9,5	11,1	13,9	17,7	22,0	24,8	25,0	22,2	18,1	14,3	10,7	16,5
Castovillari (*)	353	7,1	7,7	9,7	12,4	17,0	21,8	24,6	24,7	21,5	16,3	11,6	8,3	15,2
Morano Calabro	722	5,4	6,0	7,7	10,7	14,6	18,8	21,4	21,7	18,8	14,6	10,9	7,2	13,1
Mormanno	820	4,7	5,2	7,0	10,0	13,9	18,2	20,7	21,0	18,0	13,8	10,1	6,5	12,4
Campotenese C.C.	965	3,6	4,2	6,0	9,1	13,0	17,2	19,7	19,9	17,0	12,8	9,1	5,4	11,4
		6,0	6,5	8,3	11,2	15,2	19,6	22,3	22,5	19,5	15,1	11,2	7,6	13,7

(\*) Stazioni di misura

Tab. 2 - Temperature medie mensili e annue stimate in provincia di Cosenza

Stazione	Quota m s.m.	Gen.	Feb.	Marz.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	Annua
<b>Catena Costiera</b>														
<i>Versante orientale</i>														
Roggiano Gravina	264	8,9	9,4	11,0	13,8	17,6	21,9	24,7	24,9	22,1	18,0	14,1	10,6	16,4
San Sosti	350	8,2	8,7	10,4	13,2	17,0	21,3	24,1	24,3	21,5	17,4	13,5	9,9	15,8
Firmo	369	8,1	8,6	10,2	13,1	16,9	21,2	23,9	24,2	21,4	17,2	13,4	9,8	15,7
San Marco Argentano	430	7,6	8,1	9,8	12,7	16,5	20,8	23,5	23,7	20,9	16,8	13,0	9,3	15,2
S. Agata d'Esaro	440	7,5	8,1	9,7	12,6	16,4	20,7	23,4	23,7	20,8	16,7	12,9	9,3	15,2
Malvito	449	7,5	8,0	9,7	12,6	16,3	20,7	23,4	23,6	20,8	16,6	12,8	9,2	15,1
Montalto Uffugo	469	7,3	7,8	9,5	12,4	16,2	20,5	23,2	23,5	20,6	16,5	12,7	9,1	14,9
San Martino di Finita	470	7,3	7,8	9,5	12,4	16,2	20,5	23,2	23,4	20,6	16,5	12,7	9,0	14,9
Rende	482	7,2	7,7	9,4	12,3	16,1	20,4	23,1	23,4	20,5	16,4	12,6	9,0	14,9
Fagnano Castello (*)	516	7,1	7,5	9,3	12,3	16,1	20,6	23,8	24,0	20,3	16,1	11,8	8,1	14,8
Cerisano	620	6,2	6,7	8,4	11,4	15,2	19,5	22,2	22,4	19,5	15,3	11,6	7,9	13,9
Domanico	710	5,5	6,1	7,8	10,8	14,6	18,9	21,5	21,7	18,9	14,7	10,9	7,3	13,2
Acquaformosa	767	5,1	5,6	7,4	10,4	14,3	18,5	21,1	21,3	18,4	14,2	10,5	6,9	12,8
Laghitello C.C.	870	4,3	4,9	6,7	9,7	13,6	17,8	20,4	20,6	17,7	13,5	9,8	6,1	12,1
		7,0	7,5	9,2	12,1	15,9	20,2	23,0	23,2	20,3	16,1	12,3	8,7	14,6
<i>Versante occidentale</i>														
Praia a Mare	10	10,8	11,3	12,8	15,6	19,2	23,6	26,5	26,7	24,0	19,9	16,0	12,4	18,2
Scalea	10	10,8	11,3	12,8	15,6	19,2	23,6	26,5	26,7	24,0	19,9	16,0	12,4	18,2
Belvedere Marittimo S.lo (*)	10	10,7	10,9	12,3	14,4	18,1	22,0	24,4	24,9	24,0	18,8	15,2	12,0	17,2
Verbicaro Scalo	15	10,8	11,2	12,7	15,5	19,2	23,6	26,5	26,7	24,0	19,9	15,9	12,4	18,2
Amantea	54	10,5	10,9	12,5	15,3	18,9	23,3	26,2	26,4	23,7	19,6	15,7	12,1	17,9
Cirella	36	10,6	11,1	12,6	15,4	19,1	23,4	26,3	26,5	23,8	19,7	15,8	12,2	18,0
Cetraro Superiore	76	10,3	10,8	12,3	15,1	18,8	23,2	26,0	26,2	23,5	19,4	15,5	12,0	17,8
Paola	94	10,2	10,6	12,2	15,0	18,7	23,0	25,9	26,1	23,4	19,3	15,4	11,8	17,6
Orsomarso	120	10,0	10,4	12,0	14,8	18,5	22,9	25,7	25,9	23,2	19,1	15,2	11,6	17,4
Papasidero	219	9,2	9,7	11,3	14,1	17,9	22,2	25,0	25,2	22,5	18,4	14,5	10,9	16,7
Fiumefreddo Bruzio (*)	220	9,4	9,6	11,1	13,7	17,6	21,4	24,0	24,2	22,4	17,7	13,9	10,5	16,2
Guardia Piemontese	515	7,0	7,5	9,2	12,1	15,9	20,2	22,9	23,1	20,3	16,1	12,3	8,7	14,6
Aieta	524	6,9	7,4	9,1	12,1	15,9	20,2	22,8	23,1	20,2	16,1	12,3	8,6	14,6
Aiello Calabro	590	6,4	6,9	8,7	11,6	15,4	19,7	22,4	22,6	19,7	15,6	11,8	8,2	14,1
Cristiano C.C.	860	4,4	4,9	6,7	9,8	13,6	17,9	20,5	20,7	17,8	13,5	9,9	6,2	12,2
		9,2	9,6	11,2	14,0	17,7	22,0	24,8	25,0	22,4	18,2	14,4	10,8	16,6

(\*) Stazioni di misura

Tab. 3 - Temperature medie mensili e annue stimate in provincia di Cosenza

Stazione	Quota m s.m.	Gen.	Feb.	Marz.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	Annua
<b>Presila e Sila Grande</b>														
Rose	433	7,6	8,1	9,8	12,7	16,5	20,8	23,5	23,7	20,9	16,8	12,9	9,3	15,2
Trenta (*)	534	6,0	6,3	8,8	12,0	15,9	21,1	24,3	24,2	20,1	16,0	11,7	7,4	14,6
S. Sofia d'Epiro	550	6,7	7,2	8,9	11,9	15,7	20,0	22,7	22,9	20,0	15,9	12,1	8,5	14,4
Piane Crati	583	6,5	7,0	8,7	11,7	15,5	19,8	22,4	22,6	19,8	15,6	11,9	8,2	14,1
S.Pietro in Guarano	640	6,0	6,6	8,3	11,3	15,1	19,4	22,0	22,2	19,4	15,2	11,4	7,8	13,7
Rogliano	650	6,0	6,5	8,2	11,2	15,0	19,3	21,9	22,2	19,3	15,1	11,4	7,7	13,7
Serra Pedace	750	5,2	5,8	7,5	10,5	14,4	18,6	21,2	21,5	18,6	14,4	10,6	7,0	12,9
Acri	750	5,2	5,8	7,5	10,5	14,4	18,6	21,2	21,5	18,6	14,4	10,6	7,0	12,9
Parenti	830	4,6	5,2	6,9	10,0	13,8	18,1	20,7	20,9	18,0	13,8	10,1	6,4	12,4
Pinutello C.C.	1005	3,3	3,9	5,7	8,8	12,7	16,9	19,4	19,7	16,7	12,5	8,8	5,1	11,1
San Giovanni in Fiore	1050	2,9	3,5	5,4	8,5	12,4	16,6	19,1	19,3	16,4	12,1	8,5	4,8	10,8
Cecita (ex Acquacalda) (*)	1180	1,1	1,5	3,2	6,3	11,1	15,0	17,4	17,6	15,4	10,1	6,1	2,4	8,8
Stratalati C.C.	1200	1,8	2,4	4,3	7,5	11,4	15,6	18,1	18,3	15,3	11,0	7,4	3,7	9,7
Savuto C.C.	1205	1,8	2,4	4,3	7,4	11,4	15,6	18,0	18,2	15,2	11,0	7,4	3,6	9,7
Monteoliveto C.C.	1237	1,5	2,1	4,1	7,2	11,2	15,4	17,8	18,0	15,0	10,7	7,1	3,4	9,5
Camigliatello Silano	1291	1,1	1,7	3,7	6,8	10,8	15,0	17,4	17,6	14,6	10,3	6,8	3,0	9,1
Lorica	1290	1,1	1,8	3,7	6,9	10,8	15,0	17,4	17,6	14,6	10,3	6,8	3,0	9,1
Quaresima C.C.	1300	1,0	1,7	3,6	6,8	10,8	15,0	17,3	17,6	14,5	10,2	6,7	2,9	9,0
Nocelle	1322	0,9	1,5	3,4	6,6	10,6	14,8	17,2	17,4	14,4	10,1	6,5	2,8	8,9
Sculca C.C.	1358	0,6	1,2	3,2	6,4	10,4	14,6	16,9	17,2	14,1	9,8	6,3	2,5	8,6
		3,5	4,1	6,0	9,0	13,0	17,3	19,8	20,0	17,0	12,8	9,1	5,3	11,4
<b>Sila Greca</b>														
Cariati Marina	10	10,8	11,3	12,8	15,6	19,2	23,6	26,5	26,7	24,0	19,9	16,0	12,4	18,2
Corigliano Calabro	219	9,2	9,7	11,3	14,1	17,9	22,2	25,0	25,2	22,5	18,4	14,5	10,9	16,7
Crosia	279	8,8	9,3	10,9	13,7	17,5	21,8	24,6	24,8	22,0	17,9	14,0	10,5	16,3
Rossano (*)	300	8,8	9,3	11,3	14,4	18,8	23,8	27,1	26,9	21,9	18,0	13,7	10,0	17,1
Scala Coeli	330	8,4	8,9	10,5	13,4	17,1	21,5	24,2	24,4	21,6	17,5	13,7	10,1	15,9
Cropalati	367	8,1	8,6	10,2	13,1	16,9	21,2	24,0	24,2	21,4	17,2	13,4	9,8	15,7
Pietrapaola	400	7,8	8,4	10,0	12,9	16,7	21,0	23,7	23,9	21,1	17,0	13,2	9,6	15,4
S. Giorgio Albanese	430	7,6	8,1	9,8	12,7	16,5	20,8	23,5	23,7	20,9	16,8	13,0	9,3	15,2
Macchia Albanese	520	6,9	7,5	9,1	12,1	15,9	20,2	22,9	23,1	20,2	16,1	12,3	8,7	14,6
San Giacomo d'Acri	724	5,4	6,0	7,7	10,7	14,5	18,8	21,4	21,6	18,8	14,6	10,8	7,2	13,1
Longobucco	770	5,1	5,6	7,4	10,4	14,2	18,5	21,1	21,3	18,4	14,2	10,5	6,8	12,8
Bocchigliero	870	4,3	4,9	6,7	9,7	13,6	17,8	20,4	20,6	17,7	13,5	9,8	6,1	12,1
		7,6	8,1	9,8	12,7	16,6	20,9	23,7	23,9	20,9	16,8	12,9	9,3	15,3

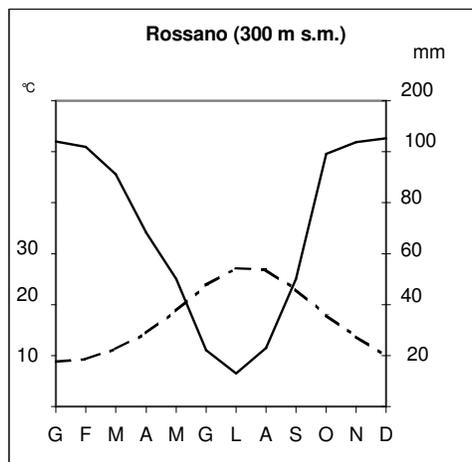
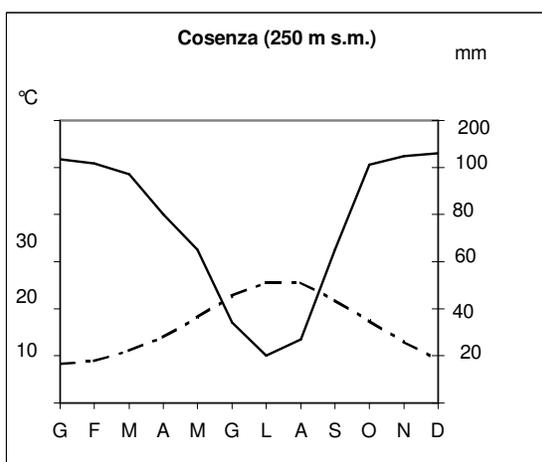
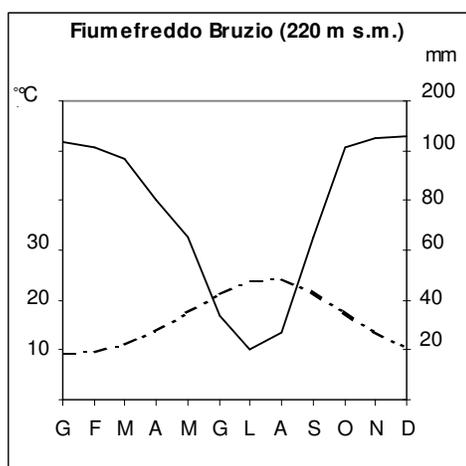
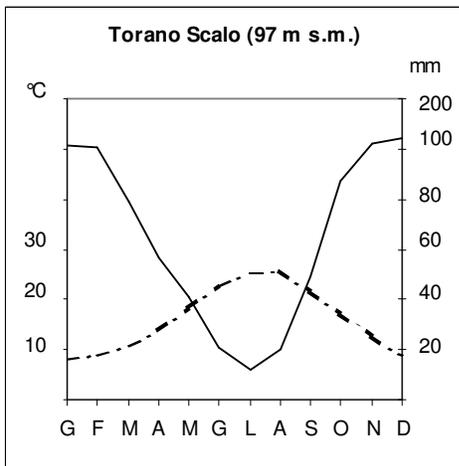
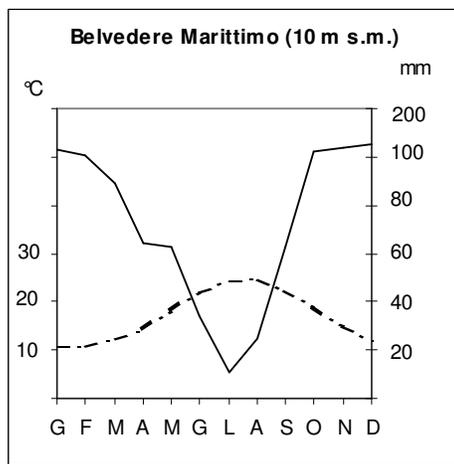
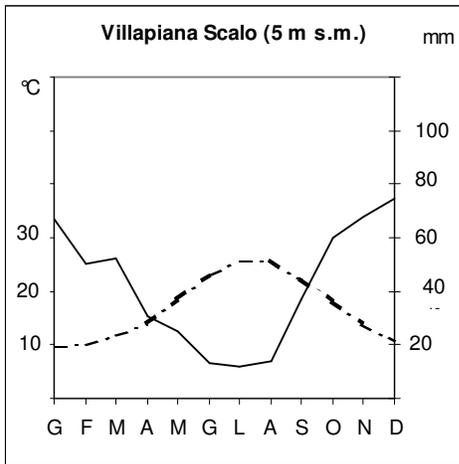
(\*) Stazioni di misura

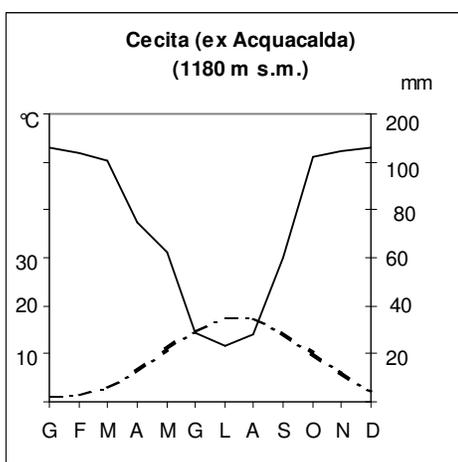
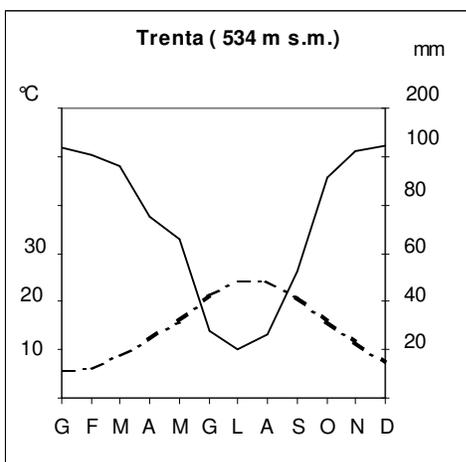
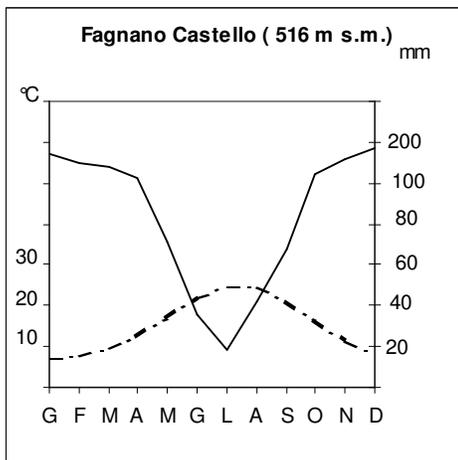
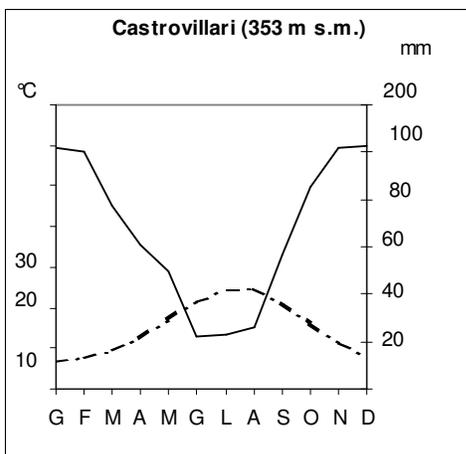
La temperatura media annua più alta risulta a Villapiana Scalo (17°0), con media del mese più caldo (agosto) di 25°9 e quella del mese più freddo (gennaio) di 9°6; quella più bassa a Nocelle il cui valore riferito a 11 anni di osservazioni, è risultato di 7°9, con 16°6 a luglio e agosto e -0°3 in gennaio.

L'esame della figura 2, relativa alla spazializzazione, mediante il kriging ordinario, sia dei dati medi relativi alle stazioni di misura che di quelli stimati, mette in evidenza come il territorio provinciale sia caratterizzato da un'ampia area compresa tra valori di 14° e 18°; temperature medie annue leggermente superiori interessano piccoli settori dei sui versanti, mentre le medie annue più basse (8°5-10°) si limitano alle zone più in quota della Sila.

### 9.1.3 - Diagrammi climatici

La sintesi delle condizioni termoudometriche del territorio provinciale è espressa dai diagrammi climatici di Bagnouls e Gaussen, costruiti per le 10 stazioni con più di 20 anni di misure di temperatura. Da questi risulta che esiste ovunque un periodo arido, questo differisce di durata passando dal versante ionico a quello tirrenico e dalle stazioni a più bassa quota a quelle ad altitudini superiori. Infatti, mentre a Villapiana Scalo ha una durata di ben cinque mesi, a Belvedere Marittimo è di circa tre mesi e a Cecita risulta ancor più limitato.





## 10. Analisi bioclimatica

### 10.1 Indici bioclimatici

Tra clima e vegetazione esiste una stretta relazione tale che è possibile considerare la seconda come espressione del clima. L'analisi delle condizioni climatiche prima espone permette di classificare ciascuna stazione e di attribuirle a determinate fasce di vegetazione.

La risposta delle piante a determinate condizioni limitanti di temperatura o di rifornimento idrico, richiede di evidenziare tali condizioni attraverso valori dei parametri del clima o con appositi indici in cui vengono combinati diversi elementi, tra i quali prevalentemente le temperature e le precipitazioni, oppure analizzando contemporaneamente il regime delle precipitazioni e l'andamento delle temperature (diagrammi climatici).

Gli indici bioclimatici mettono in relazione uno o più elementi climatici e forniscono una rappresentazione del clima correlabile direttamente con la distribuzione della vegetazione, evidenziando le caratteristiche (aridità, continentalità, ecc.), capaci di spiegare la presenza/assenza di una determinata specie o di una comunità vegetale. Quelli presi in esame perché più significativi ai fini della comprensione delle cause climatiche che influiscono sulla distribuzione delle specie vegetali sono:

Indice di aridità di De Martonne: **DM = P/T+10**

Dove P e T indicano, rispettivamente, la piovosità e la temperatura media annua. Valore dell'indice inferiore a 5 indica condizioni per la vegetazione desertica; da 5 a 10 per la vegetazione steppica; da 10 a 20 per la prateria; da 20 in poi per la vegetazione forestale.

Nel territorio provinciale i valori di questo indice sono compresi tra 18 a Schiavonea e 88 a Laghitello. La spazializzazione dei valori degli indici elaborati per tutte le stazioni ha consentito di elaborare la carta riportata in fig. 3. L'esame di tale elaborato evidenzia come gran parte del territorio sia ascrivibile al tipo umido; le aree della parte alta del Pollino, della Sila e dei settori più piovosi della Catena Costiera al tipo perumido. Il tipo semiarido è limitato ad alcuni settori dell'Alto Ionio e la parte prossima al mare della Piana di Sibari; il tipo subumido al settore collinare dell'Alto Ionio e costero della Sila Greca e alla Piana di Sibari.

Quoziente pluviotermico di Emberger:  **$Q = P / (M^2 - m^2) \times 100$**

Dove P è la piovosità media annua; M la media delle temperature massime del mese più caldo; m la media delle temperature del mese più freddo.

I valori di Q sono tanto più bassi, quanto più il clima è arido e tanto più alti quanto diventa umido. Nella regione mediterranea questo indice varia tra 50 e 250 e consente la suddivisione dei seguenti tipi bioclimatici: arido (10-20); semiarido (20-50); temperato (50-90); umido (>90).

Nel territorio della provincia i settori di bassa quota dell'Alto Ionio, ad eccezione di Villapiana, che è ascrivibile al tipo semiarido, quasi l'intera Valle del Crati e la parte costiera della Sila Greca rientra nel tipo temperato; tutta la restante parte nel tipo umido.

Indici di Rivas Martinez:

- di continentalità di Rivas Martinez:  **$Ic = Tmax - Tmin$**

Dove Tmax è la temperatura media del mese più caldo e Tmin quella del mese più freddo. In base al valore che assume l'indice si distinguono due macrotipi: oceanico (0-21), continentale (21-65).

- ombrotermico estivo e indici compensati:  **$Iosv = Ppsv / Tpsv$**

Vengono utilizzati per evidenziare il carattere mediterraneo del clima che, per definizione, è il tipo in cui, in coincidenza della stagione estiva, esiste un periodo di almeno due mesi consecutivi in cui le precipitazioni sono inferiori al doppio della temperatura ( $P < 2T$ ). Per questo motivo nei casi dubbi, quelli in cui lo è vicino a 2, è opportuno utilizzare indici relativi solo ai mesi estivi, a partire dai due più caldi che, nell'emisfero boreale, sono luglio e agosto ( $Ios2$ ). Nei casi ancora dubbi è necessario compensare aggiungendo i valori di giugno ( $Ios3$ ) e maggio ( $Ios4$ ) (Blasi, 1998):

$Ios2 > 2$  temperato boreale;  $Ios2 < 1$  mediterraneo;  $1 < Ios2 < 2$  (occorre compensare aggiungendo i valori di giugno)

$Ios3 > 2$  temperato boreale;  $Ios3 < 1,7$  mediterraneo;  $1,7 < Ios3 < 2$  occorre compensare aggiungendo i valori di maggio

$Ios4 > 2$  temperato boreale;  $Ios4 \leq 2$  mediterraneo.

L'elaborazione di questi indici e la relativa spazializzazione (Fig. 4) mostrano molto bene i settori in cui si passa dal carattere di spiccata mediterraneità a quello di tipo temperato boreale. Il clima assume questa caratteristica sulla Catena Costiera e sul Pollino nei settori oltre gli 800 metri di quota, mentre sulla Sila oltre 1000 metri. In tutto il territorio provinciale il macrotipo è di tipo oceanico essendo i valori dell'escursione media annua compresi tra 14 e 18.

Indici di Mitrakos:

**$MDS = 2(50 - p)$**

Per  $p = 0$ ,  $MDS = 100$

Per  $p = 0 >$  di 50 mm,  $MDS = 0$

**MCS = 8(10-t)**

Per  $t = 0 > \text{di } 10^{\circ}\text{C}$ , MCS = 0

Per  $t = 0 < \text{di } -2.5^{\circ}\text{C}$ , MCS 0 100

Sono indici proposti da Mitrakos per individuare l'area di distribuzione di alcune specie legnose tipiche della regione mediterranea. Sono basati sulla valutazione dello stress da aridità (MDS, Monthly Drought Stress) e di quello da freddo (MCS, Monthly Cold Stress), in quanto oltre all'aridità estiva è il freddo invernale che meglio mette in evidenza l'areale di distribuzione delle specie tipicamente mediterranee. Si tratta di unità di stress lungo scale arbitrarie, definite dall'Autore su basi ecofisiologiche: lo stress da aridità si basa sui valori delle precipitazioni mensili (p) partendo dall'ipotesi che, in ambiente mediterraneo, per precipitazioni minori di 50 mm la pianta subisca uno stress dovuto all'aridità; lo stress da freddo si basa, invece, sui valori delle temperature minime mensili (t) e sul valore di  $10^{\circ}\text{C}$  intenso come soglia dell'attività vegetativa.

Per tutte le stazioni del territorio provinciale è stata determinata l'entità dello stress da freddo come somma degli indici dei mesi di dicembre, gennaio e febbraio (WCS winter cold stress) e i livelli di stress da aridità (SDS summer drought stress) dalla sommatoria di giugno, luglio e agosto. È risultato evidente come lo stress da aridità sia particolarmente elevato lungo l'intero settore ionico fino a quota 300-400 metri, mentre quello da freddo risulta già abbastanza alto a partire dai 950 metri.

I valori degli indici bioclimatici stimati per tutte le stazioni ricadenti in ciascuno degli ambiti geografici del territorio provinciale sono riportati nelle tabelle 4, 5 e 6.

Tab. 4 - Indici bioclimatici

Stazione	Quota m s.m.	De Martonne	Emberger	Rivas Martinez				Mitrakos	
				lc	los2	los3	los4	MCS	MDS
<b>Alto Ionio</b>									
Villapiana Scalo	5	19	48	16	0,5			42	222
Montegiordano Scalo	7	20	55	17	0,5			42	208
Trebisacce	10	21	59	17	0,6			43	204
Amendolara	237	23	65	17	0,6			82	198
Franca villa Marittima	272	27	76	17	0,8			88	186
Civita	450	32	93	17	1,1	1,2		118	144
Oriolo	450	33	97	17	1,0	1,1		118	146
Cerchiara di Calabria	636	37	109	18	0,9			150	148
Albidona	810	38	114	18	1,0	1,2		180	158
Castroregio	820	34	103	18	1,1	1,3		182	150
Nocera	830	32	97	18	1,0	1,1		184	164
San Lorenzo Bellizzi	851	47	142	18	1,3	1,4		187	134
Alessandria del Carretto	975	46	141	18	1,2	1,3		208	152
<b>Piana di Sibari e Valle del Crati</b>									
Schiavonea	3	18	51	17	0,3			42	248
Caselle	12	21	57	17	0,4			43	232
Spezzano Albanese	46	24	68	17	0,5			49	212
S. Agata C.C.	50	27	77	17	0,5			50	216
Torano Scalo	97	33	74	18	0,6			139	194
Tarsia	203	30	84	17	0,7			76	204
Cassano allo Ionio	250	28	81	17	0,8			84	176
Cosenza	250	37	93	17	0,7			93	184
<b>Versante meridionale del Pollino</b>									
Laino Borgo	250	54	152	17	1,4	1,6		84	66
Castovillari	353	34	87	18	1,0	1,0		148	158
Morano Calabro	722	53	158	18	1,7	1,7	2,2	165	92
Mormanno	820	77	233	18	1,6	1,9	2,8	182	78
Campotenese C.C.	965	72	222	18	1,8	2,1		207	66

Tab.5 - Indici bioclimatici

Stazione	Quota m s.m.	De Martonne	Emberger	Rivas Martinez				Mitrakos	
				lc	los2	los3	los4	MCS	MDS
<i>Catena Costiera</i>									
<i>Versante orientale</i>									
Roggiano Gravina	264	28	81	17	0,5			86	216
San Sosti	350	65	188	17	1,0	1,2		101	136
Firmo	369	33	96	17	0,8			105	186
San Marco Argentano	430	51	148	17	1,1	1,1		115	152
S. Agata d'Esaro	440	66	190	17	1,1	1,4		117	110
Malvito	449	60	175	17	1,2	1,2		118	135
Montalto Uffugo	469	54	156	17	1,0	1,1		122	156
San Martino di Finita	470	66	193	17	1,2	1,3		122	122
Rende	482	50	145	17	0,9			124	170
Fagnano Castello	516	65	167	17	1,3	1,4		145	109
Cerisano	620	70	207	18	1,3	1,5		148	114
Domanico	710	70	209	18	1,2	1,4		163	126
Acquaformosa	767	62	186	18	1,1	1,3		173	143
Laghitello C.C.	870	88	268	18	1,8	1,9	3,0	191	72
<i>Versante occidentale</i>									
Praia a Mare	10	50	141	17	0,8			43	144
Scalea	10	36	101	17	0,8			43	162
Belvedere Marittimo S.lo	10	35	122	14	0,8			35	152
Verbicaro Scalo	15	35	98	17	0,5			44	192
Amantea	54	33	92	17	0,9			50	158
Cirella	36	35	98	17	0,8			47	154
Cetraro Superiore	76	34	95	17	0,9			54	154
Paola	94	39	109	17	0,9			57	142
Orsomarso	120	45	128	17	1,1	1,3		62	112
Papasidero	219	59	169	17	1,0	1,2		79	126
Fiumefreddo Bruzio	220	40	141	15	0,9			69	138
Guardia Piemontese	515	50	146	17	1,1	1,3		130	134
Aieta	524	67	195	17	1,2	1,5		131	98
Aiello Calabro	590	46	135	18	1,0	1,2		143	144
Cristiano C.C.	860	75	229	18	1,8	2,4		189	52

Tab.6 - Indici bioclimatici

Stazione	Quota m s.m.	De Martonne	Emberger	Rivas Martinez				Mitrakos	
				lc	los2	los3	los4	MCS	MDS
Presila e Sila Grande									
Rose	433	40	116	17	0,8			116	116
Trenta	534	39	101	18	0,9			164	104
S. Sofia d'Epiro	550	40	117	17	0,8			136	139
Piane Crati	583	46	136	18	1,2	1,3		141	94
S.Pietro in Guarano	640	43	127	18	0,9			151	120
Rogliano	650	51	150	18	1,2	1,4		153	90
Serra Pedace	750	46	137	18	0,9			170	92
Acri	750	45	134	18	1,0	1,0		170	125
Parenti	830	63	190	18	1,6	1,7	2,4	184	58
Pinutello C.C.	1005	55	170	18	1,3	1,4		214	100
San Giovanni in Fiore	1050	55	173	18	1,2	1,3		222	108
Cecita (ex Acquacalda)	1180	59	180	17	1,7	1,8	2,5	290	96
Stratalati C.C.	1200	67	218	18	2,0	2,2		247	52
Savuto C.C.	1205	81	263	18	1,8	2,0		248	62
Monteoliveto C.C.	1237	67	218	18	2,0	2,2		254	48
Camigliatello Silano	1291	87	286	18	1,5	1,8	2,9	263	76
Lorica	1290	67	221	18	1,3	1,7	2,6	263	76
Quaresima C.C.	1300	84	277	18	1,8	2,3		265	40
Nocelle	1322	62	207	18	1,6	1,8	2,6	268	82
Sculca C.C.	1358	71	237	18	1,6	1,8	3,0	272	80

Stazione	Quota m s.m.	De Martonne	Emberger	Rivas Martinez				Mitrakos	
				lc	los2	los3	los4	MCS	MDS
Sila Greca									
Cariati Marina	10	30	84	17	0,6			43	212
Corigliano Calabro	219	36	101	17	0,5			79	216
Crosia	279	27	76	17	0,6			89	214
Rossano	300	34	93	18	0,6			77	202
Scala Coeli	330	43	123	17	0,8			98	176
Cropalati	367	38	110	17	0,7			104	192
Pietrapaola	400	45	129	17	0,6			110	198
S. Giorgio Albanese	430	36	104	17	0,6			115	216
Macchia Albanese	520	35	104	17	0,5			130	210
San Giacomo d'Acri	724	47	142	18	0,8			166	190
Longobucco	770	56	170	18	1,0	1,1	1,7	173	160
Bocchigliero	870	58	178	18	1,1	1,3	1,8	191	150

## 10.2 - Zone fitoclimatiche di Pavari

Al fine di evidenziare in modo sintetico le relazioni esistenti tra condizioni climatiche e vegetazione, è stata elaborata la carta delle zone fitoclimatiche di Pavari (Fig.5).

La carta, allegata anche in formato raster, oltre a consentire una immediata lettura dell'attuale distribuzione delle formazioni forestali, consente anche di evidenziare le relazioni con le altre modalità di uso del suolo.

La classificazione di Pavari permette di inquadrare le stazioni in una delle zone fitoclimatiche da lui adottate e ricavare indicazioni sullo scenario vegetazionale e climatico. Tale classificazione utilizza parametri particolarmente significativi degli elementi climatici che più generalmente agiscono da fattori limitanti, considerandoli indicativi delle soglie di passaggio dall'una all'altra delle corrispondenti formazioni forestali. Le diverse zone fitoclimatiche vengono contraddistinte con un nome latino (Lauretum, Castanetum, Fagetum, Pictum, Alpinetum) che si riferisce ai tipi di vegetazione forestale più caratteristici delle varie zone e sottozone particolarmente significativi dal punto di vista climatico.

Applicando tale schema è risultato che il 68% circa della superficie territoriale è ascrivibile al Lauretum II Tipo (con siccità estiva). All'interno di questa zona sono state distinte le tre sottozone: calda, media e fredda. La prima, interessa circa il 40% della superficie e si estende lungo tutto il settore costiero, con maggiore

pronunciamento in quello ionico, e nella piana di Sibari e Valle del Crati fino a circa 400 metri di quota.

La sottozona media amplia la precedente estendendosi nei territori collinari della Catena Costiera, del Pollino e del complesso Silano fino a quota 600 metri circa, caratterizzando il 16% della superficie. La sottozona fredda, sormonta la precedente e si attesta intorno a 850 metri di quota ricoprendo il 13% della superficie.

Al di sopra di tale limite e fino a 1150-1200 metri il territorio rientra nel Castanetum (con siccità estiva) che si estende con continuità lungo la Catena costiera, il Pollino e la Sila; non è presente invece nel settore centro settentrionale dell'Alto Ionio. Complessivamente questa zona insiste sul 16% circa della superficie provinciale. Tra queste ultime quote e fino a 1800-1900 m s.m. domina il Fagetum che globalmente interessa un altro 16% della superficie territoriale nelle due sottozone calda e fredda. La prima è più rappresentata (14% circa) e, interessando il territorio fino a quota 1550-1600 metri circa, caratterizza tutto l'Altipiano Silano, le zone più in quota della catena Costiera e un'ampia fascia del Pollino. La seconda (2%) è limitata ai territori a maggior altitudine della Sila e del Pollino. Solo nelle aree sommitali del Pollino e della Montea si riscontrano aree termicamente ascrivibili al Picetum.

## **11. Uso del suolo**

### **11.1 Metodologia adottata**

Le diverse modalità d'uso del suolo sono il risultato delle condizioni pedoclimatiche e morfologiche che caratterizzano i diversi ambiti territoriali, nonché delle vicissitudini storico-sociali e conseguente animazione economica degli scorsi secoli. In tempi più recenti dalle variabili condizioni di mercato e dalla politica agricola comunitaria.

La conoscenza dell'uso del suolo ai fini pianificatori consente di

- evidenziare i caratteri peculiari del territorio antropizzato e naturale;
- valutare il grado di efficienza delle diverse forme di uso sulla conservazione del suolo;
- ottimizzare l'utilizzazione agricola e forestale.

L'analisi dello stato attuale dell'uso del suolo è stata eseguita integrando i dati dei censimenti ISTAT dell'agricoltura con quelli relativi alla cartografia del Corine Land Cover.

I primi, relativi al 1970, 1982, 1990 e 2000, consentono di valutare la dinamica di uso del suolo e le superfici investite dalle principali colture. Tale dinamica rappresenta una interessante chiave di lettura del rapporto tra agricoltura e

ambiente e fornisce le tendenze in atto all'interno dei sistemi agricoli della provincia.

Per le classi di uso del suolo di interesse agronomico, sulla base dei dati a disposizione è stata posta l'attenzione su tre aspetti: la dinamica dell'uso del suolo, le superfici investite dalle principali colture e loro peculiarità, la distribuzione spaziale delle diverse unità d'uso del suolo riportate nella carta redatta a scala 1:100.000.

Non è stato possibile effettuare un confronto tra i dati delle superfici ricavati dal Corine Land Cover e quelli ISTAT sia per una diversa classificazione che per la differente metodologia di rilevamento.

La distribuzione delle diverse classi di uso viene, invece, evidenziata dalla carta di uso del suolo, a scala 1:100.000. Per la realizzazione di tale carta si è proceduto alla integrazione tra i seguenti dati:

8. base geografica in formato raster dei fogli IGMI a scala 1:100.000, appositamente georeferenziata;
9. data base geografico vettoriale del Corine Land Cover (III Livello tematico) in scala 1:100.000;
10. copertura a scala regionale (1:250.000) della riclassificazione di tutte le aree appartenenti alle categorie superfici agricole utilizzate, territori boscati e ambienti seminaturali del sistema Corine, eseguita per l'implementazione del IV livello tematico della cartografia Corine Land Cover, nell'ambito del Progetto ConSCN250.

La carta di uso del suolo, la cui unità minima cartografata è di 50 ettari, riporta le diverse forme di utilizzazione del suolo raggrupabili in 4 macrocategorie che caratterizzano il territorio rurale della provincia. In particolare:

11. Boschi e macchia
12. Coltivazioni erbacee
13. Coltivazioni arboree
14. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e Aree agroforestali

A queste si aggiungono i corsi d'acqua, i bacini d'acqua, nonché le aree urbanizzate, le rocce nude, le spiagge e dune.

Per il territorio forestale sono state distinte le classi di seguito elencate, il cui dettaglio per singole formazioni è stato eseguito in fase di elaborazione della carta forestale:

15. Boschi di latifoglie
16. Boschi di conifere
17. Boschi di conifere e latifoglie
18. Boschi a prevalenza di specie igrofile
19. Macchia

Per le coltivazioni erbacee e quelle arboree, anche al fine di poterne evidenziare la dinamica in base ai dati ISTAT, le classi di uso sono rispettivamente:

20. Seminativi
21. Seminativi in aree irrigue
22. Seminativi e prati erborati
23. Prati e pascoli

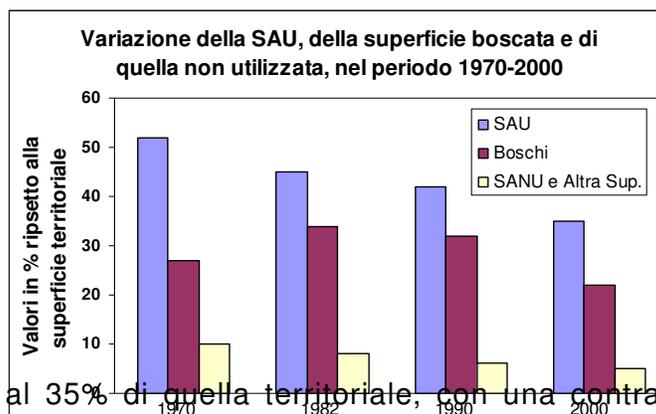
Per le coltivazioni arboree:

24. Oliveti
25. Vigneti
26. Frutteti e frutti minori

## 11.2 Descrizione delle principali classi di uso del suolo

Un primo dato che emerge dalle statistiche ufficiali (censimenti dell'agricoltura ISTAT) è la sensibile riduzione della superficie investita in agricoltura. Negli ultimi venti anni questa è passata dall'87% della superficie territoriale (664.968 ettari) al 62%, con una diminuzione nel solo periodo 1990-2000 del 18%.

La superficie agricola utilizzata (SAU) nell'arco del trentennio 1970-2000



è passata dal 51 al 35% di quella territoriale, con una contrazione tra il 1970 e il 1982 del 7%, tra quest'ultimo anno e il 2000 è diminuita del 3% e nell'ultimo decennio del 7%. La superficie boscata dopo un incremento del 6% tra il 1970 e il 1982, è diminuita di un punto in percentuale fino al 1990, mentre si registra un calo negli ultimi dieci anni, occupando comunque il 21% della superficie territoriale.

I dati relativi alla superficie boscata ricavati dalla carta delle formazioni forestali, differiscono in modo sensibile da quelli ISTAT del 2000. Tali differenze sono da imputare, così come per le altre forme di uso del suolo, alla diversa metodologia di rilevamento e ai differenti periodi di riferimento. Per la carta questi si riferiscono alla situazione aggiornata a dopo il 1998.

La superficie agraria non utilizzata, corrispondente a quella destinata ad attività ricreative (turismo, sport e terreni abbandonati) e altra superficie (aree occupate da fabbricati, cortili, strade poderali, superfici e funghi, ecc.), è passata dal 10% di quella territoriale relativa al 1970 alla metà nel 2000.

Analizzando i dati relativi alla superficie investita secondo le principali forme di utilizzazione del suolo e delle coltivazioni praticate nel 2000, risulta una distribuzione, per grandi categorie, egualmente ripartita tra i seminativi, le coltivazioni legnose e i prati e pascoli permanenti (ciascuna occupa il 19% della superficie totale). I boschi occupano il 35% e la superficie agricola non utilizzata insieme ad altra superficie il restante 8%.

I dati relativi ai singoli anni di osservazione mostrano come la SAU risultati di poco oltre 230.000 ettari nel 2000, con una contrazione del 23% rispetto al 1990 e del 30% rispetto al 1970. Una riduzione che ha interessato sostanzialmente i seminativi, i prati permanenti e i pascoli. Le coltivazioni legnose, invece, hanno subito un incremento del 18% della superficie rispetto al 1970 e del 10% nell'ultimo decennio. Tale aumento è da attribuire prevalentemente agli agrumeti la cui superficie è aumentata del 57% nel trentennio 1970-2000, anche se negli ultimi dieci anni c'è stata una lieve diminuzione. Quasi invariata è risultata la superficie degli oliveti (Tab.7).

Tab. 7 - Superficie investita secondo le principali coltivazioni praticate (in ettari) (Fonte ISTAT)

	1970	%	1982	%	1990	%	2000	%
<b>SEMINATIVI</b>	<b>146933</b>	<b>25</b>	<b>116795</b>	<b>20</b>	<b>111956</b>	<b>21</b>	<b>77306</b>	<b>19</b>
<b>Cereali</b>	80802	14	65197	11	63075	12	40321	10
Frumento	69530	12	50104	9	46870	9	29776	7
granturco	4937	1	2855	1	3522	1	1035	0
patata	5329	1	4871	1	5900	1	3278	1
Barbabietola da zucchero	229	-	450	0	237	-	118	0
Piante industriali	156	-	13	-	30	-	652	0
Ortive	5629	1	9858	2	7789	2	3766	1
Foraggere avvicendate	19668	3	17103	3	15970	3	13768	3
<b>COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE</b>	<b>66374</b>	<b>11</b>	<b>73683</b>	<b>13</b>	<b>70738</b>	<b>14</b>	<b>77990</b>	<b>19</b>
Vite	8624	2	12460	2	9319	2	5834	1
per vini DOC e DOGS	8349	1	394	0	466	0	391	0
per altri vini	-	-	11542	2	8548	2	5242	1
per uva da tavola	276	-	516	0	286	0	184	0
Olivo	49605	9	46206	8	45328	9	48750	12
Agrumi	4574	1	10936	2	11386	2	10669	3
Fruttiferi	3278	1	4025	1	4263	1	12501,06*	3
<b>PRATI PERMANENTI E PASCOLI CASTAGNETI DA FRUTTO</b>	<b>113762</b>	<b>20</b>	<b>91564</b>	<b>16</b>	<b>79413</b>	<b>15</b>	<b>75360</b>	<b>19</b>
	17926	3	13231	2	9233	2	-	
<b>SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA</b>	<b>344995</b>	<b>60</b>	<b>295273</b>	<b>52</b>	<b>271340</b>	<b>52</b>	<b>230656</b>	<b>57</b>
<b>ARBORICOLTURA DA LEGNO PIOPPETE</b>	872	0	960	0	710	0	1578	0
<b>BOSCHI</b>	180110	31	223191	39	212078	41	143102	35
	<b>525978</b>	<b>91</b>	<b>519424</b>	<b>91</b>	<b>484128</b>	<b>93</b>	<b>374072</b>	<b>92</b>
SUPERFICIE AGRARIA NON UTILIZZATA	33613	6	40805	7	26026	5	19984	5
ALTRA SUPERFICIE	19309	3	11275	2	13254	3	11037	3
<b>SUPERFICIE TOTALE</b>	<b>578899</b>	<b>100</b>	<b>571504</b>	<b>100</b>	<b>523409</b>	<b>100</b>	<b>405094</b>	<b>100</b>

\* Sono compresi i castagneti da frutto che ricoprono 6821 ettari

Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle singole unità cartografate, la loro distribuzione territoriale e le superfici occupate dalle principali coltivazioni praticate, così come risultano dai censimenti ISTAT.

### 11.2.1 Boschi

Ai fini dell'inquadramento dei boschi nel contesto dell'uso del suolo, ci si limita in questo paragrafo ad evidenziare sinteticamente la distribuzione delle quattro categorie adottate. Si rimanda per tutte le altre informazioni alla descrizione dettagliata delle singole formazioni forestali riportate nella relativa carta.

I boschi di latifoglie includono le formazioni ascrivibili sia al piano delle sclerofille sempreverdi mediterranee (prevalentemente leccio, puro o misto con altre specie) che al piano delle latifoglie sia di specie eliofile (querceti, latifoglie mesofile e castagneti) e sciafile (faggete). Sono formazioni che caratterizzano da sud a nord gran parte della Catena Costiera, dei versanti meridionali del Pollino, di quelli presilani, nonché le parti sommitali della Sila.

I boschi di conifere, invece, dominano nel territorio Silano con le pinete di laricio e nell'Alto Ionio con quelle di Pino d'Aleppo. Aree frammentate e disgiunte sono presenti lungo la catena Costiera e sul Pollino, dove si riscontrano nuclei e piante isolate di pino Loricato.

I boschi misti di latifoglie e conifere hanno la stessa distribuzione dei precedenti tipi, anche se superfici più limitate, tranne nell'Alto Ionio dove queste formazioni per la risoluzione adottata non sono cartografate.

I boschi a prevalenza di specie igrofile sono risultati cartografabili nei tratti medi delle aste fluviali del Coscile e dei principali affluenti dell'Esaro.

La macchia mediterranea caratterizza ampie aree sia del versante tirrenico che di quello ionico, prevalentemente tra il Trionto ed il Nicà, nonché i versanti del Pollino e di quelli prospicienti la Valle del Crati, estendendosi con continuità nei territori non utilizzati dall'agricoltura fino a circa 500-600 metri di quota.

### 11.2.2 -Coltivazioni erbacee

#### - *Seminativi*

In questa categoria sono state inserite le aree interessate dai cereali, dalla patata, dalle foraggere avvicendate e delle leguminose da seme (legumi secchi). Tra i cereali il mais è incluso nei seminativi in aree irrigue.

L'area dei seminativi interessa un vasto comprensorio che caratterizza i territori di bassa collina della Valle del Crati e della piana di Sibari, nonché l'Altipiano Silano dove maggiormente si concentra la coltivazione della patata. Inoltre, interessa i settori prevalentemente collinari dell'Alto Ionio e della Sila Greca ed in minor misura quelli settentrionali della Catena Costiera e del Pollino.

La parte più consistente dei seminativi è rappresentata dal frumento le cui superfici sono diminuite sensibilmente nel corso degli ultimi trent'anni. Infatti mentre nel 1970 la coltivazione del grano interessava 69.530 ettari, essa è diminuita di poco oltre 19.000 ettari nel 1982, poi è variata lievemente nel successivo decennio e si è contratta ulteriormente dal 1990 al 2000, risultando pari a 29.776 ettari, dei quali il 75% è frumento duro.

Oltre al frumento, il 24% della superficie dei cereali è coltivata ad avena (4459 ettari), orzo (3828 ettari), segale (412 ettari), solo 20 ettari di sorgo e altri cereali per 495 ettari.

Le superfici interessate da foraggere avvicendate, complessivamente nel 2000 risultano poco meno di 14.000 ettari e, pur avendo mantenuto la stessa incidenza (3%) rispetto alle altre forme di utilizzazione del suolo nei diversi anni di rilevazione, hanno subito una diminuzione di circa 6.000 ettari rispetto al 1970. Includono sia prati che erbai puri o misti. Nel primo caso si tratta di leguminose da foraggio (erba medica, favino, lupinella, sulla) in avvicendamento con i cereali mediante una rotazione di un periodo di tre e anche quattro e cinque anni. Nel 2000 i prati di erba medica sono risultati su una superficie di 3442 ettari, mentre gli altri prati avvicendati su 3165 ettari. Gli erbai sono costituiti sempre da foraggere erbacee, sia leguminose (fava, favino, pisello) che graminacee (orzo, avena, segale) in avvicendamento, occupano però il terreno al massimo per un'annata agraria.

Le statistiche del 2000 attribuiscono a queste coltivazioni una superficie complessiva di 7095 ettari ripartita in 649 ettari di mais, 1237 ettari di altri erbai monoliti di cereali e 5118 ettari di altri erbai. Le superfici a riposo sono risultate su 12.438 ettari.

Le leguminose da granella (fagioli, fave, piselli e anche lupini) dopo un lieve incremento della superficie dal 1982 al 1990, hanno subito una riduzione di ben 1200 ettari circa nell'ultimo decennio, attestandosi su 943 ettari nel 2000.

La coltivazione della patata oltre a caratterizzare il territorio agricolo silano, generalmente intorno a 1000 metri di quota, rappresenta una coltura praticata spesso su piccole superfici lungo la catena Paolana e, su aree di maggiori dimensioni, sui versanti meridionali del Pollino. In Sila, dove è alternata a cereali minori, tra i quali nel passato la segale, interessa ampie superfici intervallate da altre destinate ai prati permanenti e ai pascoli. Le statistiche evidenziano, così come per le foraggere avvicendate, la stessa incidenza (1%) rispetto alle altre forme di utilizzazione del suolo nei diversi anni di rilevazione, anche se la superficie investita è rimasta pressoché invariata dal 1970 al 1990 e nell'ultimo decennio è diminuita del 44%.

#### - *Seminativi arborati*

Nella carta di uso del suolo è stata anche delimitata l'unità relativa ai seminativi e prati arborati che non è presente nelle statistiche ufficiali. Si tratta di forme di uso del suolo con seminativo, in genere di cereali o, nei settori montani, patate, con presenza di alberi come olivo o fichi o gelso, oppure peri o meli, o querce. Una coltura che in passato doveva rispondere ai più vari ed elementari bisogni locali e che si conserva dove non è stata sostituita da coltivazioni di pregio. Sono situazioni ben evidenti sui versanti meridionali del Pollino, lungo la Catena costiera, nella Valle del Crati e nei settori collinari della Sila Greca.

- *Seminativi in aree irrigue*

In questa categoria sono incluse le aree interessate dalla coltivazione del mais, le colture ortive e piante industriali, incluse le superfici destinate alla barbabietola da zucchero. Sono concentrati in gran parte nella Piana di Sibari e Valle del Crati, e in minor misura sul litorale tirrenico, dove una vasta area ricade nelle zone alluvionali del Lao e nella porzione più settentrionale di quello ionico.

Sempre in questo settore, nelle aree alluvionali prossime all'asta terminale del fiume Raganello, su piccole superfici, vi sono aree destinate alla produzione di riso da seme che rappresentano una testimonianza di quella che era la coltivazione di questo cereale in Calabria. Infatti, nel 1870 la coltivazione veniva stimata in 400 ettari (Gambi, 1978) e si era sviluppata nelle aree umide, ai lati dei fiumi, non di rado ricoperte in inverno da esondazioni. Successivamente, anche a seguito delle sistemazioni idrauliche, la coltura ha cominciato a contrarsi tanto che nel dopoguerra non ricopriva più di 200 ettari e poi è ulteriormente calata a 120 ettari, frazionati in piccoli appezzamenti prossimi all'alveo dell'Esaro, nel medio Crati e ai bordi marini della piana di Sibari. Nel 2000 risultano censiti 296 ettari.

Il mais occupa una superficie di poco oltre 1000 ettari concentrati in gran parte nella piana di Sibari e nella Valle del Crati; negli ultimi trenta anni la coltivazione si è contratta significativamente con una riduzione di ben il 79% della superficie investita. Nelle aree dove le condizioni di drenaggio dei suoli erano buone, parte della superficie coltivata a mais è stata convertita ad agrumeti e a pescheti,.

Le colture ortive caratterizzano un'ampia area prevalentemente lungo la media valle del Crati e in alcuni settori del litorale tirrenico, oltre a tanti piccoli appezzamenti presenti in diverse zone della provincia. Dopo un notevole incremento della superficie investita con questo tipo di coltivazione verificatosi tra il 1970 ed il 1982, si è avuta una riduzione di poco oltre il 50% negli ultimi dieci anni attestandosi oggi su circa 4000 ettari.

Di tale superficie il 96% interessa colture in piena aria (3618 ettari) e solo il 4% in coltura protetta. Delle prime il 90% sono in pieno campo, delle quali solo 809 ettari con pomodoro, mentre le altre ortive interessano 2460 ettari; il 10% riguardano orti stabili o industriali. Le colture protette nell'insieme ricoprono una superficie di 147 ettari, dei quali 84 in serra e 63 in tunnel e campane.

Le piante industriali, oltre alla barbabietola da zucchero ormai limitata a poco oltre 100 ettari, sono interessate su superfici ridottissime di tabacco, nel passato molto coltivato, e da 578 ettari di piante da semi oleosi, per gran parte colza e ravizzone. Complessivamente hanno avuto un notevole incremento di superficie nel corso degli ultimi dieci anni, passando dai 30 ettari del 1990 a 652 del 2000.

- *Prati e pascoli*

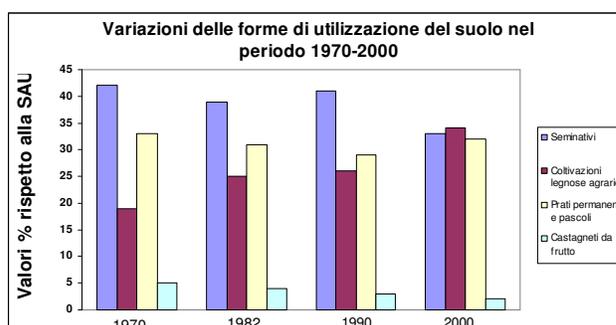
E' una forma di uso del suolo che, unitamente ai seminativi, serba le condizioni agricole dell'antica mediterraneità. I prati e i pascoli sono distribuiti un po' ovunque e la loro ubicazione risente della destinazione dei suoli che in diversi comuni della provincia, ma in genere della Calabria, seguiva una particolare configurazione tra il

mare e la montagna, per i periodici spostamenti stagionali del bestiame sia ovino che bovino.

Esistevano, e in alcuni tratti della Sila Greca ancora sono evidenti, tre zone di pascolo. Una lungo la costa per l'ibernazione delle mandrie, una al di sopra degli 800 metri di quota per gli stanziamenti estivi, una terza, in posizione intermedia intorno a 300-500 metri, prossima ai centri abitati che serviva per gli animali non transumanti, allevati per autoconsumo degli stessi allevatori.

Attualmente i pascoli oltre ad esser presenti sui dorsii dei principali rilievi e in ampie aree del Pollino e della Sila, caratterizzano molte aree dei versanti argillosi della Sila Greca e diverse piccole aree dell'Alto Ionio, della presila e della Catena Costiera.

Complessivamente occupano l'11% della superficie territoriale e il 19% di quella totale, con una contrazione del 34% rispetto alla superficie del 1970 che risultava di 113.762 ettari.



### 11.2.3 -

### Coltivazioni arboree

E' una categoria che nella carta è rappresentata da tre principali unità: oliveti, vigneti, frutteti e frutti minori. Nell'insieme interessano circa 78.000 ettari, pari al 12% della superficie quella territoriale e al 19% di quella agraria. In tale superficie le ultime statistiche inglobano anche i castagneti da frutto (6821 ettari) che nelle rilevazioni precedenti costituivano una voce a parte.

Rispetto alla superficie complessiva di questa categoria, circa 72.000 ettari, (esclusi i castagneti), gli oliveti rappresentano il 68%, gli agrumeti il 15%, i vigneti l'8%, il restante 9% è data da altri frutteti e fruttiferi minori.

#### - Oliveti

Costituiscono la coltivazione più rappresentata nel territorio provinciale, superando anche quella destinata ai cereali che, come prima detto, hanno subito una sensibile contrazione. La superficie investita ad olivo è rimasta pressoché invariata rispetto al 1970, poiché nell'ultimo decennio è stato recuperato il calo di superficie registrato tra quest'ultimo anno di rilevazione ed il 1990.

Gli oliveti rappresentano una coltivazione di antichissima tradizione, anche se nuovi impianti non erano stati realizzati fino alla fine del 1800. Infatti, in questo periodo Branca, relatore di un'inchiesta agricola, attribuiva all'intera Calabria una superficie di 83.500 ettari e scriveva che in quegli anni c'era una manifesta emulazione fra i proprietari del Distretto di Rossano nel realizzare nuovi oliveti (Gambi, 1978).

Sia in coltura pura che misti, gli oliveti caratterizzano il paesaggio agricolo di molti settori collinari di quasi tutti gli ambiti territoriali della provincia fino a quote intorno a 500 metri e oltre questo limite nelle esposizioni più calde. Rispetto alla superficie complessiva (48.750) gli oliveti per olive da tavola rappresentano solo il 2%.

Anche se diverse aree di coltivazione si riscontrano ai margini dei versanti occidentali della Catena Costiera, tra Praia e Diamante e più a nord nella parte

bassa del Lao, più a sud nel Paolano e nelle colline del basso Savuto, l'area di massima coltivazione dell'olivo è rappresentata dalle colline prospicienti la Valle del Crati, sui versanti della Piana di Sibari e sui terrazzi e zone pianeggianti tra Corigliano e Rossano e più a sud fino alla punta Nicà. Sempre su questo versante, seppur con una distribuzione non uniforme e su superfici più contenute, gli oliveti caratterizzano diverse aree dell'Alto Ionio.

- *Agrumeti*

Seguono gli oliveti in ordine di superficie e rappresentano, contrariamente a tutte le altre forme di utilizzazione del suolo, l'unica coltivazione che ha subito un sensibile aumento, particolarmente dal 1970 al 1982, passando da poco oltre 4500 ettari a 10.936 ettari di superficie, con un incremento del 59%. Al 1990 si riscontra un ulteriore lieve aumento (11.386 ettari) e nel 2000, invece, la superficie è tornata ad essere prossima a quella del 1982.

La ripartizione della superficie agrumicola, riferita al 2000, riguarda per 3907 ettari l'arancio, 1291 ettari il mandarino, 4882 ettari il clementino e suoi ibridi, 310 ettari il limone e 278 ettari circa di altri agrumi, tra i quali prevalentemente il cedro.

Le aree agrumicole hanno avuto la massima espansione nelle zone pianeggianti, caratterizzate da suoli su alluvioni e senza difficoltà di drenaggio, nella Piana di Sibari e lungo il litorale ionico a sud del delta del Crati, nelle aree alluvionali dei bacini che drenano il contesto della Sila Greca (Malfrancato, Coriglianeto, Cino e Colognati) fino al Trionto. A nord agrumeti su superfici più modeste si riscontrano nelle aree irrigue dell'Alto Ionio mentre sul litorale tirrenico tra Cetraro e Praia. In quest'ultimo territorio ricade la coltivazione del cedro, che insieme al bergamotto nel reggino, sono i due agrumi più tipici della Calabria.

Le zone di pianura della fascia litoranea sono caratterizzate e specializzate, in particolare, nella coltivazione di arance di qualità; infatti, questa coltivazione ha qui trovato le condizioni pedoclimatiche migliori per estrinsecare le proprie potenzialità qualitative caratteristiche della specie.

Le varietà di arance maggiormente diffuse sono: arance a polpa bionda ombelicate (Naveline, Washington navel nucellare); bionde non ombelicate (Belladonna, Valencia late, Ovale o Calabrese, Biondo); arance a polpa pigmentata (Moro, Tarocco, Sanguigno e Sanguinello). Da segnalare le piccole oasi agrumicole di Trebisacce (CS) caratterizzate dalle varietà autoctone "Biondo di Trebisacce" e "Biondo di S. Giuseppe". Sono varietà tardive che maturano tra aprile e maggio, dal succo biondo e dolce, molto apprezzato dai consumatori.

La coltivazione del Clementine è invece recentissima. La pianta ottenuta per "ibridazione" tra Arancio e Mandarino, fu segnalata per la prima volta lungo le coste del Mediterraneo (Algeria) nel 1902. Da allora, attraverso strade diverse, questo agrume si è diffuso in tutti gli areali agrumicoli, trovando in alcuni siti calabresi le migliori condizioni per una sua diffusione. Di conseguenza, la Piana di Gioia Tauro (RC), la fascia jonica reggina compresa tra i Comuni di Stilo e Monasterace e la Piana di Sibari (CS) sono stati i comprensori maggiormente interessati dalla diffusione del Clementine. Ma è nella vasta Piana di Sibari, che la coltura nel secondo dopoguerra ha trovato la sua affermazione. Il fertilissimo territorio ha consentito la produzione di agrumi di qualità, di fondamentale importanza per lo sviluppo socio-economico del comprensorio. Grazie innanzitutto al particolarissimo clima che consente produzioni precoci rispetto alle stesse varietà coltivate nel resto della Calabria, l'agrumicoltura della Piana di Sibari si identifica ormai in gran parte con la coltivazione delle Clementine (circa il 70% della superficie agrumicola dell'area) e con un trend di crescita che indica come tale superficie sia destinata probabilmente ad aumentare.. In quest'area esistono,

infatti, condizioni pedo-climatiche che consentono ai frutti di raggiungere standard qualitativi elevati. Le varietà di Clementine maggiormente diffuse sono: Comune, SRA 63, cui si aggiungono Spinoso, Corsica 2, Fedele, Ragheb, SRA 89, Caffin, Rubino, Hernandina. (ARSSA, 2000).

Il Cedro (*Citrus medica*, L.) ha origini antichissime. Con certezza si può affermare che è stato il primo agrume ad essere conosciuto e coltivato. Originario delle regioni dell'Himalaya, coltivato nelle regioni della Persia già nel VII sec. a. C. (Pomo della Persia o della Media), fu diffuso dagli ebrei in tutto il bacino del Mediterraneo. La diffusione in Italia è avvenuta tra il III ed il II secolo a. C., per opera di ebrei ellenizzati che, al seguito delle navi achee, approdarono presso le coste delle fiorenti colonie agricole della Magna Grecia. Ed è nel territorio di Laos, sito alla foce del fiume Abatemarco, dove attualmente sorgono Marcellina (CS) e Santa Maria del Cedro (CS), che tale coltivazione ha trovato il suo habitat di elezione. Il consolidamento di tale coltura avvenne in Italia per merito degli ebrei i quali, da migliaia di anni, riconoscono al Cedro una importante funzione simbolica legata alla celebrazione della festa di Sukkoth, o festa delle Capanne, di cui parla il vecchio testamento. Ancora oggi dopo 2000 anni, in Calabria, nella famosa Riviera dei Cedri è possibile ritrovare la più interessante produzione europea di Cedro. Tale coltura ha avuto una espansione continua fino alla metà degli anni '70. Successivamente il grande sviluppo edilizio e turistico della zona costiera dell'Alto Tirreno, ha preso il sopravvento sul settore agricolo, provocando una contrazione di superficie e di prodotto.

La cultivar di Cedro oggi più coltivata, dopo l'abbandono della "Riccia o Calabrese" (più rustica e meno pregiata) è la "Liscia o Diamante" che, nonostante la concorrenza del Cedro portoricano, trova una sua collocazione sul mercato grazie alla bellezza ed alla qualità del suo frutto.

La coltivazione del Cedro avviene ancora oggi, nella maggior parte dei casi, secondo tecniche tradizionali. Le piante, la cui crescita in altezza viene limitata ad un metro e mezzo, vengono ricoperte con canne o reti ombreggianti durante il periodo invernale per proteggerle dal gelo. Per tale motivo, molte delle operazioni colturali, tra cui in particolare la raccolta, vengono effettuate in ginocchio, con evidenti difficoltà, impiegando un numero di ore quattro volte maggiore rispetto alle altre coltivazioni agrumicole.

Al fine di rendere più competitiva la coltivazione del Cedro, oggi in alcune aziende si stanno modificando i sistemi di coltivazione, introducendo la meccanizzazione. Il Cedro, in parte, viene trasformato in canditi per l'industria dolciaria, mentre una quantità ridotta trova applicazione nell'industria farmaceutica, quella profumiera, dei liquori, sciroppi e bibite. Il frutto destinato all'industria dolciaria subisce lavorazioni intermedie prima di giungere alla fase finale della canditura. Dopo la raccolta e la selezione dei frutti, si esegue la salamoitura in botti con acqua e sale in modo che il frutto ceda l'acqua di vegetazione e gli olii essenziali. Chiuse le botti, dopo 40 - 60 giorni, si passa alla fase di sbuzzatura che consiste nel privare il frutto della parte centrale che contiene i semi. Rimessi i frutti in botte, dopo un periodo di maturazione, si passa alla fase di canditura, operazione attraverso la quale la miscela zuccherina penetra all'interno della buccia, originando così il Cedro candito.

Ma il prestigio e la vera ricchezza del Cedro calabrese è legato all'uso israelita: gli ebrei giungono fin qui in quanto le caratteristiche della cultivar "Liscia o Diamante", coltivata fin dall'antichità, coincidono perfettamente con quelle descritte nei testi sacri. I rabbini ogni anno, nei mesi di luglio e agosto, giungono nell'Alto Tirreno per la scelta dei frutti "perfetti" che acquistano a prezzi molto

adeguati . Tali frutti, detti etroghim, provenienti da una pianta di almeno quattro anni, non innestata, devono essere perfettamente sani, di forma conica, di colore verde e recanti un pezzo di peduncolo.

I frutti raccolti carponi sotto le spinose cedriere, vengono avvolti nella stoppa e confezionati in cassette di legno per raggiungere le più sperdute comunità israelitiche. A destinazione saranno utilizzati nella festa di Sukkoth o delle Capanne. Il Cedro infatti, è una delle quattro piante utilizzate durante tali festeggiamenti, nel corso dei quali gli ebrei recano nella mano destra il Lulàv ossia un ramo di Palma, due rami di Salice e tre di Mirto messi insieme, mentre nella mano sinistra tengono il frutto del Cedro. Questa spada di vegetali verrà agitata nelle sinagoghe nelle sei direzioni, a riconoscimento della presenza di Dio. Il significato politico e sociale del Lulàv consiste nello sforzo che bisogna compiere per far coesistere il saggio e l'ignorante, il ricco ed il diseredato, chi produce e chi consuma. Il Cedro, l'etrogh nella lingua ebraica, essendo un frutto saporito ed odoroso, rappresenta l'uomo che alla saggezza fa seguire buone opere.

Alla luce di tutto ciò diviene indispensabile tutelare il Cedro calabrese, conferendogli un marchio di qualità, in considerazione che le ottime caratteristiche di questa cultivar sono dovute essenzialmente all'ambiente geografico e ai suoi fattori naturali. In ogni singolo Cedro calabrese, agitato nelle sinagoghe di tutto il mondo, si racchiudono più di 2000 anni di storia. Produrre questo frutto, riducendo l'impatto ambientale delle attuali tecniche di difesa fitosanitaria, potrà consentire ai cedricoltori la remuneratività di un lavoro difficile e faticoso e garantire alle comunità israelitiche quel "frutto originario" e quella "continuità storica" che è una delle caratteristiche principali della loro lunga storia (ARSSA,2000)

Nella carta di uso del suolo gli agrumeti sono inglobati nella classe dei frutteti e frutti minori. La distribuzione di questa classe e l'unità minima cartografata (50 ettari) consente comunque di ben individuare le aree di coltivazione degli agrumi, così come quelle del pesco, perché gli altri frutteti oltre ad interessare complessivamente minori superfici, si distribuiscono generalmente in appezzamenti inferiori a 50 ettari.

#### - *Vigneti*

Rappresentano attualmente l'1% della superficie relativa alle principali forme di utilizzazione del suolo, interessando 5834 ettari. Successivamente al periodo tra il 1970 e 1982, durante il quale si registrò un aumento di superficie di ben 3836 ettari, si è verificata una graduale diminuzione, tanto che già nella rilevazione del 1990 risultavano 9319 ettari.

Dell'attuale superficie solo il 7% circa è interessata da vigneti per produzione di vini di origine controllata (DOC) e controllata e garantita (DOGS).

La coltivazione della vite in diverse aree della provincia ha un'antica tradizione anche per alcune caratteristiche organolettiche dei vini prodotti. Già verso la fine del Rinascimento i vini della Valle del Lao erano spediti a Roma per le tavole dei principi ed in particolare per quelle dei papi. A tal proposito Andrea Bacci, medico di Sisto V, in una descrizione dei vini migliori ai suoi tempi, edita nel 1596, chiama "*i chiaretti*" di Scalea e di Cirella generosi e gradevoli, al pari di quelli orientali: si potevano conservar bene fino al terzo anno, a condizione di tenerli in cantine fresche. Era anche smerciato un vino rosato, più delicato del charetto che, non potendo reggere a una navigazione di molti giorni, veniva requisito dalla corte di Napoli. Più a sud, a Belvedere, veniva imbarcato una diversa qualità di charetto, dorato, e dal profumo di viola. Un altro punto di carico, in direzione verso Roma, era il porto di Paola a cui confluivano i vini della regione cosentina e quelli del Savuto che Bacci chiama "*vernaci*" perché erano da servire solo in inverno. Erano vini provenienti dalla zona compresa tra la riviera paolana e la media Valle del Crati dove ancora oggi esiste una buona produzione.

Oltre a quest'ultima area, la coltivazione della vite, ancora praticata in tantissimi fazzoletti di terreno sparsi un po' ovunque nel territorio provinciale, interessa il Savuto, l'area di Donnici, la zona di Castrovillari. Solo in quest'ultima zona, sempre per la superficie dell'unità minima cartografabile, è possibile individuare l'area dei vigneti che corrisponde al toponimo "vigne" di Castrovillari.

- *Frutteti e frutti minori*

E' una categoria che comprende nelle ultime statistiche anche i castagneti da frutto; nella carta di uso del suolo quest'ultimi ultimi sono stati inglobati, invece, nei boschi di latifoglie. Insieme ai cedui castanili verranno descritti nel commento alla carta delle formazioni forestali.

La superficie destinata alle specie da frutto risulta di 5680 ettari con un ulteriore incremento di poco più di 1437 ettari rispetto al dato del 1990 e di 2402 ettari se riferito al 1970.

Il 50% circa della superficie riguarda i pescheti (2576 ettari, dei quali 866 di nettarine). Ben 1897 ettari sono concentrati nella Piana di Sibari dove, a partire dal 1960, per iniziativa di 14 imprenditori agricoli costituitisi in cooperativa (OSAS), ha avuto inizio la coltivazione convertendo terreni destinati a seminativi e a pascolo (Papaserchio, 1995).

Si tratta di una realtà economica consolidata, la cui produzione viene commercializzata prevalentemente tramite esportazione che avviene per il 66% verso Paesi Europei, il 25% extraeuropei, 20% in Italia e l'11% all'AIMA (Dati riferiti al 1994).

Ai pescheti seguono in ordine di superficie gli impianti di albicocco (1004 ettari), di melo (529 ettari), di pero (453 ettari) e di altra frutta (214 ettari). In questa categoria degna di rilievo è la coltivazione del fico, praticata sui versanti occidentali della Catena Costiera, tra Fuscaldo e S. Lucido e tra Fiumefreddo Bruzio e Belmonte, nonché nella Valle del Crati.

Poco oltre 100 ettari sono gli impianti di frutta fresca subtropicale, dei quali 38 ettari ad Actinidia e circa 490 ettari di frutta a guscio con 120 ettari interessata da noccioli.

#### 11.2.4 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti e Aree agroforestali

Oltre alle classi di uso prima descritte, che sono riconducibili in modo univoco alle coltivazioni arboree o erbacee o ai boschi, nella carta sono state distinte quelle aree che sono ancora oggi testimonianza di forme di coltivazione arcaiche alternate a boschi o lembi di boschi o a cespuglietti, nonché aree agroforestali. Si tratta di forme di uso del suolo particolarmente diffuse, anche se in modo discontinuo, nel settore settentrionale della Catena Costiera, sul Pollino e sull'Alto Ionio. In quest'ultima zona è frequente notare aree a seminativi o pascoli alternate ad aree con boschi di pino d'Aleppo che sono peculiari di questo paesaggio.



## **12. I sistemi forestali**

### **12.1 Metodologia adottata**

Per l'analisi delle diverse formazioni forestali che ricoprono il territorio provinciale, si è proceduto ad allestire la relativa cartografia tematica, ottenuta dalla integrazione tra:

- base geografica in formato raster dei fogli IGMI a scala 1:100.000, appositamente georeferenziata;
- data base geografico vettoriale del Corine Land Cover (III Livello tematico) in scala 1:100.000;
- copertura a scala regionale (1:250.000) della riclassificazione di tutte le aree appartenenti alle categorie territori boscati e ambienti seminaturali del sistema Corine, eseguita per l'implementazione del IV livello tematico della cartografia Corine Land Cover, nell'ambito del Progetto ConSCN250.
- fonti bibliografiche e documentazione cartografica esistente per alcune aree della provincia.

Su tale base sono state individuate 13 tipologie boschive che costituiscono altrettante unità della carta forestale a scala 1:100.000. In relazione a tale scala non vengono distinte, nell'ambito delle unità adottate, le forme di governo (boschi cedui e fustaie) e le formazioni di origine naturale dai rimboschimenti. Tali caratteristiche vengono evidenziate in fase descrittiva. Anche per questa carta l'unità minima cartografata è di 50 ettari. Le tipologie cartografate sono:

- boschi di faggio
- boschi misti abete faggio
- boschi di faggio con a tratti pinete di laricio
- pinete e rimboschimenti di pino laricio
- pinete di laricio a tratti miste a faggio
- boschi di latifoglie mesofite
- boschi puri e misti di querce caducifoglie
- cedui e castagneti da frutto
- boschi di leccio con a tratti nuclei di sughera
- rimboschimenti di pini mediterranei
- pinete e rimboschimenti di pino d'Aleppo
- piantagioni di specie esotiche
- macchia alta

Per ciascuna tipologia viene fornita una descrizione dei caratteri peculiari in termini ecologici e selvicolturali, la relativa distribuzione nel territorio e la superficie interessata.

### **12.2 Cenni sulle vicende storiche dei boschi**

La superficie forestale, la diversità dei paesaggi e la potenzialità produttiva dei boschi, rendono il territorio della provincia di Cosenza quello forestalmente più interessante nel contesto regionale. Gli attuali scenari, pur diversi per l'accentuata variabilità pedoclimatica tipica dell'area mediterranea, derivano da un susseguirsi di eventi cronologicamente contrastanti. Distruzioni e tagli di forte intensità fin subito dopo il secondo conflitto mondiale, ricostruzione di parte di ciò che era stato distrutto e miglioramento dei boschi in termini provvigionali dopo.

Le vicende storiche del bosco nella provincia di Cosenza non differiscono da quelle che hanno interessato l'intera regione caratterizzata dalla "Selva Brutia" che, come testimoniano molti autori costituiva, rappresentava il più grande bosco dell'Italia.

La colonizzazione greca praticò un accorto uso del territorio, garantendo equilibrio tra pianura e montagna e, secondo Strabone, l'equilibrio idraulico era tale da rendere navigabili molti fiumi della Calabria ionica (Bevilacqua, Placanica, 1985).

Con i Bruzi e, successivamente, con i Romani cominciò l'impovertimento forestale del territorio conseguente ad una selvaggia deforestazione e allo sfruttamento industriale dei boschi. Quantità ingenti di legname venivano inviate a Roma e nelle province mentre il conseguente disordine idraulico cominciò a determinare allagamenti nelle pianure, a formare paludi e acquitrini che provocarono l'insorgere della malaria (Gambi, 1978).

La situazione non migliorò dopo il quarto secolo, quando la minaccia dei Turchi fece spostare le popolazioni verso l'interno e aumentarono le richieste di terreni per l'agricoltura e per il pascolo, nonché legno per l'energia e per la costruzione di case.

Nel Medioevo e nell'età moderna, si mantenne una situazione di equilibrio e risultava ancora un manto boschivo molto esteso e continuo. Nel settecento, però, col passaggio da un'economia pastorale a quella agricola, si verificò un nuovo assedio ai boschi (Iovino, 1997).

Soprattutto la Sila subì gravi danni e a niente valsero i tentativi di restaurare i vincoli all'interno dell'economia silana intrapresi dalle Autorità di Governo nel 1749, 1756 e 1762 (Sereni, 1979) e con l'editto del 1782 (Vecchio, 1974).

Dalla seconda metà del XVIII secolo varie cause contribuirono ad un'ulteriore riduzione della superficie boscata. Tra queste: il sensibile aumento della popolazione e la promulgazione della legge n.130 del 2 agosto 1806 che sopprimeva la feudalità e, dopo l'unità d'Italia, la liberalizzazione del mercato del frumento (Gallo e Iovino, 2001).

Tutto questo, insieme alle nuove tasse, spingeva comuni e proprietari alla distruzione dei boschi per ricavare nuove terre da sottoporre a coltura e dalle quali ricavare più elevati canoni di affitto.

Con la restaurazione borbonica (1816-1860) vennero riconsegnate al clero gran parte delle proprietà espropriate dal precedente governo e le amministrazioni locali rivendicavano l'assegnazione di consistenti quote di fondi sui quali vantavano diritti di usi civici, sperando, con l'affitto dei terreni, di far fronte alle crescenti necessità di bilancio.

All'incremento demografico, già iniziato verso la fine del secolo precedente, si accompagnò una ulteriore dilatazione della superficie agricola a scapito dei boschi. Il bisogno di frumento destinato alla panificazione era tale che determinò la fondazione dei Monti frumentari, organizzazioni di beneficenza senza fini di lucro che anticipavano ai contadini il seme necessario per la messa a coltura dei terreni.

In tale contesto i boschi della Regia Sila si trovarono esposti contemporaneamente alla riduzione di superficie in favore dei seminativi, alle usurpazioni di potestati familiari e all'esercizio di usi civici che, dopo inutili tentativi di liquidazione, di fatto venivano attuati da parte delle amministrazioni.

Oltre a questi aspetti il grande consumo di combustibile per le attività manifatturiere o industriali, come le filande per la seta, i concii di liquirizia, le *carcare* per la calce e, soprattutto il settore siderurgico, concorre in varia misura al disboscamento ed alla massiccia utilizzazione dei boschi. Alcuni interessanti dati danno l'idea della quantità di legname, delle tipologie boschive e delle modalità di utilizzazione per l'approvvigionamento del combustibile di alcune industrie.

A Corigliano le utilizzazioni dei boschi per alimentare i concii di liquirizia erano tali da creare difficoltà alla popolazione nel reperire il legname necessario a soddisfare le proprie esigenze e richiedevano 120.000 quintali annui di legname (Bevilacqua, Placanica, op.cit) Basti pensare che il solo concio del Principe

Pignatelli nei pressi di Cassano, consumava oltre 1300 tonnellate l'anno. A Casalnuovo (oggi Villapiana) nel 1835 vennero chiuse tre *zappinerie* per i danni che erano stati causati nei boschi. Ad Amendolara, Albidona e Trebisacce per evitare analoghe situazioni la raccolta della corteccia era consentita solo su piante morte (Gangemi,1997).

Nella seconda metà dell'Ottocento la principale valvola di sfogo alla crisi in atto è costituita dall'emigrazione: mete di contadini ed artigiani analfabeti sono le Americhe e l'Africa dove si sono create prospettive occupazionali a seguito del taglio dell'istmo di Suez. Dalla consultazione degli atti dei notai si ricava un'impennata nelle compravendite: si comprende il contesto nel quale gli emigranti, per mettere insieme il gruzzolo necessario alla traversata dell'Atlantico, vendono il proprio terreno, spesso una *quota* desiderata da secoli dagli antenati ed ottenuta nel corso dell'Ottocento a conclusione di tante lotte (Gallo e Iovino, op.cit.).

I dati demografici relativi al comprensorio della Sila Greca sono particolarmente significativi in proposito: la popolazione complessiva passa dalle 60.170 unità del 1861 ad appena 62.430 con un aumento reale soltanto di 2.260 abitanti ed in percentuale del +3.76%. Dal Distretto di Rossano nel periodo 1861-1901 emigrano in 21.164 e si mantengono in cifre annue inferiori al migliaio soltanto fino al 1886 dopo di che seguono un andamento progressivo fino ai 1.644 emigrati dell'anno 1901. La media, calcolata su un campione di 10.000 abitanti, è di 156,2 nel quinquennio 86-90, sale a 177 nel quinquennio 81-95 per raggiungere quota 195,3 nell'ultimo quinquennio del secolo XIX.

I cittadini tentano di evitare l'emigrazione supplicando che sia consentito di *seminzare i boschi*. Particolarmente significativa è, in proposito, la petizione che gli abitanti di Cropalati nel 1891 rivolgono al Ministero dell'Interno: “ *...Il nostro Comune possiede circa 1000 ettari di terreno boscoso.... noi tutti ci rivolgiamo a sua Eccellenza perché tutti noi soffriamo la fame, quando non abbiamo lavoro, e per tale motivo tutti si emigrano, che vanno assoffrire chi sa dove. I figli che lasciano rimangono per mezzo le strade; per non stare sotto la schiavitù di cotesti proprietari, che taluno di noi tiene in fitto terreni dei proprietari ... sempre si lavora e mai si raccoglie perché il poco della raccolta non basta al proprietario di detta terra. E per cui si emigrano i nostri fratelli stando che i terreni di coltura non sono sufficienti per potere tutti lavorare per vivere. E per cui si prega sua Eccellenza di lasciare seminare detti Boschi onde potere vivere tutti i poveri che muoiono di fame; e così non si emigrano nessuno dei nostri fratelli; quindi preghiamo sua Eccellenza di dare uno sguardo su di noi, e si è possibile Cuotizzare questi beni, per metterli in coltura, ci obblighiamo di pagare un cenzo annuale ogni uno di noi al nostro Municipio*” (Gallo e Iovino op.cit.)

Le modalità con cui si procedeva alla distruzione dei boschi vengono riportate da un testimone del tempo che, dopo il 1880, effettuando il rilevamento geologico del territorio della Sila, annotava: <<*il diboscamento è fatto barbaramente e spesso appiccando fuoco al bosco, per distruggerlo, e sul terreno denudato piantare cereali. Questa barbara distruzione è stata fatta impunemente sotto gli occhi egli stessi agenti forestali... Vi sono estesissime zone dove il fuoco ha ucciso le piante, bruciandone i rami e non i tronchi e rimangono abbandonate, perché nessuno vuol far fatica di estirpare e portar via quei tronchi, talché quei terreni sono perduti come boschi e non acquistati alle colture. Sarebbe desiderabile che a tale sconcio si potesse arrecare un rimedio efficace...>>. (Cortese,1895)*

Ma il Governo era sensibile ad altri interessi; nel 1876 interviene, infatti, nella questione silana: le secolari controversie fra Comuni e proprietari portano ad una

soluzione che prevede una parziale devoluzione dei territori silani al Demanio, con il contestuale riconoscimento dell'appartenenza ai privati di tre quarti delle difese e con l'affrancazione degli usi civici. Il patrimonio forestale del Demanio, di fatto, risulta ampiamente smantellato; i boschi sono esposti alla pacifica distruzione da parte di proprietari quasi increduli di essersi liberati in un solo colpo delle pastoie degli usi civici, dei controlli del potere centrale e dei contrasti con le amministrazioni locali; nel timore che il miracolo duri poco, vendono per qualsiasi prezzo intere estensioni di boschi secolari, al cui sfruttamento incominciano ad essere richiamate industrie boschive centrosettecentrali (Gallo e Iovino op.cit.)

La costruzione delle strade silane, conseguenza della Legge 25 maggio 1886, e la costruzione della ferrovia incominciano a far uscire la Sila dal plurisecolare isolamento con effetti positivi in termini sociali ed economici, ma, in mancanza di un'oculata politica forestale, la riduzione dei costi di trasporto del legname determinò un ulteriore sfruttamento del bosco, che si accentuò nel corso dei due conflitti mondiali e nei primi anni del secondo dopoguerra (Dimase, Iovino, 1996).

Infatti ingenti tagli sono stati eseguiti durante e negli anni immediatamente seguenti l'ultimo conflitto mondiale, tanto che in alcune zone, solo le difficoltà di trasporto del materiale a valle limitarono le utilizzazioni boschive. In altre zone, invece, per consentire l'esbosco, furono costruite ferrovie a scartamento ridotto e teleferiche pesanti le cui funi portanti ancora oggi giacciono sul terreno.

Gli effetti di tali distruzioni, che si sommarono a quelle del passato, non tardarono però a farsi sentire in tutto il territorio regionale. Frane e smottamenti prima limitati ai versanti lungo i corsi d'acqua, interessarono aree sempre più vaste fino a manifestarsi in tutta la loro drammaticità con le alluvioni dei primi anni cinquanta.

La complementarità tra l'avanzare del disboscamento e l'aggravarsi del degrado ambientale è evidenziata in diversi documenti. L'Ispettore forestale della Calabria citra, rilevava come soprattutto con *“le fatalissime epoche del 1820 e più quelle del 1848”* alla distruzione di *“ogni politico equilibrio”* si associò anche una particolare *“smania”* nell'aggressione ai boschi, tanto da non lasciare *“un sol palmo di terra salda”*, peggiorando così sensibilmente il regime dei corsi d'acqua. A tal proposito fornisce un quadro grave e particolareggiato dei danni e lutti provocati negli ultimi anni da molti fiumi e torrenti della provincia. Il Busento e il Crati gonfiati dai propri affluenti non solo hanno devastato orti e coltivi, ma hanno *“sommese più abitazioni, altre sensibilmente danneggiate, e non poche affatto distrutte, annegando uomini e donne, animali d'ogni specie, e portando la desolazione e lo spavento soprattutto nei quartieri dello Spirito Santo e Pignatari, i cui abitanti sono in continui palpiti per la sopravvivenza di nuove calamità”*.

Sono osservazioni che non riguardano solo i bacini della Calabria Citra, perché riferimenti analoghi si riscontrano in diversi documenti di archivio. Da questi si evince la paura degli abitanti di molti paesi situati nelle vicinanze dei corsi d'acqua e il senso di stupore degli anziani per l'inusuale frequenza e portata delle inondazioni, nonché la puntuale denuncia che la *“cagione”* di tante rovine è stata la *“malintesa coltivazione dei monti soprastanti”* dalle cui pendici, prive della copertura boschiva, ad ogni consistente pioggia grandi quantità di materiali si riversano nei torrenti, alzandone i letti e favorendo la tracimazione e l'impaludamento delle foci (Gangemi, 1997).

Che la causa di tali eventi fosse da ricercare nella distruzione della copertura forestale appare chiaramente già in una relazione parlamentare del 1910 presentata da FRANCESCO SAVERIO NITTI sulla situazione in Basilicata e Calabria. In essa NITTI osservava che le popolazioni calabresi si rendevano ragione che l'abbattimento dei boschi non aveva dato loro il godimento della terra, ma aggiunto solo sciagure ai mali sociali antichi: testualmente

scrive: <<*Dovunque proprietari e contadini ci hanno detto che la rovina dei boschi è stata la nostra rovina.*>>.

Invero, già nella seconda metà del 1880, lo Stato si vide costretto ad intervenire con leggi ad hoc per ripristinare la copertura forestale e nel 1906 con una legge per la Calabria che portò alla realizzazione dei primi rimboschimenti. Ma l'esiguità dei fondi a disposizione fece sì che questi interventi si esaurissero ben presto.

In seguito gli interventi furono sporadici e frammentari fino all'emanazione della I° Legge Speciale Calabria, la n° 1177 del 26 novembre 1955, che prevedeva la realizzazione, in un periodo di 12 anni, di opere straordinarie di sistemazione idraulico-forestale, tra le quali un ruolo di primo piano ebbero i rimboschimenti. Nel 1967, scaduta la I° Legge Speciale Calabria, fu varata la II° Legge Speciale Calabria, la n°. 437 del 28 marzo 1968, che ebbe vigore fino al 31 dicembre 1980 (Iovino e Menguzzato, 2002).

A seguito di tali provvedimenti legislativi anche nel territorio della provincia di Cosenza sono state rimboschite vaste aree nei settori collinari e montani di molti bacini idrografici nei quali i fenomeni di erosione dei versanti erano particolarmente intensi.

Dagli inizi dello scorso secolo la superficie forestale in provincia di Cosenza ha subito la seguente evoluzione: nel 1910 i boschi coprivano 156.000 ettari di superficie (45% di quella regionale) e nei successivi anni è aumentata raggiungendo, verso la fine degli anni quaranta 206.838 ettari (1947). Immediatamente dopo il secondo conflitto mondiale la superficie ha raggiunto livelli minimi, tanto che nell'intera regione erano rimasti circa 300.000 ettari di boschi, parte dei quali in condizioni di forte degradazione. Alla fine del 1969, anno di scadenza della I Legge speciale, la superficie boscata della provincia aveva raggiunto 207.823 ettari, valore prossimo a quello riscontrato nel 1929 e nel 1938, immediatamente prima dell'inizio del secondo conflitto mondiale. Nel 1994 (ISTAT, 1997) la superficie ha raggiunto 244.117 ettari, pari al 51% di quella regionale e al 41% della superficie provinciale.

### 12.3 Descrizione delle formazioni forestali

La distribuzione della vegetazione forestale risente in maniera diretta delle diversità climatiche e podologiche, nonché dell'azione antropica che, per quanto esposto nel precedente paragrafo, ha determinato semplificazioni nella composizione e nella struttura dei boschi e, in diverse aree, anche la loro eliminazione.

Le differenti condizioni climatiche, connesse all'influenza dei due versanti, all'effetto orografico, all'altitudine e all'esposizione, determinano, pur nell'ambito di un clima tipicamente mediterraneo, la distribuzione delle formazioni forestali in piani e orizzonti che, susseguendosi in senso altimetrico, definiscono la fisionomia degli attuali paesaggi forestali.

I limiti fra i piani e gli orizzonti non sono da considerarsi rigidi per la presenza di zone di transizione. Queste rappresentano aree di tensione derivate dall'interferenza dei piani sovrastante e sottostante, in quanto la variabilità dell'ambiente è favorevole all'affiancamento di specie e di fitocenosi molto eterogenee, relitti di alterne migrazioni storiche dei piani fondamentali.

Il patrimonio forestale della provincia, la più boscata tra le cinque della Calabria, è ripartito tra il territorio di 11 Comunità Montane che includono ben 113 comuni interamente montani e 14 parzialmente montani, corrispondenti all'82% dei 155 comuni della Provincia.

Circa il 60% della superficie appartiene ai privati e la restante parte è ripartita tra i Comuni, lo Stato e la regione. Il dato medio comunque deriva da condizioni molto differenti nelle varie zone della provincia.

I boschi si estendono con continuità da 600-700 metri fino a ricoprire tutti i rilievi, mentre esiste una discontinuità territoriale al di sotto di tali quote proprio per le vicende storiche che hanno interessato il territorio.

I dati ricavati dalla carta dei sistemi forestali indicano una superficie di poco oltre 290.000 ettari, pari al 44% della superficie territoriale (Tab.8).

Tale dato si avvicina a quello delle statistiche forestali del 1994, poiché, come prima detto, tiene conto di una rivisitazione del Corine III livello eseguita a partire dal 1998.

Le statistiche ISTAT del 2000 attribuiscono alla provincia di Cosenza 141.839 ettari, oltre a 2000 ettari circa tra pioppeti e altri impianti per arboricoltura da legno e poco più di 6800 ettari castagneti da frutto. Il divario è da attribuire sia alla diversa metodologia di acquisizione dei dati che ai differenti anni cui si riferiscono gli stessi.

Attualmente le formazioni forestali sono riconducibili alla foresta sempreverde mediterranea, ai boschi della fascia basale e di quella montana, corrispondenti alle zone fitoclimatiche del Lauretum, Castanetum e Fagetum di Pavari.

Tab. 8 - Superfici delle formazioni forestali in provincia di Cosenza (dati ricavati dalla carta dei sistemi forestali)		
	ha	%
Boschi di leccio con a tratti nuclei di sughera	26630	9
Pinete e rimboschimenti di pino d'Aleppo	8500	3
Rimboschimenti di pini mediterranei	9880	3
Macchia alta	11750	4
Boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie	88000	30
Cedui e castagneti da frutto	34220	12
Formazioni di latifoglie mesofile	1780	1
Boschi di faggio, faggete miste con pinete di laricio e boschi misti di abete e faggio	50291	17
Pinete e rimboschimenti di pino laricio	57180	20
Piantagioni di specie esotiche	2390	1
<b>TOTALE</b>	<b>290621</b>	<b>100</b>

### 12.3.1 Foresta sempreverde mediterranea

Caratterizzata nel passato da leccete e sugherete, è oggi ridotta a cedui a prevalenza di leccio, solo in alcune aree con presenza di sughera, a macchia mediterranea e, nel settore ionico settentrionale, a formazioni di pino d'Aleppo. In questo contesto rientrano i rimboschimenti di altre conifere mediterranee e, in alcune aree, di eucalitti e di conifere esotiche.

#### - *Boschi di leccio con a tratti nuclei di sughera*

In questa unità sono state inserite due formazioni che lungo il versante tirrenico, nella Valle del Savuto e nei versanti presilani della Valle del Crati, fino alle aree prospicienti la Piana di Sibari, nel passato avevano uguale distribuzione. Sui versanti del Pollino e dell'Alto Ionio, invece, si tratta solamente di formazioni di leccio.

L'unità caratterizza un'ampia area del settore settentrionale della Catena Costiera, sui versanti del Pollino, nonché tra i bacini del Coriglianeto e del Trionto, in Sila Greca. Complessivamente queste formazioni interessano poco oltre 26.000 ettari dei quali circa il 50% concentrati nell'alto tirreno.

I popolamenti caratterizzati dalla presenza di leccio hanno subito nel tempo profonde trasformazioni che hanno determinato la quasi assoluta prevalenza della

forma di governo a ceduo e una significativa riduzione dell'area naturale di diffusione.

I soprassuoli presentano una gamma articolata di situazioni, da quelli più degradati, con popolamenti radi, invasi da erica, ginestrone, ginestra, cisto, che rappresentano la macchia, a cedui densi, con elevato grado di copertura e in ottime condizioni vegetative.

In relazione agli interventi attuati in passato e alle condizioni climatiche delle stazioni interessate dalla specie, il leccio tende a formare popolamenti sia puri che misti.

In aree con clima termomediterraneo e con problemi di stress da siccità estiva, il leccio non edifica popolamenti su vaste superfici ed è spesso confinato in ambienti di fondovalle dove trova condizioni idonee di umidità e di temperatura. Localmente entra in contatto e talvolta forma soprassuoli misti con la sughera.

Nelle aree con clima mesomediterraneo il leccio, più frequentemente è misto ad altre specie eliofile e xerotolleranti (orniello, carpino nero, carpinella, acero opalo, ecc.) la cui presenza è favorita da utilizzazioni frequenti (turni non superiori a 18-20 anni).

Verso il limite superiore di diffusione è misto a roverella, cerro, farnetto, dove le precipitazioni non sono particolarmente abbondanti; dove invece le piogge e l'umidità dell'aria sono particolarmente favorevoli, come sulla Catena Costiera, forma consorzi misti con il faggio e, localmente, anche con l'ontano napoletano.

Fra queste due situazioni esistono per ampi tratti cedui puri, in ottime condizioni vegetative. Si tratta spesso di boschi di proprietà demaniale non più utilizzati da lungo tempo che, ricoprendo versanti molto ripidi, svolgono una importante azione di conservazione del suolo.

Anche la sughera ricopriva in passato un'area maggiore di quella attuale, come è testimoniato dai diversi nuclei e dalle numerose piante relitte presenti lungo i due versanti ed in alcune zone interne.

La destinazione verso altre forme di utilizzazione del suolo, i ripetuti incendi, il pascolo, nonché le intense decorticazioni hanno determinato in molte aree la scomparsa della specie, mentre in altre hanno ridotto notevolmente la superficie, modificando il paesaggio forestale che caratterizzava, quasi con continuità, il settore collinare del versante tirrenico e ionico, quest'ultimo almeno fino alla Piana di Sibari.

La sughera vegeta tra 100 e 500 metri di quota nell'Alto tirreno, sui terrazzi tra Scalea e Praia, nei territori di Cetraro, Acquappesa e lungo i versanti prospicienti il mare tra il basso Savuto e Fiumefreddo Bruzio. Nel tratto paolano della Catena è significativa, anche in termini di superficie, la presenza di un bosco puro, nel territorio di Cetraro tra quota 300 e 500 metri ed esposizione a nord-ovest. La densità è risultata di oltre 1300 piante ad ettaro, l'area basimetrica di 73 m<sup>2</sup>/ha, il diametro medio di 29,5 cm. Alcuni soggetti superano i 70 cm di diametro e 12 m di altezza. La rinnovazione è abbondante e concentrata nelle chiarie. Il sottobosco è dominato da erica (*Erica arborea* L.) e in parte da felce (*Pteridium aquilina*).

Sulle pendici che degradano verso il mare tra Fiumefreddo Bruzio ed Amantea, la sughera vegeta invece in piccoli gruppi disgiunti, misti soprattutto a roverella, o sparsi tra le colture agrarie e ad incolti, rappresentando ciò che resta a seguito delle trasformazioni del paesaggio forestale. In prossimità della foce del Savuto la sughera risale i versanti esposti a nord-ovest fino ad una quota intorno a 400 metri, al di sopra della quale è spesso mista a leccio.

Un particolare interesse suscita, inoltre, la presenza di sughera nel bacino del fiume Crati; nel bacino del torrente Arente, affluente di destra, da quota 300 a 400

m, con esposizioni prevalentemente a sud-ovest, la sughera forma nuclei, a tratti di modeste dimensioni, spesso degradati per il pascolo e per il ripetuto passaggio del fuoco. Esemplari si riscontrano, inoltre, anche nel bacino del Fiume Mucone, più a Nord dell'Arante, nella media valle del Crati. Tale presenza conferma quanto scritto da CALDART (1935) che indicava come limite settentrionale della specie le stazioni nei boschi di San Demetrio Corone e Santa Sofia D'Epiro dove ancora oggi sono presenti diverse piante e nuclei di discrete dimensioni.

La presenza di popolamenti, di nuclei e di piante sparse di sughera, distribuite lungo il versante tirrenico e nelle zone interne, confermano come in passato l'area di vegetazione della specie fosse più estesa rispetto a quella attuale e consente di optare per una riespansione della specie. L'intervento antropico (intense decorticazioni, diversa destinazione d'uso del suolo, il pascolo, i ripetuti incendi) ne ha ridotto notevolmente la superficie, modificando il paesaggio forestale che caratterizzava, quasi con continuità, il settore collinare costiero tirrenico, quello ionico centro meridionale e i versanti della fascia occidentale della presila. Attualmente la sughera vegeta da 50/100 a circa 600/650 m s. m.. La sughera manca, invece, nel settore collinare dei versanti meridionali del Pollino e dell'Alto Ionio per la natura alcalina dei suoli derivanti da substrati carbonatici. (Caridi e Iovino, 2002).

- *Pinete e rimboschimenti di pino d'Aleppo*

Rappresentano la peculiarità del paesaggio forestale dell'Alto Ionio dove, ricoprendo circa 8.500 ettari, caratterizzano per ben il 48% la superficie boscata riferibile a questo territorio che è compreso in gran parte nella CM del Ferro e dello Sparviero.

Alla scala adottata non è possibile distinguere le pinete di origine naturale dai rimboschimenti poiché le due formazioni si alternano in alcuni tratti anche su modeste superfici. I rimboschimenti sono, invece, ben delimitabili nell'alto tirreno, nella Valle del Crati e in Sila Greca dove, spesso misti con pino domestico, sono stati realizzati su superfici abbastanza estese.

La presenza del pino d'Aleppo lungo il versante ionico, dal livello del mare fino anche a 700-800 metri di quota, è legata alla ecologia della specie ed in particolare al suo spiccato temperamento xerofilo, confacente con la bassa piovosità dell'Alto Ionio, alla sua frugalità, che gli consente di colonizzare situazioni difficili dal punto di vista pedologico, alla facilità della rinnovazione naturale, e quindi della perpetuità delle pinete, a seguito degli incendi.

- *Rimboschimenti di pini mediterranei*

Rappresentano una unità distinta rispetto ai rimboschimenti di solo pino d'Aleppo i quali, necessariamente per l'Alto Ionio, sono stati tenuti insieme alle formazioni naturali della stessa specie.

Si tratta di rimboschimenti nei quali spesso sono stati impiegati insieme sia pino domestico che pino d'Aleppo, oppure in alcune aree solo pino domestico e, specialmente lungo i versanti del settore medio del tirreno, pino marittimo.

Sono interventi realizzati in applicazione alla I Legge Speciale Calabria in situazioni di forte degrado dei suoli. Ampie aree rimboschite con queste specie si riscontrano oltre che nel settore medio prima detto, nell'alto e basso tirreno, nell'Alto Ionio e sui versanti in destra idrografica della media valle del Crati e la Piana di Sibari, sulle pendici meridionali del Pollino coincidenti con i versanti in sinistra idrografica del Cosciale fino a quota 600-700 metri. Un'area abbastanza estesa si riscontra nel settore meridionale della Sila Greca. Complessivamente la superficie interessata da questi rimboschimenti raggiunge circa 10.000 ettari, per oltre il 60% concentrata nell'Alto tirreno e in destra Crati.

- *Macchia alta*

I caratteri principali di questa formazione sono la prevalenza di suffrutici, arbusti e alberi di piccole dimensioni, sempreverdi, sclerofili e termo-xerofili, come il mirto, il lentisco, la fillirea, il corbezzolo, il leccio, l'alloro, il rosmarino a cui spesso si uniscono il ginepro rosso e il pino d'Aleppo. La macchia alta assume aspetti diversi e ben caratterizzanti a seconda della composizione e delle specie dominanti. A più bassa quota, è costituita prevalentemente da elementi molto resistenti all'aridità e al vento quali l'erica arborea, cisto e rosmarino e nei ghiaieti delle fiumare l'oleandro e pino d'Aleppo. A quote fino a 500-600 metri è costituita ancora da erica a cui nei terreni migliori si associano il corbezzolo, l'oleastro, ecc., al di sopra di questa quota si passa verso formazioni più complesse con presenza abbondante di leccio e a tratti di sughera, ovvero alla foresta mediterranea di cui la macchia rappresenta una fase di regressione.

Complessivamente la macchia alta, la cui distribuzione nel territorio provinciale è ben visibile sulla carta delle formazioni forestali, interessa il 4% della superficie forestale, ricoprendo 11.750 ettari.

12.3.2 Boschi della fascia basale

La base fisionomica potenziale della fascia basale e della fascia sopramediterranea è il bosco misto con specie di *Quercus* variamente associate a latifoglie comuni alla fascia montana e, soprattutto, a latifoglie più specializzate che vengono chiamate specie correlate alle querce.

La fascia basale corrisponde in gran parte alla zona del Castanetum di Pavari e domina in un'area nella quale i boschi hanno subito notevoli cambiamenti sia per la diffusione del castagno che per le variazioni e trasformazioni attuate dalle popolazioni migrate dalle zone costiere che si sono insediate nell'area collinare.

Nei boschi di questa fascia prevalgono specie eliofile o solo moderatamente sciafile. La particolare frequenza delle querce caducifoglie è dovuta, prima di tutto, al fatto che esse costituiscono un gruppo relativamente numeroso e versatile nel cui ambito anche le specie esigenti hanno una certa ampiezza verso i suoli più scadenti, mentre esistono specie come la roverella che riescono a sopravvivere in terreni molto degradati.

La vegetazione è caratterizzata da formazioni di querce: roverella (*Quercus pubescens* Wild.), farnetto (*Q. farnetto* Ten.), cerro (*Q. cerris* L.) e, in aree limitate, farnia (*Q. pedunculata* Ehrh); inoltre da castagno (*Castanea sativa* Mill.), e in minor misura da ontano napoletano (*Alnus cordata* Desf.), acero minore (*Acer monspessolanum* L.), acero campestre (*A. campestre* L.), albero di Giuda (*Cercis siliquastrum* L.), carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), olmo campestre (*Ulmus campestris* L.) ecc. Il limite superiore di queste formazioni è di circa 1000 m s. m. sul versante occidentale e di 1200 m su quello orientale.

Nella carta le formazioni ascrivibili a questa fascia sono state ricondotte ai boschi puri e misti a prevalenza di querce caducifoglie, alle formazioni di latifoglie mesofile e ai cedui e castagneti da frutto, che nell'insieme caratterizzano il 43% del territorio forestale della provincia.

- *Boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie e Formazioni di latifoglie mesofile*

Sono le formazioni più estese nel territorio ricoprendo globalmente circa 90.000 ettari, pari al 30% dell'intera superficie forestale provinciale. Tali formazioni hanno subito nel tempo profonde trasformazioni nella composizione e, soprattutto, una costante riduzione in termini di superficie a partire dal periodo compreso fra l'alto e

il basso medioevo. Sotto l'incalzare della malaria e dei Turchi, le popolazioni costiere furono costrette a migrare verso l'interno e nel bosco trovarono una riserva di legname, fonte di energia e materia prima per le costruzioni, oltreché, nelle immediate vicinanze dei centri abitati che si andavano edificando, di nuove terre da coltivare.

I querceti, edificati prevalentemente da cerro, roverella e farnetto, nell'insieme generano due fitocenosi abbastanza caratteristiche nelle proprietà ecologiche e nella struttura floristico vegetativa. I boschi a prevalenza di cerro possono considerarsi una facies di transizione alla fitocenosi più xerofila della sottostante fascia caratterizzata dalla roverella, e la ridotta presenza di aceri, olmi, tiglio, ecc, è da attribuire all'azione dell'uomo. Allo stesso modo per i querceti a farnetto e roverella, espressione più termoxerofila della fascia a *Quercus pubescens*, da attribuire all'intenso sfruttamento e alle alterazioni che hanno determinato il sopravvento delle specie più xerofile a scapito di quelle igrofile (Iovino, Menguzzato, 1997).

Circa il 75% della superficie dei querceti è rappresentata da cedui matricinati che nel complesso sono ancora attivamente utilizzati. È possibile ricondurre questa tipologia a due situazioni contrastanti. La prima è tipica delle aree nelle quali i cedui sono subordinati alle colture agrarie (seminativi e oliveti) e relegati prevalentemente nelle esposizioni a nord e in situazioni morfologiche nelle quali non è possibile altra forma di utilizzazione del suolo. Questi cedui si presentano in modo discontinuo sul territorio e ricoprono generalmente superfici di limitata estensione poste tra 150 e 500 m s.m. La seconda, invece, caratterizza con continuità vasti territori da 300 a 900 m di quota, dove severe limitazioni morfologiche e particolari condizioni stagionali non hanno consentito di sottrarre ampie superfici al bosco. come è dimostrato dai risultati di un recente studio eseguito in una vasta area campione, quale è il bacino del Crati. (Ciaccio et al., 2002). Le attuali condizioni di molti soprassuoli, soprattutto per quanto riguarda la densità, sono la risultante del modo in cui sono state condotte le utilizzazioni, alle quali si è spesso sommato l'effetto del pascolo e il periodico ripetersi degli incendi. I cedui quercini nel bacino del Crati, per la tipologia selvicolturale, i cicli di utilizzazioni, gli ordinamenti produttivi, sono rappresentativi di altre situazioni del territorio provinciale. Mediamente, su piccole superfici e in condizioni favorevoli, la produttività è pari a  $7.4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  di incremento medio che culmina intorno a 13 anni. I turni adottati superano di poco quelli previsti dalle Prescrizioni di massima e di polizia forestale per la Provincia di Cosenza (15 anni). Nel caso di cedui matricinati, che rappresentano la forma di trattamento prevalente, anche il numero di matricine rilasciato è superiore a quello prescritto. Molti dei cedui di limitata superficie sono inseriti nel contesto dell'azienda agraria e costituiscono ancora una integrazione dell'economia aziendale, per autoconsumo e/o vendita di legna da ardere. Diversa è risultata la situazione dei cedui di proprietà pubblica, di superfici più estese, dove nel periodo 1990-94 non si sono registrate utilizzazioni. Le fustaie, prevalentemente di cerro e di farnetto, dominano in ampie zone del Pollino, dell'Alto Ionio e della Sila Greca. In quest'ultimo territorio da dati riportati in letteratura (Avolio, 1990) risulta per le fustaie di farnetto di età media di 66 anni, una densità media di 939 piante ad ettaro, con tipica distribuzione delle piante in classi di diametro riconducibile ai boschi coetanei. L'area basimetrica ad ettaro è risultata da  $15 \text{ a } 43 \text{ m}^2$ , il volume da  $170 \text{ a } 475 \text{ m}^3$  ad ettaro, con un incremento medio annuo di massa cormometrica da  $3 \text{ a } 7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Per le cerrete, di età media di 67 anni, il numero di piante ad ettaro è risultato superiore (1103), l'area basimetrica da  $27 \text{ a } 33 \text{ m}^2$  ad ettaro, il volume da  $211 \text{ a } 301 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , con un

incremento medio annuo intorno a 4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

Prevalentemente sui versanti meridionali del Pollino e Alto tirreno si riscontrano formazioni di latifoglie mesofile che complessivamente ricoprono circa 1.800 ettari. Sono boschi costituiti da specie molto comuni del piano dei querceti e si presentano per lo più allo stato misto fra di loro e con querce. In genere sono caratterizzate dalla presenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) aceri (campestre e opalo), orniello (*Fraxinus ornus* L.), ecc.

- *Cedui e castagneti da frutto*

Il castagno (*Castanea sativa* MILL.), fra le specie forestali, è certamente quella che fin dall'antichità, ha avuto più grande diffusione al di fuori della sua area di indigenato. La sua distribuzione è circum-mediterranea tanto da esser considerato un simbolo della vegetazione dell'Europa meridionale, nonostante sia stato introdotto sporadicamente anche nell'Europa Media e Occidentale mediterranea.

La tradizione ritiene la specie originaria dell'Asia minore, in particolare del Monte Timolo nei pressi di Sardi, città della Lidia, un tempo famosa per i suoi boschi (RIGONI STERN, 1996). Ha seguito nei secoli il sorgere e il diffondersi della civiltà greca e romana che l'hanno diffusa, soprattutto, come pianta i cui frutti erano considerati doni della provvidenza (DI BERENGER, 1965). Con il passare dei secoli il frutto è diventato la base dell'alimentazione delle popolazioni di montagna, tanto che la specie era considerata l'*albero del pane dei poveri* e in molte aree interne, come in Calabria, la sua presenza era indice di ricchezza. Il legname era utilizzato nelle costruzioni e nelle attività agrarie (al tempo dei romani erano famose le *silvae palariae*), oltre che come legna da ardere.

Le vicende storiche del castagno sono strettamente connesse a quelle dell'economia agro-forestale dei territori di montagna con effetti anche su alcuni dei più significativi mutamenti storici dell'economia italiana. Infatti, l'attuale entità dei castagneti nelle aree collinari e montane del nostro Paese è il risultato dei profondi cambiamenti intervenuti nella società italiana a partire dall'inizio del XX secolo che hanno portato al passaggio da una società prevalentemente agricola ad una eminentemente industriale, con evidenti sintomi di una contrazione della produzione sia di legname che di frutti.

Tali situazioni si sono manifestate in tutta evidenza a partire dai primi anni cinquanta a seguito dell'abbandono delle aree interne, per una serie di motivazioni, quali: diminuzione della manodopera associata all'incremento del costo della stessa; sostituzione del tannino con sostanze concianti sintetiche; progressiva riduzione di paleria di castagno nella viticoltura e nell'uso di pali telegrafici; impiego sempre più esiguo di legname come combustibile dopo la diffusione di altri prodotti alternativi; diffusione di fitopatie particolarmente gravi (mal dell'inchiostro e cancro della corteccia).

Quest'insieme di fattori hanno determinato una vasta azione di conversione dei castagneti da frutto in cedui. A partire dall'inizio degli anni settanta l'economia dei castagneti da frutto e dei cedui è entrata in una fase di stagnazione o di crisi latente che ha visto queste formazioni da una parte sopravvivere con ruoli economici secondari, anche se vi sono stati segni di una lieve ripresa legata alle produzioni di qualità, con differenze più o meno significative fra le varie zone del Paese, e dall'altra, specie nel Meridione, alla maggiore utilizzazione dei cedui (Arcidiaco et. Al, 2002).

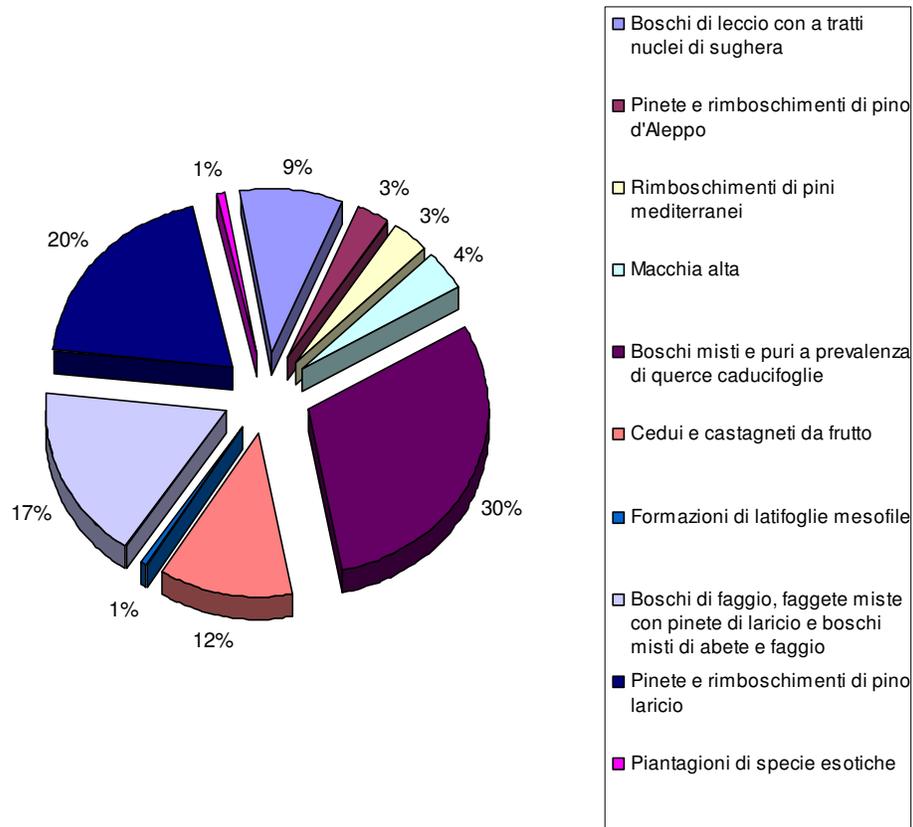
In provincia di Cosenza i cedui e i castagneti da frutto occupano una considerevole superficie, poco oltre 34.000 ettari, pari al 12% di quella forestale ed è ripartita principalmente tra tre diversi ambiti territoriali: versanti orientali della Catena Costiera, Presila e Sila Greca.

Gran parte dei castagneti da frutto sono ubicati nelle aree prossime ai centri abitati, mentre i cedui interessano via via i territori più lontani e quelli più in quota. Sui versanti orientali della Catena Costiera, il castagno è presente senza soluzioni di continuità dalla valle del Savuto a quella dell'Esaro e, in modo più frammentario, tra questa e la valle del Coscile. Vegeta in una fascia compresa tra 500 e 1000 metri di quota, delimitata in alto dalla faggeta, in basso da cedui quercini e da seminativi e/o oliveti.

Sui versanti occidentali della Sila vegeta, quasi con continuità lungo tutto il settore presilano dove forma un'ampia fascia che assume da sud a nord una forma triangolare, la cui base può considerarsi l'asta del fiume Savuto e il vertice ricadente nel Bacino del Mucone. L'area ricopre circa 23.00 ettari, rappresentando il 27% dell'intera superficie castanicola calabrese. I limiti altitudinali inferiori variano da 600 metri, nei settori meridionali, a 700 metri in quelli settentrionali; quelli superiori si attestano ovunque generalmente intorno a 1000/1100 metri. Gran parte delle formazioni confinano in alto con rimboschimenti di pino laricio e in minor misura di douglasia; verso il basso con querceti di roverella mista a farnetto e/o con seminativi e pascoli arborati.

In Sila Greca il castagno ricopre una superficie molto più limitata (circa 1800 ettari) ed è frazionata in diverse piccole aree distribuite tra i bacini del Coriglianeto e del Nicà; di queste solo alcune sono significative in termini di superficie. Il limite inferiore è intorno a 800 metri di quota, quello superiore tra 1000 e 1100 metri, valori questi ultimi che rappresentano le quote alle quali si attestano gran parte dei rimboschimenti di pino laricio, particolarmente diffusi in quest'area. Al limite inferiore il castagno confina nei settori nord-occidentali con formazioni di leccio, miste con latifoglie eliofile e termofile (orniello, carpinella, acero opalo, albero di Giuda) e in quelli nord-orientali con querceti di roverella, farnetto e cerro.

### Ripartizione delle superfici delle formazioni forestali in provincia di Cosenza



#### 12.3.3 Boschi della fascia montana

Sono dominati dal faggio, solo in alcune aree ancora misto ad abete bianco, e da pino laricio. Nel settore più in quota del Pollino, in un contesto fitoclimatico ascrivibile al Picetum di Pavari, si riscontra il Pino loricato, eletto a simbolo del Parco Nazionale del Pollino.

Il Pino loricato, specie eliofila e pioniera, vegeta in condizioni edafiche estreme dai 1800 ai 2000 metri su suoli carbonatici molto superficiali, conferendo all'ambiente effetti paesaggistici di straordinaria bellezza e assumendo una particolare valenza in termini ecologici e geobotanici. La specie, la cui superficie è stata stimata in circa 5000 ettari, dei quali il 30-50% di origine artificiale, è presente sul Pollino, sul Palanuda-Pellegrino e sulla Montea (Avolio, 1996).

- *Boschi di Faggio, Faggete con a tratti pinete di laricio, Boschi misti abete faggio*

Nella carta rappresentano altrettante unità che però ai fini della loro descrizione vengono raggruppate perché sono formazioni che hanno in comune il faggio che è la specie oggi dominante.

Insieme interessano poco oltre 50.000 ettari, dei quali su circa 5.000 ettari, sono miste, a tratti, con pinete di laricio e /o rimboschimenti di laricio (in Sila e sulla

Catena Costiera) o di pino nero sul Pollino. Solamente su 250 ettari si riscontra il faggio misto ad abete bianco.

Le faggete caratterizzano il paesaggio forestale fino alle quote più elevate del Pollino, della Catena Costiera e della Sila. In particolare sul Pollino da circa 1200 fin quasi al limite della vegetazione; in Sila rivestono i rilievi più alti a partire da 1400-1500 metri; lungo la Catena Costiera formano complessi importanti già da 1000 metri, anche se in molte aree particolarmente piovose il faggio scende a 600 metri, entrando in contatto con il leccio. Gran parte di questi boschi sono governati a fustaia e formano paesaggi di ineguagliabile bellezza.

Le tipologie strutturali delle fustaie di faggio sono in gran parte riconducibili a quelle coetanee e in minor misura alle disetanee. Per i cedui molti sono in fase avanzata di conversione.

In Sila le faggete si alternano per grandi aree alle pinete di laricio sia nelle zone al limite della vegetazione della conifera che nelle esposizioni più fredde. E' una tipologia diffusa soprattutto dove il bosco, in passato costituito essenzialmente da faggio, è stato sottoposto a forme di trattamento basate su tagli di forte intensità e su vaste superfici. Le condizioni instauratosi a seguito dei tagli hanno favorito la diffusione del pino laricio e ostacolato il faggio..

Le faggete, nonostante formino complessi di notevole valenza ambientale e su ampie superfici, rappresentano comunque una devianza rispetto al bosco misto con abete bianco ed altre specie, che nel passato rivestiva uno scenario molto più vasto di quello attuale.

Le utilizzazioni di forte intensità e su vaste superfici effettuate in passato, il trattamento inadeguato o non sempre correttamente applicato e non ultimo il pascolo eccessivo e incontrollato, hanno cambiato radicalmente la composizione del bosco favorendo la rinnovazione quasi esclusiva del faggio (Ciancio et al.,1985).

Negli ultimi decenni in quasi tutti i popolamenti caratterizzati dall'abete non è stato applicato alcun trattamento selvicolturale: solo occasionalmente sono state asportate piante secche e deperienti. Di conseguenza si sono originati soprassuoli stratificati: faggete sovrastate da poche piante di abete distribuite in modo casuale nello spazio e rilasciate al momento del taglio perché questo non risultava remunerativo.

Nel territorio provinciale l'abete, in parte di origine artificiale, è presente lungo la Catena Costiera tirrenica, sui versanti del Pollino ed in Sila; solo in questa zona per la risoluzione minima adottata, sono state cartografate due ampie aree in cui è presente insieme al faggio. Complessivamente questa tipologia interessa per soli 245 ettari il territorio forestale provinciale, ma assume significato in termini ecologici e storico culturali, perché testimonia il bosco che nel passato edificava gran parte del settore montano non solo della provincia ma di tutta la Calabria.

Sulla Catena Costiera sono presenti nuclei di abete di origine artificiale realizzati agli inizi dello scorso secolo a Monte Cocuzzo (in comune di Mendicino), a Serravento (in comune di Longobardi) a Monte Faeto (in comune di Aiello Calabro) e, più a Nord, a Sponse (in comune di Fagnano Castello).

Si tratta di popolamenti ubicati tra 850 e 1200 metri di quota e realizzati su terreno lavorato a buche o a piccole strisce con lo scopo di creare nuclei di ridiffusione dell'abete. La produttività delle abetine è risultata sempre elevata, con oltre 10 m<sup>3</sup>/ha-1. La densità dei popolamenti è molto variabile: nei vari nuclei si alternano gruppi di piante a densità piena a gruppi con bassa densità. I risultati nell'insieme sono soddisfacenti malgrado non sia stato applicato un regolare trattamento e le abetine abbiano sopportato tagli abusivi e pascolo eccessivo.

Questi popolamenti rappresentano un indicatore significativo per l'ulteriore impiego di abete nella Catena Costiera, lungo la quale ci sono condizioni ecologiche favorevoli e ottimali per la diffusione dell'abete e con esso la ricostituzione di boschi misti con faggio e altre specie secondarie.

Sul versante del Pollino l'abete è presente in due popolamenti molto ridotti in termine di superficie, di cui uno di origine artificiale posto in località Pavone a quota tra 1150 e 1200 metri e l'altro di origine naturale, notevolmente esteso fino alla fine del 1800, è attualmente ridotto a poche piante in località Spinazzetta, sulle pendici settentrionali del Timpone delle Nevriere e, in minor misura, sul Monte Sparviere, dove vegeta tra 1300 e 1650 metri di quota.

In Sila i nuclei di abete sono in genere localizzati lungo le valli a quote comprese tra 900 e 1700 metri, cioè lì dove ci sono condizioni favorevoli di umidità. Altrove per l'azione distruttiva dell'uomo

l'abete è stato soppiantato dal faggio oppure, in condizioni ecologiche non ottimali, associate a tagli irrazionali e pascolo eccessivo, dal pino laricio. Attualmente in Sila Grande l'abete è presente sulle pendici sud-occidentali di Monte Scuro, tra 1300 e 1600 metri di quota; un nucleo di origine naturale si riscontra a 900-1000 metri immediatamente a valle della diga sul lago Cecita nel bacino del Mucone e a monte in una valle molto incisa dell'estremità nord-orientale del lago, fra 1150 e 1200 metri. Inoltre è presente nella zona della Fossia, dove spesso si mescola al pino laricio, e ad Arnocampo nella parte alta del bacino del Lese, affluente del Neto.

In Sila Greca piante relitte si riscontrano nel bacino del torrente Macrocioli, affluente del Fiume Trionto. Questi esemplari testimoniano ciò che ancora rimane del popolamento quasi completamente distrutto e che nella metà dello scorso secolo interessava circa 350 ettari. Si trattava di un bosco misto abete-faggio con presenza di pino laricio nelle zone più soleggiate.

Anche se in Sila l'abete è relegato in vere e proprie aree rifugio, l'analisi dei vari gruppi presenti, mette in evidenza come ci sia la possibilità di ridiffondere la specie e mirare nel lungo periodo alla ricostituzione in molte aree del bosco misto abete-faggio.

- *Pinete e rimboschimenti di pino laricio*

#### **- Pinete**

Le pinete di laricio rappresentano le formazioni peculiari del paesaggio forestale della Sila: Un paesaggio che risente della forte antropizzazione che i boschi di questo vasto comprensorio hanno subito nel tempo.

La massiccia diffusione del pino in Sila, dopo il periodo boreale (5000 a.c.) è da attribuire alla intensa erosione dei suoli conseguente alla deforestazione attuata prima dai Bruzi, per conquistare terreni da destinare alla pastorizia e ad altre forme di agricoltura, inizialmente a carattere itinerante, e poi dai Romani. Una distruzione che seppur alternata a periodi di stasi, durante i quali il bosco riusciva a recuperare parte dei territori perduti, si è protratta fino a subito dopo il secondo conflitto mondiale. Che la riespansione del pino su terreni degradati sia da attribuire all'azione antropica, può essere chiarito con i risultati di un recente studio sull'erosione dei suoli dell'Altipiano Silano, eseguito attraverso l'analisi di una sezione pedostratigrafica di sei metri di profondità in località Laghicello, prossima al lago Cecita.

L'analisi delle caratteristiche morfologiche e micromorfologiche, la presenza di frammenti microscopici di carbone in tutti gli strati ed orizzonti e la datazione radiometrica del <sup>14</sup>C della sostanza organica del suolo sepolto più antico, hanno, in sintesi, evidenziato che: a) le caratteristiche del bacino a monte della sezione e le informazioni climatiche disponibili, relative a questi ultimi millenni, escludono un'influenza geomorfologica e climatica di entità

tale da far ritenere naturale o geologica l'erosione dei suoli e la conseguente sedimentazione; b) l'erosione dei suoli è imputabile, invece, al disboscamento e all'uso pastorale ed agricolo del territorio, oltre che alla elevata erodibilità dei suoli ed erosività delle piogge; c) vi sono state più fasi di erosione, intercalate da lunghi periodi di relativa stasi: la prima, stimata tra il primo e il secondo millennio a.C., potrebbe coincidere con l'inizio del periodo di occupazione dei Bruzi, le altre tre fasi successive si correlano con i periodi di maggiore intensificazione dell'uso pastorale ed agricolo del territorio, avvenute nei secoli XII-XIII, XV-XVI e dopo il XVIII secolo. (Dimase et al.1996 )

Le condizioni di estremo degrado dei versanti, a seguito dell'erosione dei suoli, hanno favorito la diffusione della specie che per il suo temperamento (spiccatamente eliofila, xerotollerante, frugale) è riuscita a colonizzare vaste aree denudate per effetto del fuoco, messe a coltura e poi abbandonate.

Le pinete sono quindi il risultato di situazioni di degrado del suolo che ne hanno favorito la diffusione e della gestione attuata in passato che ne ha assicurato la perpetuità.. Analogamente alle altre formazioni di pino nero, che in diversi punti della regione mediterranea e in condizioni simili hanno coperto estese aree, sono considerate come il primo stadio, molto duraturo nel tempo, costruttivo verso formazioni diverse (Fenaroli e Giacomini, 1958).

Le pinete quindi sono boschi che presentano pochi caratteri di naturalità. Se si considerano infatti i tre indici attraverso i quali Anderson (1991) valuta la naturalità dei sistemi, le pinete di laricio sono riferibili al secondo: *“la quantità di energia culturale, cioè il sussidio energetico fornito dall'uomo tecnologico, necessario per mantenere il sistema funzionante allo stato attuale”*. Nel caso dei boschi e quindi anche delle pinete la quantità di energia culturale è rappresentata dagli interventi necessari per mantenere il sistema funzionante allo stato attuale. Quanto più il bosco dipende dal mantenimento delle pratiche colturali per garantirne la perpetuazione con i caratteri attuali, tanto più si può dire che il sistema è lontano dalla naturalità.

Attualmente le pinete ricoprono una vasta area dell'Altipiano Silano fino quasi a 1600 metri e parte dei versanti che si diramano nelle quattro direzioni cardinali. Da quota 900 e fino a 1200-1300 metri gran parte delle pinete sono di origine artificiale e realizzate con l'intervento di ricostituzione boschiva tra gli anni 50 e 70.

La superficie di questi boschi tra Sila Grande e Sila Greca, comprensiva delle di formazioni pure e miste con faggio e dei rimboschimenti, è di poco oltre 57.000 ettari, pari cioè al 32% di quella forestale del territorio silano e al 20% di quella provinciale. Il 30% circa delle pinete sono di proprietà pubblica, il 70% di proprietà privata. Una buona parte ricadono oggi nel perimetro del Parco Nazionale della Sila, istituito con Decreto del Presidente della Repubblica del 14 novembre 2002.

Questi dati sottolineano la rilevanza che le pinete assumono nel territorio Silano del quale rappresentano, come prima detto, l'elemento caratterizzante del paesaggio che, seppur modellato dall'uomo, costituisce la peculiarità più apparente e godibile della montagna.

Del resto in tanti scritti, sia antichi che recenti, l'aspetto estetico del paesaggio della Sila è sempre rimarcato, tanto da trovare accostamenti tra questo e paesaggi montani del centro e del nord Europa o addirittura del nord America.

*“La Sila è un paradosso paesaggistico, e ci riporta a certe composizioni surreali, che ottengono il loro fascino accostando tra loro oggetti eterogenei e disambientati. Sembra di essere caduti in un angolo della Scandinavia con i pini silani più alti e più snelli degli abeti.”* (Guido Piovene, 1963).

*“Ed in effetti la peculiare morfologia della Sila, unita al suo principale ornamento – le foreste di conifere e soprattutto quelle di pino laricio – rende questo massiccio un luogo del tutto originale nel contesto della regione mediterranea”* (Francesco Bevilacqua, 1999).

La conservazione di questo paesaggio passa perciò attraverso la conservazione della pineta che assume rilevanza in termini culturali, storici e socio economici. Oggi il problema che si pone è quello della gestione delle pinete per assicurare la loro perpetuità e con essa il paesaggio della Sila. Si è detto che la pineta è espressione di bosco antropizzato, come del resto sono quasi tutti i boschi del nostro Paese. Proprio per questo la gestione deve essere attiva, cioè prevedere interventi diretti dell'uomo per conservarla.

Attualmente in Sila si osservano su ampie superfici situazioni diversificate: Pinete pure a struttura coetanea si alternano a pinete con una gradazione di densità e una dinamica evolutiva che ha originato popolamenti con novellame diffuso e abbondante di faggio, oppure, nelle fasi più avanzate, giovani faggete sovrastate da piante adulte di pino (Iovino e Menguzzato, 1999). E, ancora, pinete a struttura disetanea.

Questi tipi strutturali derivano da una gestione delle pinete che negli ultimi 30-40 anni è stata attuata attraverso modalità di intervento riconducibili sostanzialmente a tre casi:

- 1) eliminazione delle piante secche e deperienti;
- 2) trattamento a raso a strisce e a buche;
- 3) trattamento a scelta

La prima modalità è limitata ai boschi di proprietà dello Stato che comprendono le pinete più adulte, e ad alcuni boschi di proprietà privata nei quali non viene più praticata alcuna forma di coltivazione. La seconda modalità, oltre che nei boschi dello Stato, anche in quelli dei demani comunali; la terza prevalentemente dai proprietari privati.

#### **Pineta coetanea**

È una struttura che deriva dagli incendi verificatisi specialmente durante e nell'immediato dopoguerra e dai tagli raso, anch'essi eseguiti durante l'ultimo conflitto mondiale, su diverse decine di ettari, con l'obiettivo di ricavare la maggior massa possibile in tempi brevi e a bassi costi.

La dimensione delle tagliate e le modalità di utilizzazione, esbosco a strascico, determinando rapidi processi di decomposizione della materia organica e la messa allo scoperto dell'orizzonte minerale del suolo, hanno creato condizioni favorevoli per una elevata natalità del pino, specie eliofila e frugale con temperamento termo-xerofilo.

I processi di concorrenza intraspecifica nei riguardi della luce, dei nutrienti e dell'acqua, pur determinando una elevata mortalità, hanno comunque mantenuto la densità a livelli elevati. (anche 4000-6000 piante a ettaro, a 30-40 anni di età, con soggetti che presentano un rapporto ipsodiametrico molto elevato e tale da determinare, in occasione di abbondanti nevicate (in Sila si verificano con frequenza di 15-20 anni) una marcata ulteriore mortalità che, in assenza di diradamenti, può interessare anche il 60-70% delle piante).

Generalmente in queste condizioni strutturali non è in atto alcun processo di rinnovazione né di pino né di latifoglie; il sottobosco è limitato alla presenza di graminacee insediatesi nei piccoli vuoti; lo strato di lettiera è limitato a pochi centimetri.

#### **Pineta disetanea a piccoli gruppi**

È conseguente a un trattamento attuato secondo l'antica tradizione e che abbiamo definito «taglio a scelta a piccoli gruppi» (CIANCIO et al., 2002), *il taglio a schiumarola*. Si concretizza con l'eliminazione di gruppi di piante (12%/ha) di grosse dimensioni accompagnata da interventi molto limitati nei gruppi contigui più densi.

Con tale trattamento sull'intera superficie si creano una serie di gap a macchia di leopardo, ciascuno di ampiezza tra 60 e 100 m<sup>2</sup>, in relazione al numero e alle dimensioni della o delle piante tagliate. Complessivamente il numero di vuoti che

si vengono a formare varia da 20 a 25 a ettaro. In tali gap nel giro di pochi anni si insedia abbondante e diffusa rinnovazione.

La distribuzione delle piante nello spazio è di tipo aggregato e casuale. I singoli gruppi hanno età multipla di una, due e tre volte circa l'intervallo di tempo intercorrente tra due successive utilizzazioni che può essere di 15-20 anni.

Gli individui di ciascun gruppo sono coetanei. Nell'insieme il bosco è disetaneo a piccoli gruppi. Infatti, presenta un profilo strutturale di tipo pluristratificato con quattro gruppi di piante non sovrapposti, costituiti da un numero di piante che aumenta al diminuire dell'età del gruppo.

Su un ettaro in media si riscontrano da 110 a 70 gruppi di piante. La superficie che occupano i singoli gruppi è compresa tra 60 e 100 m<sup>2</sup>.

Tale modalità di trattamento consente con interventi a basso impatto ambientale di conservare le pinete, favorendo la disomogeneità e diversificazione strutturale e determinando ricadute significative sulla tutela ambientale (conservazione del suolo, mitigazione della CO<sup>2</sup>, mantenimento di determinati habitat), sull'efficienza economica e sul rispetto delle esigenze sociali. In sintesi una gestione che soddisfa le tre dimensioni di base della Gestione Forestale Sostenibile e rispecchia le modalità di trattamento adottate nel passato in Sila.

#### **- Rimboschimenti di pino laricio**

Nella carta costituiscono un'unica unità insieme alle pinete di origine naturale. L'ampia superficie interessata da questa tipologia e il significato che i rimboschimenti assumono richiede comunque una loro puntuale descrizione. Le aree rimboschite interessano vasti territori dei settori montani di molti bacini idrografici della Sila Greca, dei versanti occidentali della Sila, del bacino del Coscile e del Battendiero, affluente di sinistra del Lao. Su più limitate superfici il pino laricio è stato impiegato anche nei rimboschimenti realizzati sulla Catena Costiera.

I rimboschimenti sono stati realizzati in applicazione alla prima e seconda legge speciale Calabria e finalizzati alla difesa del suolo. Il contesto territoriale in cui si interveniva, le tecniche di rimboschimento e le specie impiegate, facevano presupporre una finalità di natura più generale, cioè riportare il bosco lì dove in tempi più o meno recenti era stato distrutto, con ricadute positive in termini certamente di conservazione del suolo, ma anche di occupazione di mano d'opera, di incremento della produzione legnosa e di miglioramento complessivo del paesaggio.

La consistenza dei finanziamenti pubblici accordati al settore e la grande disponibilità di mano d'opera agricola disoccupata nelle aree di intervento, consentirono di avviare e di condurre l'opera di ricostituzione dei boschi dove erano stati seriamente compromessi da tagli indiscriminati e da incendi, spesso provocati con intenti speculativi, e di estendere i boschi su quelle aree dislocate negli alti e medi bacini che erano divenute disponibili a seguito di un esodo che registrò punte massime negli anni sessanta (MAIOLO 1999).

Le peculiarità di quest'opera di ricostituzione sono riconducibili a:

- estensione delle superfici di volta in volta interessate (rimboschimenti su accorpamenti più o meno estesi);
- specie impiegate;
- tempi di realizzazione.

Gli ambiti territoriali entro cui sono stati eseguiti i rimboschimenti sono i settori montani e collinari dei bacini idrografici. In questi le aree di intervento interessavano superfici molto ampie, caratterizzate da suoli derivanti da formazioni

geologiche differenti (graniti, scisti, rocce carbonatiche, arenarie, conglomerati) su versanti molto ripidi e fortemente erosi.

Proprio perché si è trattato di un intervento a grande scala, sono sfuggite quelle situazioni nelle quali le favorevoli condizioni pedologiche avrebbero consentito l'impiego di specie diverse dai pini che sono stati, invece, quelli più utilizzati. Infatti, le superfici che di volta in volta venivano rimboschite costituivano complessi accorpatisi di alcune centinaia di ettari, in quanto le realtà erano caratterizzate da relitti di boschi sparsi su versanti completamente denudati. Si procedeva perciò in modo opposto a quello cui oggi si tende con il rimboschimento su piccole superfici per creare soluzioni di continuità.

Il contesto di estremo degrado in cui si operava ha limitato la scelta delle specie da impiegare nelle differenti zone fitoclimatiche. In particolare, pino laricio nel *Castanetum* freddo e *Fagetum* caldo di PAVARI e, limitatamente al settore calcareo, pino nero.

L'uso delle conifere era dettato dalla necessità di impiegare specie capaci di utilizzare al meglio le scarse risorse disponibili, ricoprire rapidamente il suolo per attenuare l'erosione dei versanti e, non ultimo, produrre legname, anche se di piccoli assortimenti, che in quegli anni era fortemente richiesto dal mercato. .

Anche le tecniche di preparazione del suolo e le densità di impianto sono state condizionate dalle situazioni stazionali in cui si operava. Le densità variavano per il pino laricio da 3250 piante ad ettaro su terreno lavorato a gradoni e a buche, a 2500 solo a gradoni;

Che le caratteristiche pedologiche fossero generalmente tali da non lasciare grandi margini nella scelta delle specie oggi è possibile evidenziarlo in modo oggettivo. Sovrapponendo alcune delle grandi aree rimboschite nel territorio della Sila Greca (Cosenza), una delle prime studiate anche pedologicamente, alle unità di associazioni di suoli della carta realizzata da DIMASE e IOVINO (1996), è stato possibile evidenziare alcuni aspetti che oggettivamente giustificano l'impiego del pino.

Nel settore montano e di alta collina i rimboschimenti di pino laricio ricadono per gran parte nelle associazioni comprendenti litosuoli e suoli bruni acidi, derivanti da rocce plutoniche e metamorfiche, poco profondi o sottili e caratterizzati da tessiture grossolane, drenaggio rapido, reazione da moderatamente a fortemente acida, bassa capacità di scambio cationico e ridotta capacità di ritenuta idrica.

Suoli nel complesso poveri e con limitazioni di natura fisico - chimica che insieme a quelle stazionali (pendenza dei versanti e rischio di erosione) li fanno rientrare nella V e VI classe di capacità d'uso secondo la classificazione della *Land Capability* (DIMASE e IOVINO 1988). Condizioni che precludono ogni possibilità di utilizzazione agricola e indicano, invece, buone capacità d'uso forestale

La capacità del pino laricio di utilizzare al meglio le scarse risorse disponibili in questi tipi di suoli, migliorandoli e favorendo l'innescò di una dinamica evolutiva, ha avuto conferma nei risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati rilevati per la formulazione di piani pilota di gestione dei rimboschimenti relativi a tre realtà della provincia di Cosenza (Pollino, Sila Greca e Savuto) che, interessando differenti contesti pedoclimatici del territorio sono rappresentative, in termini selvicolturali e dendro-auxometrici dei rimboschimenti realizzati prevalentemente con pino laricio (A.FO.R. 1999). Dai Piani di gestione è emerso che:

1. la densità, rapportata all'età media dei popolamenti, è ovunque ancora elevata;

2. in quasi tutti i popolamenti sono in atto processi evolutivi testimoniati dalla presenza diffusa e spesso abbondante di novellame di latifoglie diverse in relazione ai contesti ambientali.
3. i valori di provvigione sono alti, ma la distribuzione delle piante in classi diametriche evidenzia ancora una buona percentuale di soggetti di piccole dimensioni che dovrà essere eliminata in tempi brevi.

In merito alla densità, questa, in media, è risultata tra 1300 e 1600 piante a ettaro, tranne nelle stazioni più difficili dove tali valori sono leggermente inferiori. Rispetto a quella iniziale d'impianto la mortalità, mediamente del 50% circa, è da attribuire prevalentemente a fenomeni di concorrenza che non sono stati controllati con tempestivi interventi di diradamento. Le conseguenze sotto l'aspetto della stabilità dei popolamenti e delle perdite di massa sono negative perché spesso le piante hanno rapporti ipsodiametrici sfavorevoli che le rendono facilmente vulnerabili a sollecitazioni dovute alle intemperie (vento e neve).

La mancanza dei diradamenti è risultato uno dei punti deboli della gestione. Infatti, ad una fase ben riuscita di attecchimento delle piante e di copertura del suolo dovuta alla tecnica di preparazione del terreno, alla scelta delle specie e alla qualità del postime impiegato, nonché alle prime cure colturali, non hanno fatto seguito i diradamenti che trovano i loro presupposti in aspetti di natura bio-ecologica, colturale ed economica.

La riduzione di densità ha comunque determinato effetti positivi poiché ha innescato una dinamica evolutiva che, se assecondata, potrà condurre in modo graduale alla sostituzione del pino con latifoglie miste ad altre conifere (per esempio abete bianco). In effetti sono in atto processi di rinaturalizzazione che andrebbero assecondati e favoriti attraverso un'idonea gestione di questo patrimonio.

Il terzo punto evidenzia come nel complesso l'impiego del pino abbia consentito di ottenere risultati che sono andati ben oltre le aspettative, confermando così il comportamento autoecologico della specie.

Le provvigioni medie ad ettaro, tranne nelle aree estremamente difficili, variano da 300 a ben 500 m<sup>3</sup> con incrementi medi annui di 8 – 15 m<sup>3</sup>. Una massa che, per le densità che hanno i popolamenti, si concentra nelle classi diametriche piccole che sono quelle prioritariamente devono essere eliminate.

La quantità di materiale ritraibile con i diradamenti dei rimboschimenti realizzati possono essere tali che una oculata pianificazione può dilazionare nel corso di alcuni anni, con ricadute positive anche in termini economici e sociali.

- *Pinete di laricio a tratti miste con faggio*

E' una unità cartografica che rappresenta una tipologia inversa a quella delle faggete con a tratti pinete di laricio. In questa unità rientrano oltre le pinete che si alternano, a volte anche su piccole superfici, con gruppi di faggio, anche due tipologie strutturali cronologicamente susseguenti che evidenziano diversi livelli di dinamica evolutiva delle pinete.

***Pineta con rinnovazione diffusa di faggio***

Questa struttura è la conseguenza di interventi praticati in pinete pure che, nei boschi di proprietà dello Stato si sono concretizzati nell'eliminazione di piante secche e deperienti; in quelli di proprietà privata, nel prelievo, uniformemente sull'intera superficie, dei soggetti migliori.

Il popolamento presenta una struttura a due strati: quello superiore formato esclusivamente da pino laricio, quello inferiore da faggio, con sporadiche piante di acero montano e alcuni esemplari di abete bianco.

Il primo strato è costituito ancora da un discreto numero di piante di pino, distribuite in modo casuale di età tra 80 e 90 anni, con chioma inserita in alto e piuttosto ampia per la ridotta densità del popolamento.

Lo strato inferiore, insediatosi a seguito del taglio del pino, è rappresentato da piante di faggio di 15-20 anni di età. Complessivamente sono state rilevate anche 2800 piante ad ettaro, uniformemente distribuite sul terreno in modo da costituire una copertura continua, con altezze che non superano generalmente 2-3 metri. Di queste il 90% circa presenta diametri inferiori a 3 cm, il restante 10% rientra nelle classi di diametro da 5 a 15 cm.

#### ***Pineta rada con giovane fustaia di faggio***

Rappresenta la naturale evoluzione cronologica della tipologia precedente. Il popolamento conserva ancora la struttura a due strati, dove quello superiore è costituito da un numero minore di piante di pino, quello inferiore da piante di faggio di dimensioni nettamente superiori.

Il pino è presente con meno di 200 piante a ettaro delle quali il 90% con diametri da 55 a 85 cm ed il 10% con diametri di 20-25 cm. Queste ultime, pur avendo la stessa età delle precedenti, per le ridotte dimensioni dovute al lungo periodo di aduggiamento, non sono state utilizzate. Le piante di pino raggiungono altezze anche di 40 metri, con le chiome inserite nel terzo superiore e ancora più ampie rispetto a quelle del tipo strutturale precedente.

Il faggio è rappresentato da un po' meno di 1000 piante a ettaro distribuite in classi di diametro secondo una curva a campana.

Il passaggio tra la pineta pura e questi due tipi strutturali è determinato dalle condizioni di densità dei soprassuoli. Infatti è stato osservato che nella pineta il grado di copertura del suolo del 50% non determina né rinnovazione di pino né di faggio. La riduzione in modo uniforme di 8-10 punti percentuali del livello di copertura del suolo rispetto al dato precedente, cioè 42-40%, favorisce l'insediamento del faggio. La rinnovazione e l'affermazione diffusa del faggio avviene quando il grado di copertura subisce una ulteriore diminuzione fino a raggiungere il 30% circa.

#### 12.3.4 Piantagioni di specie esotiche

E' una unità che raggruppa le piantagioni realizzate con specie esotiche, tra le quali maggiore impiego hanno avuto la douglasia, il pino insigne e gli eucalitti. Si tratta di impianti in parte effettuati in applicazione alle leggi speciali Calabria e in parte con finanziamenti del progetto Speciale 24 della Cassa per il mezzogiorno. Complessivamente dalla carta risultano circa 2400 ettari, parte dei quali formano complessi abbastanza ampi e ben individuabili sulla Catena Costiera e sulla Sila.

La douglasia è stata la specie più impiegata sia da sola che mista con pino laricio e in alcune aree con pino marittimo e anche pino insigne. L'area entro cui è stata impiegata ricade nel Castanetum di Pavari, con valori di piovosità annua sempre superiori a 1200 mm e in condizioni pedologiche favorevoli. I risultati sono quasi ovunque soddisfacenti.

Il pino insigne, anch'esso a rapido accrescimento, è stato impiegato spesso a livello sperimentale per verificare le potenzialità di questa specie ad essere impiegata in Calabria su più ampie superfici. Generalmente è stato introdotto a quote non elevate e in condizioni di buona fertilità dei suoli.

Gli eucalitti, prevalentemente *E. occidentalis* Engl., sono stati utilizzati lungo il litorale ionico, in un'ampia area in destra idrografica del Trionto e più a sud fino al Nicà. Le difficili condizioni pedologiche (suoli a tessitura prevalentemente argillosa o argillosa limosa) insieme alla bassa piovosità dell'area non hanno determinato risultati soddisfacenti.



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Arcidiaco L., Ciancio O., Garfi V., Iovino F., Menguuzzato G., Nicolaci A. (2002) *Area di vegetazione del castagno e algoritmi colturali dei cedui in Calabria. (in corso di stampa)*
- ARSSA –Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura- Cosenza  
*Agrumi di Calabria*. CD Predisposto dal Settore Divulgazione.
- ARSSA –Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura- Cosenza. POM  
Misura 2. *Le quattro specie per Sukkot*. 32 pp.
- Avolio S. – 1990 – Riordino colturale e valorizzazione dei boschi della “Sila Greca” Sistemi  
Agricoli Marginali a cura di Ada Cavazzani CNR PF IPRA. Litografia FARAP Bologna:55-  
84
- Avolio S. – 1996 – *Il Pino Loricato* – Edizioni Prometeo Castrovillari:138 pp.
- BEVILACQUA P., PLACANICA A. -1985- *Storia d'Italia .Le Regioni dall'Unità ad oggi. La  
Calabria* - Giulio Einaudi Editore: 960 pp.
- CARIDI D., IOVINO F. (2002) *La presenza della quercia da sughero (Quercus suber L.) in  
Calabria*. L'Italia Forestale e Montana. N 6
- CIANCIO O. (1971) – *Sul clima e sulla distribuzione altimetrica della vegetazione forestale  
in Calabria*. Annali I.S.S. Arezzo, Vol.II:323-372.
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., MIRABELLA A. (1985), *L'abete (Abies alba Mill.) in  
Calabria: possibilità e limiti di diffusione e ridiffusione*, Annali Istituto Sperimentale per la  
Selvicoltura, vol. XVI, Arezzo, 7 – 249.
- CIANCIO O., CLERICI E.M., IOVINO F., MENGUZZATO G., NOCENTINI S.,  
PETTENELLA D.(2002) - *I cedui quercini:aspetti selvicolturali e gestionali*. In Il bosco  
ceduo in Italia. A cura di O.Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali.  
Firenze:165-197
- CORTESE S., *Descrizione geologica della Calabria*, R. UFF. GEOL., MEM. DESCR. Carta  
Geologica d'Italia, VOL. IX, ROMA 1895, 310 pp.  
Firenze: 223 pp.
- DI BÉRENGER A., 1965 – *Studi di archeologia forestale*. Firenze.
- Dimase A.C., Iovino F. (1988) *Capacità d'uso dei suoli dei bacini idrografici del Trionfo,  
Nicà e torrenti limitrofi (Calabria)*. CNR IEIF Pubblicazione n.4, Due Emme s.r.l. Cosenza:  
56pp
- Dimase A.C., Iovino F., *I suoli dei bacini idrografici del Trionfo, Nicà e torrenti limitrofi  
(Calabria)*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1996, 112 pp.
- DIMASE A.C., BONAZZI A., IOVINO F. -1996- *Effetti dell'impatto antropico sull'erosione  
dei suoli dell'Altopiano della Sila (Calabria)*. Annali dell' Accademia Italiana di Scienze  
Forestali, XLV: 307-329.
- FENAROLI L., GIACOMINI V. -1958- *La flora*. Touring Club Italiano
- GALLO M. A., IOVINO F., *Vicende storiche del bosco in Sila Greca (XIX – XX sec.)*, in *Storia  
e risorse forestali*, a cura di M. AGNOLETTI, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze  
2001, 235 – 259.
- GAMBI L., *Le Regioni d'Italia, Calabria..* Vol. XVI, UTET, Torino 1978, 564pp.
- GANGEMI M. *Boschi, acque interne e territorio in Calabria, in Lo Stato e l'Economia tra  
Restauro e Rivoluzione, l'Agricoltura (1818-1848)*, Edizioni Scientifiche Italiane,  
1997, 65 – 117.
- Iovino F., *La distruzione e il ripristino del manto boschivo*, (1997) *La Malaria in Calabria*, a  
cura di Antonio Tagarelli, Grafiche Somma SRL, Castellammare di Stabia (NA), , 109-113
- IOVINO F., MENGUZZATO G. -1999- *Problematiche e prospettive della gestione forestale  
in Calabria*. In “Nuove frontiere nella gestione forestale” a cura di O. Ciancio. Accademia  
Italiana di Scienze Forestali:145-159

IOVINO F. MENGUZZATO G., .( 2002) *Rimboschimenti in Calabria: storia e significato* Atti del 12° Seminario IAED "Rimboschimenti e piantagioni nelle trasformazioni del paesaggio", a cura di P. Corona e M. Marchetti, Edizioni Papageno, Palermo, 109-122.

iovino F., Menguzzato G., (2002), Diboscamento e ripristino del manto boschivo nell'Appennino Calabrese. In Diboscamento montano e politiche territoriali. Alpi e Appennini dal settecento al Duemila. FrancoAngeli Storia, Milano, 494-509.

ISTAT (1997) *Statistiche Forestali* Annuario 1994

ISTAT -5° *Censimento Generale dell'Agricoltura*. Fascicolo provinciale Cosenza. Industrie Abbate S.p.A. - 2003

MAIOLO G. G., *La ricostituzione boschiva e la conservazione del suolo negli ultimi cinquanta anni in Calabria*, (1999) in Atti della Giornata Preparatoria al Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura, Arti Grafiche Rubbettino, Soveria Mannelli: 53 – 81.

Nitti F.S., *Relazione parlamentare su Basilicata e Calabria*, tomo III, parte prima, Roma 1910.

PAPASERGIO R. (1995) – *LA PESCHICOLTURA NELLA PIANA DI SIBARI*. ATTI DEL CONVEGNO: RICERCA E INNOVAZIONE PER LA PESCHICOLTURA MERIDIONALE. SOC.INTERSTAMPA, ROMA:88-89.

QUADRIO CURZIO A., ZOBOLI R., CISTULLI V., LEONCINI R., 1989 – *Il castagno nell'economia montana*. Atti Convegno su "Il castagno nell'ambiente e nell'economia". Avellino, 22-23 settembre 1989: 31-38.

RIGONI STERN M. 1996 - *Arboreo salvatico*. Einaudi Tascabili, 106 pp

SERENI E. -1979- *Storia del paesaggio agrario italiano* - Laterza Editore: 500 pp.

SUSMEL L. -1967- *Piano economico del Comune di Bocchigliero (Cosenza)*.

VECCHIO B. -1974- *Il bosco negli scrittori italiani del Settecento e dell'età napoleonica*. PBE Einaudi

### 13. Aspetti inerenti la sicurezza idraulica e l'uso dei suoli a valle delle dighe

Con Convenzione per la Progettazione definitiva del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale con valenza paesistica ai sensi della legge regionale n. 19 del 16/10/2002 allo scrivente è stato affidato l'incarico per il tematismo "Aspetti inerenti la sicurezza idraulica e l'uso dei suoli a valle delle dighe".

La necessità di tale tematismo discende dalla presenza, nell'ambito del territorio della Provincia di Cosenza, di 14 impianti di ritenuta. Essi sono riportati nella tabella 1.

Tabella 1.1

	Diga	Stato	Corso d'acqua	Bacino principale	Comune	Concessionario	Volume totale di invaso (hm <sup>3</sup> )
1	Ariamacina	NE	Neto	Neto	Spezzano Piccolo	ENEL Produzione SpA	1,86
2	Cameli	CO	Esaro	Crati	San'Agata d'Esaro	Regione Calabria - Assessorato LLPP- Dipartimento 6 - Settore Idropotabile	102,00
3	Cecita	NE	Mucone	Crati	Celico	ENEL Produzione SpA	108,22
4	Farneto del Principe	SP	Esaro	Crati	Roggiano Gravina	Consorzio Bonifica Sibari Crati	38,85
5	Garga Saracena	DS	Garga	Crati	Saracena	ENEL Green Power	0,007
6	Laurenzana	CO	Laurenzana	Trionto	Longobucco	Consorzio Bonifica Sibari Crati	6,10
7	Mormanno	SP	Battendiero	Lao	Mormanno	ENEL Produzione SpA	1,137
8	Nocelle	NE	Arvo	Neto	San Giovanni in Fiore	Endesa Italia srl	84,02
9	Orichella	NE	Ampollino	Neto	San Giovanni in Fiore	Endesa Italia	0,233
10	Poverella	NE	Savuto	Savuto	Parenti	Endesa Italia	1,78
11	Redisole	CO	Fiumarella	Neto	San Giovanni in Fiore	ARSSA	1,50
12	Tarsia	SP	Crati	Crati	Tarsia	Consorzio di Bonifica Sibari Crati	16,00
13	Trepidò	NE	Ampollino	Neto	San Giovanni in Fiore	Endesa	66,88
14	Votturino	FE	Ceraso	Neto	Serra Pedace	ARSSA	4,25

Legenda: NE = normale esercizio; CO = costruzione; SP = invaso sperimentale; DS = domanda sanatoria; FE = fuori esercizio

Legenda: NE = normale esercizio; CO = costruzione; SP = invaso sperimentale; DS = domanda sanatoria; FE = fuori esercizio

Secondo la normativa vigente i concessionari o richiedenti la concessione o, in loro assenza, i proprietari che gestiscono direttamente le opere di sbarramento, dighe di ritenuta o traverse devono redigere gli studi sugli effetti delle piene artificiali connesse alle manovre degli organi di scarico e gli studi teorici tendenti ad individuare il profilo dell'onda di piena e le aree soggette ad allagamento in conseguenza di ipotetico collasso della struttura. I suddetti studi devono essere promossi ed acquisiti dall'ex Servizio nazionale dighe (SND) (art. 24, comma 6, lettera e), del decreto del Presidente della Repubblica 24 gennaio 1991, n. 85), ai fini della definizione degli scenari degli incidenti probabili sulla base dei quali dovranno essere redatti dai prefetti i relativi piani di emergenza.

Al fine di redigere il quadro conoscitivo sul tale tipo di rischio idraulico, sono state richieste all'ufficio Periferico dell'ex Servizio Nazionale Dighe di Catanzaro

- Sezione Staccata di Cosenza

le copie dei suddetti studi per tutte le dighe ricadenti nel territorio della Provincia di Cosenza e alla Prefettura di Cosenza i relativi piani di emergenza. Il Responsabile della Sezione staccata di Cosenza dell'ex SND ha cortesemente messo a disposizione tutti gli studi eseguiti, che sono risultati i seguenti:

Diga di Ariamacina

Diga di Cecita

Diga di Garga-Saracena

Diga di Mormanno

Diga di Nocelle

Diga di Orichella

Diga di Poverella

Diga di Tarsia

Diga di Trepidò

Non è stato preso in considerazione lo studio per la diga di Farneto del Principe, perchè deve essere rifatto.

Delle dighe prese in esame, quelle di Cecita e di Tarsia sono all'interno del bacino del Crati e sono poste "in serie" nel senso che la piena conseguente all'ipotetica rottura dello sbarramento di Cecita, che è ubicata a monte, interesserebbe l'invaso di Tarsia. Delle altre dighe analizzate quelle di Ariamacina, Nocelle, Trepidò e Orichella sono tutte nel bacino del Neto. Le dighe di Trepidò e di Orichella sono "in serie". La diga di Garga-Saracena è un vaso molto piccolo, di circa 7000 m<sup>3</sup>, all'interno del sottobacino dell'Esaro. La diga di Mormanno è situata nel bacino del Lao. Infine la diga di Poverella è all'interno del bacino del Savuto.

La presente relazione riporta i risultati dell'analisi degli studi. In particolare per ogni diga riporta il documento da cui sono state tratte le informazioni, gli autori dello studio, il tipo di dettaglio cartografico su cui lo studio è basato, l'ipotesi di rottura posta a base dei calcoli, i criteri e i codici di calcolo utilizzati, una tabella estratta dagli studi riportante la sintesi dei risultati conseguiti (portata massima in uscita, tempi di avanzamento del fronte, portate, velocità e tiranti massimi lungo il corso d'acqua). Per ogni diga inoltre è stata allestita una scheda in cui sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino. Dalla cartografia allegata ai suddetti studi, sono stati acquisiti in forma digitale i contorni delle aree soggette all'allagamento conseguente all'ipotetico collasso delle dighe. Questi contorni sono stati riportati nella cartografia digitale I.G.M. in scala 1:25000 formato Raster georiferita, fornita dalla Provincia di Cosenza.

### 13.1. Normativa di interesse

Il Regolamento per la progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse), approvato con DPR 1 Novembre 1959 n.1363 insieme con l'aggiornamento della sua seconda parte (D.M. 24 Marzo 1982 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento) contiene norme e criteri progettuali di natura fortemente cautelativa. Proprio la severità di tali norme, tese alla realizzazione di opere "sicure", ha fatto ritenere superflue le problematiche di protezione civile inerenti il rischio idraulico connesso ad incidenti o rotture. E in realtà nessuna delle opere realizzate secondo il vigente regolamento ha mai subito collassi o incidenti gravi. Tuttavia negli anni ottanta accaddero alcuni eventi che, pur non riguardando dighe convenzionali, suscitarono presso l'opinione pubblica una viva apprensione per i fenomeni di rilascio di acqua da sbarramenti.

Il 19 luglio 1985 in Val di Fiemme avvenne il cedimento di due bacini sovrapposti di decantazione del materiale di scarto di una miniera di fluorite. L'impianto era situato a monte dell'abitato di Stava, nel comune di Tesero. La colata di fango si riversò lungo il torrente Stava, spazzando via le abitazioni incontrate sul percorso. Le vittime furono 269.

Il 28 luglio 1987 una frana occorsa in Val Pola cancellò il paese di S. Antonio Morignone e, sbarrando il corso dell'Adda, creò a monte dell'accumulo detritico un lago di notevoli dimensioni. Si temette in tal caso una disastrosa tracimazione della diga naturale, che fu invece prevenuta con una serie di interventi di ingegneria idraulica.

Attualmente la normativa di riferimento per il problema della sicurezza delle dighe è articolata come segue:

DPR 1 Novembre 1959 n. 1363

*Regolamento per la progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta (dighe e*

*traverse) (è vigente la Prima Parte)*

D.M. 24 Marzo 1982

*Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento (sostituisce la*

*Seconda Parte del Regolamento sopra citato)*

CIRCOLARE Ministero dei Lavori Pubblici 28/8/1986 n. 1125

*Modifiche ed integrazioni alle precedenti circolari 9/2/1985 n.1959 e 29/11/1985 n.139 concernenti sistemi di allarme e segnalazioni di pericolo per le dighe di ritenuta di cui al regolamento approvato con DPR 1 Novembre 1959 n° 1363.*

CIRCOLARE Ministero dei Lavori Pubblici 4/12/1987 n. 352

*Prescrizioni inerenti l'applicazione del regolamento sulle dighe di ritenuta approvato con DPR 1 Novembre 1959 n. 1363*

DPR 24 gennaio 1991 n.85

*Regolamento concernente la riorganizzazione ed il potenziamento dei Servizi tecnici nazionali geologico, idrografico e mareografico, sismico e dighe nell'ambito della Presidenza del Consiglio dei Ministri, ai sensi dell'art. 9 della legge 18 maggio 1989, n. 183*

LEGGE 24 febbraio 1992 n. 225

*Istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile*

Decreto Legge 8 agosto 1994 n. 507

*Misure urgenti in materia di dighe*

LEGGE 21 ottobre 1994 n. 584

*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, recante misure urgenti in materia di dighe*

CIRCOLARE della Presidenza del Consiglio dei Ministri 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806.

*Disposizioni attuative ed integrative in materia di dighe*

CIRCOLARE della Presidenza del Consiglio dei Ministri 19 marzo 1996 n. DSTN/2/7019

*Disposizioni inerenti l'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti dighe.*

Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112

*Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59*

CIRCOLARE della Presidenza del Consiglio dei Ministri 7 aprile 1999, n. DSTN/2/7311

*Legge 584/1994. Competenze del Servizio nazionale dighe. Precisazioni.*

Decreto del Presidente della Repubblica 24 marzo 2003, n.136

*Regolamento concernente l'organizzazione, i compiti ed il funzionamento del Registro italiano dighe - RID, a norma dell'articolo 91 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (GU n. 137 del 16-6-2003)*

Prima di passare ad esaminare gli aspetti principali delle norme vigenti, è utile richiamare alcune definizioni contenute nel Regolamento dighe.

*Altezza dello sbarramento:* è il dislivello tra la quota del piano di coronamento (esclusi parapetti ed eventuali muri frangionde) e quella del punto più basso della superficie di fondazione (escluse eventuali sottostrutture di tenuta).

*Quota di massimo invaso:* è la quota massima cui può giungere il livello dell'acqua dell'invaso ove si verifichi il più gravoso evento di piena previsto, esclusa la sopraelevazione da moto ondoso.

*Quota massima di regolazione:* è la quota del livello d'acqua al quale ha inizio, automaticamente, lo sfioro dagli appositi dispositivi.

*Altezza di massima ritenuta:* è il dislivello tra la quota di massimo invaso e quella del punto più depresso dell'alveo naturale in corrispondenza del paramento di monte.

*Franco:* è il dislivello tra la quota del piano di coronamento e quella di massimo invaso.

*Franco netto:* è il dislivello tra la quota del piano di coronamento e quella di massimo invaso

aggiunta a questa la semiampiezza della massima onda prevedibile nel serbatoio.

*Volume totale di invaso:* è la capacità del serbatoio compresa tra la quota di massimo invaso e la quota minima di fondazione.

*Volume utile di regolazione:* è il volume compreso tra la quota massima di regolazione e la quota minima del livello d'acqua alla quale può essere derivata, per la utilizzazione prevista, l'acqua invasata.

*Volume di laminazione:* è il volume compreso tra la quota di massimo invaso e la quota massima di regolazione, ovvero, per i serbatoi specifici per laminazione delle piene, tra la quota di massimo invaso e la quota della soglia inferiore dei dispositivi di scarico.

CIRCOLARE Ministero dei Lavori Pubblici 28/8/1986 n. 1125

*Modifiche ed integrazioni alle precedenti circolari 9/2/1985 n.1959 e 29/11/1985 n.139 concernenti sistemi di allarme e segnalazioni di pericolo per le dighe di ritenuta di cui al regolamento approvato con DPR 1 Novembre 1959 n° 1363.*

La circolare LLPP 1125/1986, oltre ad obbligare i concessionari delle dighe di ritenuta ad installare adeguati sistemi segnaletici di pericolo e di allarme ed adeguata strumentazione idrometrica, impone agli stessi concessionari di effettuare "studi teorici tendenti ad individuare il profilo dell'onda di piena artificiale nel corso d'acqua a valle dello sbarramento" in seguito a manovre di apertura degli organi di scarico.

Per garantire la salvaguardia della pubblica incolumità, i cartelli monitori dovranno essere disposti per un tratto di almeno 10 km lungo gli alvei a valle degli sbarramenti che devono anche essere dotati di dispositivi di segnalazione acustica; nel caso di alveo caratterizzato da correnti di modesta velocità, il tratto prescelto potrà avere lunghezza inferiore ai 10 km.

La strumentazione idrometrica per la registrazione degli idrogrammi di piena dovrà essere collocata nelle sezioni più significative a valle degli sbarramenti.

Tali sezioni vengono individuate in base ai seguenti criteri:

- vicinanza a punti singolari di interesse pubblico (ponti, ferrovie, centri abitati...);
- rappresentatività per la quantificazione del deflusso;
- stabilità nel tempo della geometria fisica naturale della sezione.

Il modello teorico per l'individuazione del profilo dell'onda di piena artificiale, da svilupparsi per un

tratto di lunghezza pari almeno a 20 km, dovrà essere basato sulle seguenti ipotesi:

- a) alveo di valle asciutto;
- b) livello nel serbatoio costante nel tempo;
- c) apertura istantanea della paratoia.

I punti b) e c) si riferiscono, in particolare, ad invasi di grandi capacità.

Per l'idrogramma in uscita dagli scarichi, devono essere ipotizzati valori corrispondenti alla massima portata defluibile con il livello del serbatoio alla quota massima di regolazione, contemporaneamente dagli scarichi superficiali e da quelli profondi, nonché soltanto da questi ultimi.

CIRCOLARE Ministero dei Lavori Pubblici 4/12/1987 n. 352

*Prescrizioni inerenti l'applicazione del regolamento sulle dighe di ritenuta approvato con DPR 1 Novembre 1959 n. 1363*

La circolare 352/1987 completa ed integra le prescrizioni del Regolamento Dighe, sia quelle per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli sbarramenti di ritenuta che quelle per la prevenzione del collasso di dette opere, al fine di migliorare le condizioni di sicurezza nella fase di esercizio dei serbatoi artificiali.

La circolare amplia innanzitutto l'ambito d'applicazione del Regolamento, estendendolo anche alle opere di ritenuta realizzate fuori alveo, indipendentemente dalla loro localizzazione.

Il progetto di massima deve comprendere anche l'allegato relativo al calcolo del profilo dell'onda di piena artificiale conseguente a manovre degli organi di scarico, mentre nel progetto esecutivo deve essere riportata la determinazione delle caratteristiche dell'onda di piena conseguente ad ipotetico collasso dello sbarramento e l'individuazione delle aree soggette ad allagamento ai fini della protezione civile. Il progetto esecutivo, inoltre dovrà contenere lo schema dell'impianto elettromeccanico delle apparecchiature di comando e di controllo degli organi di scarico.

In accordo a quanto previsto dal Regolamento, dovrà essere redatto il Foglio di condizioni per l'esecuzione dell'opera, che si completerà con il Foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto.

Nel Foglio dovranno essere contenute tutte le informazioni relative alle apparecchiature di controllo ed alle modalità della guardiania; dovranno inoltre, essere previste dal concessionario o dal richiedente la concessione ispezioni periodiche e sistematiche intese ad accertare le condizioni generali e particolari delle opere e delle loro pertinenze, comprese le sponde del serbato, nonché l'efficienza della strumentazione di controllo.

Nel Foglio dovranno essere stabilite anche le modalità di trasmissione dei dati (tipi, tempi, forma..)

sia durante l'esercizio dell'impianto che durante il periodo degli invasi sperimentali; dovranno essere riportate le norme sull'installazione dei dispositivi previsti dalla Circolare 28 agosto 1986 n. 1125. Dovrà essere inserito il documento, approvato dalle autorità di protezione civile, indicante le condizioni che si devono verificare perché si debba attivare il sistema di protezione civile e le procedure da porre in atto.

Nel suddetto documento dovranno essere in particolare definite le varie fasi di allerta in funzione delle diverse situazioni tecniche tipiche di ciascuna diga (tipo, geometria della struttura e degli scarichi, capacità d'invaso e di laminazione...) e dei fattori esterni (idrologia, sismica...) secondo le indicazioni generali sotto riportate:

a) vigilanza rinforzata comporta la sorveglianza attiva e permanente dell'opera. Essa è attuata in occasione di apporti fluviali che facciano temere il superamento del livello di massimo invaso del serbatoio ovvero nel caso in cui le osservazioni a vista o strumentali relative al comportamento della diga appaiono anormali ed inoltre per ragioni previste nel piano dell'organizzazione della difesa militare.

b) pericolo – allarme di tipo 1

Si ha allorché il livello del serbatoio ha superato la quota di massimo invaso, oppure in caso di perdite, di movimenti franosi nelle aree circostanti l'invaso e di ogni altra manifestazione che faccia temere la compromissione della stabilità dell'opera e comunque della sicurezza a valle.

c) collasso – allarme di tipo 2

Si ha nel caso di collasso constatato, parziale o totale dell'opera.

Nei casi a) e b) il responsabile della gestione informa della situazione il provveditore alle opere pubbliche, o funzionario equivalente a seconda della zona geografica, al quale sono riservate le dichiarazioni dell'eventuale stato di allerta e le relative comunicazioni alle stazioni dei carabinieri, ai sindaci dei comuni interessati, ai vigili del fuoco, al prefetto, al Dipartimento della protezione civile.

Nel caso c) invece, il responsabile della gestione informa direttamente e, nel più breve tempo possibile, le stazioni dei carabinieri, i sindaci dei comuni interessati, i vigili del fuoco, il prefetto ed il provveditore alle opere pubbliche ed il Dipartimento della protezione civile, in accordo con quanto previsto dal decreto del Presidente della Repubblica n. 66/1981.

DPR 24 gennaio 1991 n.85

Regolamento concernente la riorganizzazione ed il potenziamento dei Servizi tecnici nazionali geologico, idrografico e mareografico, sismico e dighe nell'ambito della Presidenza del Consiglio *dei Ministri, ai sensi dell'art. 9 della legge 18 maggio 1989, n. 183*

Con il DPR n. 85 del 24/1/1991 sono stati potenziati e riorganizzati i Servizi tecnici nazionali definiti dalla legge 183/1989 [Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo]. In particolare all'art. 24 del suddetto decreto sono definiti i compiti del Servizio nazionale dighe. Esso provvede alla redazione degli scenari degli incidenti probabili sulla base dei quali dovranno essere redatti dai prefetti i relativi piani di emergenza. Inoltre esamina i progetti delle opere di sbarramento dei corsi d'acqua per la formazione di invasi e la regolazione dei deflussi ed esercita opera di vigilanza sulla costruzione e sulle operazioni di controllo del comportamento delle dighe in esercizio.

Il Servizio dighe è tenuto inoltre, per le opere di nuova costruzione, ad esaminare sia i progetti di massima che i progetti esecutivi ed a controllare le fasi costruttive dell'opera di sbarramento. Deve altresì approvare, prima dell'inizio dei lavori di costruzione, il relativo foglio di condizioni nonché, successivamente, quello per l'esercizio e la manutenzione.

Tra le attività di vigilanza che il Servizio Nazionale Dighe deve svolgere, sono previste tra l'altro:

- la promozione e l'acquisizione degli studi sulle conseguenze sui territori di valle per manovre normali ed eccezionali degli organi di scarico della diga e per l'ipotetico crollo della diga stessa.
- prescrizione di indagini specifiche, sperimentali e/o teoriche, per manifestazioni di eventi singolari o misurati che consentano di interpretare i fenomeni e di individuare eventuali provvedimenti atti a restituire il richiesto grado di sicurezza;

- limitazione opportuna degli invasi in presenza di circostanze che facciano supporre una riduzione del grado di sicurezza dell'opera e segnalazione alla autorità di protezione civile ove permanga la situazione di pericolo.

Il Servizio Nazionale Dighe è articolato, a livello periferico, in uffici aventi competenze territoriali in base ai bacini idrografici. L'ufficio che ha competenza sul territorio calabrese è quello di Catanzaro, cui afferiscono i bacini della Calabria dal Lao incluso al Sinni escluso. LEGGE 21 ottobre 1994 n. 584

### **CONVERSIONE IN LEGGE, CON MODIFICAZIONI, DEL DECRETO-LEGGE 8 AGOSTO 1994, N. 507, RECANTE MISURE URGENTI IN MATERIA DI DIGHE**

Con questa legge vengono assoggettati all'approvazione tecnica del progetto da parte del Servizio Nazionale Dighe gli sbarramenti con altezza superiore ai 15 m o con un volume di invaso superiore al 1.000.000 m<sup>3</sup>. E' inoltre stabilito che rientrano nella competenza delle regioni le attribuzioni di cui al DPR 10 Novembre 1959, n. 1363, per gli sbarramenti che non superano i 15 m altezza e che determinano un invaso non superiore a 1000000 di metri cubi. Il Servizio Nazionale Dighe fornisce alle regioni il supporto tecnico richiesto.

L'altezza della diga è definita come differenza tra la quota del piano di coronamento e quella del punto più depresso dei paramenti; il volume di invaso è pari alla capacità del serbatoio compreso tra la quota più elevata delle soglie sfioranti degli scarichi, o della sommità delle eventuali paratoie, e la quota del punto più depresso del paramento di monte.

CIRCOLARE DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 13 DICEMBRE 1995, N. DSTN/2/22806.

#### *Disposizioni attuative ed integrative in materia di dighe*

La circolare del 13/12/1995 individua una nuova figura d'ingegnere quale soggetto responsabile della sicurezza delle opere e dell'esercizio dell'impianto.

E' noto, dalle disposizioni della circolare Ministero dei Lavori Pubblici 4/12/1987 n. 352, che deve essere redatto, dal SND, il foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione dell'opera di sbarramento e il documento contenente le condizioni che devono verificarsi perché si attui il sistema di protezione civile. Lo stesso soggetto, a tal fine, deve promuovere ed acquisire gli studi sulle conseguenze che hanno sui territori di valle le manovre degli organi di scarico della diga e l'ipotetico crollo della diga stessa. L'invio di tali studi al SND spetta ai concessionari, ai richiedenti la concessione o ai gestori delle opere di sbarramento. I soggetti di cui sopra devono inoltre valutare la massima portata di piena transitabile in alveo a valle dello sbarramento, contenuta nella fascia di pertinenza fluviale come delimitata dalla competente autorità di bacino; tale valore non dovrà essere superato durante le manovre ordinarie degli organi di scarico.

L'ingegnere responsabile designato dai soggetti competenti è tenuto ad asseverare lo stato delle opere in esercizio, l'efficienza e le condizioni di sicurezza. Deve altresì asseverare che non si ravvisano situazioni di pericolo per le popolazioni ovvero indicare gli eventuali provvedimenti di urgenza assunti.

Alla Circolare che qui si sta esaminando sono allegate le *"Raccomandazioni per la mappatura delle aree a rischio di inondazione conseguente a manovre degli organi di scarico a ad ipotetico collasso delle dighe"*. Le indicazioni contenute in tale documento devono essere osservate per la redazione degli studi relativi alle onde di piena artificiali conseguenti a manovre degli organi di scarico o ad ipotetico collasso delle dighe.

La prima parte degli studi è di tipo descrittivo. Sono infatti riportate tutte le informazioni necessarie alla localizzazione ed alla conoscenza della diga: le sue caratteristiche, le caratteristiche degli organi di scarico, dell'invaso artificiale, la presenza di eventuali altri sbarramenti a monte o a valle della diga stessa. Sono inoltre indicate la portata di progetto degli organi di scarico, in alcuni casi anche l'entità della massima piena osservata o

ancora le valutazioni delle portate di piena affluenti nel bacino con assegnato tempo di ritorno.

#### *Piène artificiali per manovre degli organi di scarico*

Si assume come condizione preesistente alla manovra quella per cui il livello idrico nel serbatoio è pari alla quota massima di regolazione; negli invasi di modeste dimensioni bisogna tenere conto delle variazioni del livello idrico indotte dalle manovre di apertura degli scarichi.

Negli invasi di grandi capacità si assume un livello idrico costante nel tempo e si considera istantanea la manovra di apertura; si suppone inoltre che gli scarichi rimangano completamente aperti a tempo indeterminato.

Per la caratterizzazione geometrica delle aree si fa riferimento alla cartografia ufficiale, che deve essere in scala non inferiore a 1: 5000.

Se la cartografia disponibile è in scala 1: 10000 è necessario effettuare specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate dalla potenziale inondazione. Se invece la cartografia è in scala 1: 5000 i rilievi in sito potranno essere effettuati solo per quelle sezioni in cui l'alveo presenta condizioni morfologiche particolari o laddove siano presenti infrastrutture in alveo che possono assumere un ruolo di controllo delle modalità del deflusso durante il transito della piena artificiale.

Le sezioni da considerarsi sono quelle normali alla direzione del moto e devono essere scelte in maniera da fornire un'adeguata descrizione della variabilità della geometria dell'alveo e della valle.

Per lo studio della propagazione si ricorre di norma alla simulazione numerica

L'ipotesi sulla quale il modello è basato è quella di alveo a fondo fisso, ovvero non soggetto a processi di erosione e di deposito. A valle dello sbarramento inoltre, l'alveo deve essere considerato asciutto.

Nel modello bisognerà anche tenere conto di:

- marcati restringimenti delle sezioni idrauliche;
- inondazione di ampie aree pianeggianti o fortemente urbanizzate;
- sormonto di arginature o altre condizioni che portino alla formazione di zone allagate.

I calcoli devono essere riferiti ad un tratto di fiume lungo almeno 20 km.

I risultati forniti dal modello e dalle indagini in sito dovranno essere opportunamente rappresentati

su base cartografica.

Elaborati da allegare:

- inviluppo delle massime altezze idriche;
- inviluppo dei carichi idraulici totali;
- inviluppo dei tempi di arrivo del colmo e delle quote del pelo libero;
- inviluppo della velocità della corrente;
- inviluppo delle portate defluenti;
- tracciamento dei profili idrici longitudinali in almeno tre istanti significativi;
- tabulazioni dei valori numerici delle grandezze adoperate;
- tracciamento della curva di espansione dell'invaso e delle portate degli scarichi in funzione della quota di invaso.

#### *Piène artificiali per ipotetico collasso della diga*

Come modalità di rottura per le dighe murarie si ipotizza che il crollo sia totale ed istantaneo. Se la diga ha una struttura tale da richiedere la verifica di stabilità per ogni elemento strutturale costituente l'opera, il crollo può essere ragionevolmente ipotizzato parziale.

Le dighe in materiali sciolti invece sono caratterizzate da una rottura, parziale e progressiva. Si ipotizza lo sviluppo di una breccia originata dall'azione erosiva dell'acqua che tracima lo sbarramento.

Per le dighe miste ed i serbatoi fuori alveo infine, si valutano separatamente le varie ipotesi di cedimento e si adotta quella che provoca la maggiore portata di picco nell'idrogramma di piena.

Anche le ipotesi sulla condizione precedente la rottura (condizione iniziale), sono diversificate a seconda del tipo di sbarramento:

- per le dighe murarie si pone il livello del serbatoio pari alla quota massima di regolazione;
- durante il processo di efflusso le portate in ingresso al serbatoio e le portate eventualmente rilasciate dagli scarichi si considerano trascurabili;
- per le dighe in materiali sciolti il livello del serbatoio è pari alla quota del coronamento della diga;
- sono trascurabili, durante il processo di efflusso, la portata in ingresso al serbatoio e le portate rilasciate dagli scarichi di fondo mentre dovranno essere opportunamente valutate quelle che fuoriescono dagli organi di scarico superficiali.

Per la caratterizzazione geometrica delle aree si fa riferimento ancora alla cartografia ufficiale. Se si ha a disposizione una cartografia in scala 1:25000 bisognerà effettuare specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate dalla potenziale inondazione. Se invece, la cartografia è in scala 1:5000 o 1:10000 i rilievi in sito sono limitati a quelle sezioni in cui l'alveo presenta condizioni morfologiche particolari o laddove siano presenti infrastrutture in alveo che possono assumere un ruolo di controllo delle modalità del deflusso durante il transito della piena artificiale

Le sezioni da considerarsi sono quelle normali alla direzione del moto e devono essere scelte in maniera da fornire un'adeguata descrizione della variabilità della geometria dell'alveo e della valle.

La caratterizzazione della piena e la delimitazione delle aree interessate sono ottenute per mezzo di simulazione numerica.

I calcoli dovranno essere riferiti a tutto il tratto di fiume a valle della diga, lungo il quale le massime portate dovute all'onda artificiale si mantengono maggiori delle portate naturali indicate nei piani di previsione e prevenzione delle piene naturali.

Nel modello bisognerà anche tenere conto di:

- marcati restringimenti delle sezioni idrauliche;
- inondazione di ampie aree pianeggianti o fortemente urbanizzate;
- sormonto di arginature o altre condizioni che portino alla formazione di zone allagate.

I risultati forniti dal modello e dalle indagini in sito dovranno essere opportunamente rappresentati su base cartografica. Il principale risultato richiesto è l'individuazione delle zone soggette a potenziale inondazione: la mappa delle aree allagabili è la sintesi dei risultati delle varie elaborazioni che riveste la maggiore importanza.

Devono essere altresì allegati i profili:

- delle massime altezze idriche;
- dei carichi idraulici totali;
- dei tempi di arrivo del colmo
- delle quote del pelo libero;
- della velocità della corrente;
- delle portate defluenti;
- profili idrici longitudinali in almeno tre istanti significativi.

E' opportuno che sulle mappe siano individuate ed evidenziate:

- le opere di attraversamento del corso d'acqua che possono essere sormontate dalla corrente o che si prestino a rischio di erosione;
- i tronchi fluviali per i quali il pericolo di esondazione può essere aggravato da sovralluvionamento dell'alveo o da ostruzioni delle luci delle opere di attraversamento;

- aree protette dalla piena da argini o terrapieni, con l'indicazione delle quote assolute del pelo libero in alveo.

#### *Dighe in serie*

Per lo studio dell'ipotetico collasso di una diga posta a valle di un altro sbarramento artificiale, occorre esaminare anche la possibilità che essa si rompa per l'onda generata dal collasso dello sbarramento artificiale di monte. Occorre verificare se gli organi di scarico della diga di valle siano in grado di far fronte all'onda di piena in arrivo (nel qual caso l'evento non provoca il collasso) o, viceversa, se si prefigura il completo riempimento dell'invaso e il suo successivo sormonto.

In quest'ultimo caso, anche per le dighe murarie, e in via cautelativa, va ipotizzato che il collasso dello sbarramento avvenga in corrispondenza del raggiungimento del livello idrico nel serbatoio pari alla quota di coronamento. Come onda di piena in ingresso al serbatoio occorre assumere quella ottenuta con il calcolo della propagazione dell'onda generata dalla rottura della diga di monte.

E' raccomandato che la valutazione delle onde di piena da rottura di dighe in serie sia svolta di concerto tra i gestori delle varie opere di ritenuta coinvolte e si concretizzi in un unico studio che fornisca un quadro di insieme delle aree soggette a potenziale inondazione. In caso contrario, ogni studio deve estendere l'analisi fino al primo sbarramento artificiale presente a valle della diga in esame. E' evidente, in tal caso, che i gestori degli sbarramenti posti nella valle sono tenuti a fornire tutte le informazioni ed i dati necessari alla formulazione dello studio.

CIRCOLARE della Presidenza del Consiglio dei Ministri 19 marzo 1996 n. DSTN/2/7019  
**DISPOSIZIONI INERENTI L'ATTIVITÀ DI PROTEZIONE CIVILE NELL'AMBITO DEI BACINI IN CUI SIANO PRESENTI DIGHE.**

**SECONDO LA CIRCOLARE DEL 19/3/1996, I GESTORI DELLE DIGHE DI RITENUTA SONO TENUTI AD UNIFORMARSI, OLTRE CHE ALLE PRESCRIZIONI DEL FOGLIO DI CONDIZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE, ANCHE A QUANTO CONTENUTO NEL "DOCUMENTO DI PROTEZIONE CIVILE" CHE INDIVIDUA LE CONDIZIONI CHE DEVONO VERIFICARSI SULL'IMPIANTO DI RITENUTA PERCHÈ SI DEBBA ATTIVARE IL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE E LE PROCEDURE DA PORRE IN ATTO.**

In base alle disposizioni contenute nella circolare, il documento di protezione civile dovrà essere redatto sia per la fase di preallerta che per le fasi di allerta.

La fase di preallerta si verifica:

- per i serbatoi in esercizio normale, allorchè l'invaso supera la quota di massima regolazione in occasione di eventi di piena significativi;
- per i serbatoi in invaso limitato (a seguito di anomali comportamenti strutturali o fenomeni di instabilità delle sponde), allorchè gli apporti idrici facciano temere il superamento della quota autorizzata per l'esercizio del serbatoio;
- per i serbatoi in invaso sperimentale, allorchè gli apporti idrici facciano temere il superamento della quota autorizzata per l'esercizio del serbatoio.

Le fasi di allerta si articolano come segue:

1. vigilanza rinforzata: si verifica nei casi in cui le osservazioni a vista o strumentali sull'impianto di ritenuta rilevino l'insorgere di significativi anomali comportamenti strutturali o di fenomeni di instabilità delle sponde o in occasione di apporti idrici eccezionali possano far temere:

I) nei serbatoi in esercizio normale, il superamento della quota di massimo invaso indicata nel

progetto approvato;

II) nei serbatoi in invaso limitato, il superamento della quota riconosciuta come massima raggiungibile unicamente in occasione di eventi eccezionali;

III) nei serbatoi in invaso sperimentale, il superamento della quota riconosciuta come massima raggiungibile unicamente in occasione di eventi eccezionali o, in ogni caso, della quota di massima regolazione;

2. pericolo - allarme di tipo 1: si verifica allorché il livello dell'acqua nel serbatoio supera le quote di cui ai punti I), II), III) oppure in caso di filtrazioni o di movimenti franosi sui versanti

incombenti sull'impianto di ritenuta o di ogni altra manifestazione interessante l'opera di sbarramento che facciano temere la compromissione della stabilità dell'opera stessa, ovvero preludano a formazioni di onde con repentini notevoli innalzamenti del livello d'invaso;

3. collasso - allarme di tipo 2: si verifica all'apparire di fenomeni di collasso dell'opera di ritenuta o comunque al verificarsi di fenomeni che inducano ragionevolmente ad ipotizzare l'imminenza di un evento catastrofico

Nel documento di protezione civile devono essere indicate le modalità di comunicazione e le procedure tecnico-amministrative da attivare nelle diverse fasi di allerta.

Nel suddetto documento inoltre, devono essere contenuti:

- la prescrizione che le manovre volontarie degli organi di scarico siano svolte adottando ogni cautela al fine di determinare un incremento graduale delle portate scaricate contenendone al massimo l'entità; tale entità, per come previsto dalla fase di allerta, non deve superare, nella fase crescente, quella della portata affluente al serbatoio mentre nella fase decrescente la portata scaricata non deve superare quella massima scaricata nella fase crescente;
- l'indicazione dettagliata dei tempi e dei modi con cui il gestore informa le autorità competenti.

Lo schema di ciascun documento di protezione civile, predisposto dal competente ufficio periferico del Servizio nazionale dighe, è trasmesso per l'approvazione alla competente prefettura.

Il prefetto notifica il documento di protezione civile, approvato, al gestore e ne trasmette copia all'ufficio periferico del Servizio nazionale dighe, al Ministero dell'Interno - Direzione generale della protezione civile e dei servizi antincendi, ed al Dipartimento della protezione civile perché venga allegato al foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione del quale diviene parte integrante.

Gli uffici periferici del Servizio nazionale dighe collaborano con i prefetti fornendo loro ogni utile elemento e le valutazioni tecniche perché possano disporre gli interventi di protezione civile a salvaguardia delle popolazioni e dei territori interessati da eventi che coinvolgono dighe di competenza del SND. I medesimi uffici esercitano, ove richiesto dai prefetti, funzioni di raccordo dei diversi organi tecnici delle pubbliche amministrazioni, ricorrendo anche alla consulenza di soggetti pubblici e privati esperti in materia convocati dai prefetti medesimi.

DECRETO LEGISLATIVO 31 MARZO 1998, N. 112

*Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in*

*attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59*

Di questo decreto ci interessa qui il seguente articolo.

Art. 91 (Registro italiano dighe - RID)

1. Ai sensi dell'articolo 3, lettera d) della legge 15 marzo 1997, n. 59, il Servizio nazionale dighe è soppresso quale Servizio tecnico nazionale e trasformato in Registro italiano dighe - RID, che provvede, ai fini della tutela della pubblica incolumità, all'approvazione tecnica dei progetti ed alla vigilanza sulla costruzione e sulle operazioni di controllo spettanti ai concessionari sulle dighe di ritenuta aventi le caratteristiche indicate all'articolo 1, comma

1, del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, convertito con modificazioni dalla legge 21 ottobre 1994, n. 584.

2. Le regioni e le province autonome possono delegare al RID l'approvazione tecnica dei progetti delle dighe di loro competenza e richiedere altresì consulenza ed assistenza anche relativamente ad altre opere tecnicamente assimilabili alle dighe, per lo svolgimento dei compiti ad esse assegnati.

3. Ai sensi dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59, con specifico provvedimento da adottarsi su proposta del Ministro dei lavori pubblici d'intesa con la Conferenza Stato regioni, sono definiti l'organizzazione, anche territoriale, del RID, i suoi compiti e la composizione dei suoi

organi, all'interno dei quali dovrà prevedersi adeguata rappresentanza regionale.

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 24 MARZO 2003, N.136

*Regolamento concernente l'organizzazione, i compiti ed il funzionamento del Registro italiano dighe - RID, a norma dell'articolo 91 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (GU n. 137 del 16-6-2003)*

Può essere di interesse riportare qui l'art. 10 del recentissimo regolamento che fissa i compiti e le attribuzioni del Registro Italiano Dighe.

Art. 10.

Compiti ed attribuzioni del RID

1. Il RID, ai sensi dell'articolo 91, comma 1, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, assolve a tutti i compiti attribuiti dalle disposizioni vigenti al Servizio nazionale dighe;

2. Con il regolamento per la disciplina del procedimento di approvazione dei progetti e del controllo sulla costruzione e l'esercizio delle dighe, previsto dall'articolo 2 del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 ottobre 1994, n. 584, saranno definite, ai sensi dell'articolo 91, comma 3, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, le modalità di espletamento dei compiti del RID, concernenti, fra l'altro, gli aspetti ambientali e di sicurezza idraulica derivanti dalla gestione del sistema costituito dall'invaso, dal relativo sbarramento e da tutte le opere complementari e accessorie, nonché la vigilanza sulle condotte forzate con dighe a monte di cui all'articolo 6, comma 4, della legge 1° agosto 2002, n. 166.

3. Il RID fornisce consulenza tecnica specialistica per l'emanazione della normativa tecnica in materia di dighe, nonché dati e assistenza tecnica agli organi competenti in materia di protezione civile, per situazioni nelle quali siano coinvolte dighe.

4. Il RID altresì, sulla base di apposite convenzioni:

a) organizza corsi di formazione ed aggiornamento su argomenti interessanti il campo delle dighe;

b) svolge, per opere non soggette alla successiva approvazione da parte del RID, e su richiesta di amministrazioni, enti pubblici, o privati, funzioni di assistenza tecnica, consulenza o di perizia tecnica in materia, valutazioni di congruità economica, avanzamento qualitativo e quantitativo ai fini di certificazione di spesa, nonché compiti di certificazione di qualità ed accreditamento, anche associandosi con altri organismi, per quanto attiene alla progettazione, costruzione e all'esercizio delle dighe ed altri settori tecnologicamente affini;

c) partecipa con propri rappresentanti ad organismi associativi, nazionali ed internazionali, aventi come scopo l'avanzamento delle conoscenze scientifiche e tecniche nelle discipline correlate alle dighe;

d) promuove studi e conferenze di esperti e stipula accordi con organismi, anche esteri, nelle materie di proprio interesse.

5. Il RID emana direttive nelle materie di competenza, nel rispetto di quanto stabilito dalla normativa generale, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- a) suddivisione delle dighe in classi di rischio, al fine di una diversificazione delle modalità di redazione e presentazione dei progetti e delle condizioni imposte nelle fasi di costruzione e di esercizio delle opere;
- b) individuazione dei codici di calcolo automatico di verificata affidabilità per la definizione e lo sviluppo dei progetti e indicazione delle modalità di rappresentazione dei relativi risultati;
- c) determinazione e standardizzazione dei metodi e delle prove necessarie per garantire i controlli qualitativi e quantitativi nel corso dei lavori;
- d) definizione dei requisiti tecnici, costruttivi e funzionali per l'omologazione della strumentazione per il controllo delle dighe;
- e) individuazione delle modalità di trattamento e archiviazione informatica dei dati strumentali e della loro teletrasmissione alla banca dati del RID.

#### **14. Diga di Ariamacina**

La diga, situata nel Comune di Spezzano Piccolo, sbarrata il corso del fiume Neto. L'opera è del tipo a gravità massiccia, in calcestruzzo. Nella *Scheda 1 - Diga di Ariamacina* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

La delimitazione dell'area allagabile, riportata nella tavola A.1.5.1, è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegata allo studio "*Diga di Ariamacina. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Luglio 1994, Rel. 4895).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:25000. Invero lo studio è stato redatto nel 1994. Esso è dunque antecedente all'emanazione della circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, la quale, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000, oltre a specifici rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura posta alla base del calcolo configura la scomparsa istantanea del concio centrale in calcestruzzo.

L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato critico. La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo STREAM prodotto dall' ENEL-CRIS e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto vario.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso si verifica all'istante iniziale e vale 1090 m<sup>3</sup>/s. Il fronte dell'onda impiega 1h 54min per percorrere tutto il tratto afferente alla Provincia di Cosenza. Nella tabella 2.1 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile misura complessivamente 3.1 km<sup>2</sup>. Essa va ad interessare i seguenti Comuni:

Spezzano Piccolo

Frazione del Comune di Serra Pedace

S. Giovanni in Fiore

Diga di Ariamacina

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo  
nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m <sup>3</sup> /s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI (hh:mm:ss)
21	19.243	875	8.10	1088.10	9.29	1:05:47
22	20.103	875	3.27	1053.39	8.18	1:07:28
23	21.791	874	6.66	1014.45	8.51	1:11:08
24	22.269	874	8.85	973.86	12.35	1:11:57
25	23.495	873	4.93	942.93	6.28	1:14:35
26	24.449	870	4.54	922.53	5.64	1:17:21
27	26.208	862	5.30	885.28	6.60	1:22:16
28	27.835	861	4.46	824.62	7.01	1:26:12
29	29.127	856	4.75	799.47	6.35	1:29:46
30	30.389	853	7.06	742.07	9.69	1:32:26
31	31.370	853	2.69	702.49	7.63	1:34:23
32	32.291	852	3.58	648.66	8.17	1:36:16
33	33.300	848	4.08	599.09	7.87	1:38:28
34	34.226	845	3.68	553.78	9.41	1:40:15
35	35.199	839	4.88	519.89	7.91	1:42:09
36	36.835	832	3.87	463.87	6.41	1:46:06
37	37.876	827	3.80	428.82	8.11	1:48:39
38	39.474	818	6.31	381.37	8.28	1:51:47
39	40.607	806	8.33	358.32	7.81	1:54:14
40	41.455	805	5.10	330.08	8.59	1:55:58

Tabella 2.1

Fonte: "Diga di Ariamacina. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Luglio 1994, Rel. 4895).

Diga di Ariamacina

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo  
nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI (hh:mm:ss)
41	42.810	804	6.71	290.71	8.07	1:58:44
42	44.207	804	6.38	256.37	8.24	2:01:46
43	45.075	804	5.45	205.46	9.33	2:03:29
44	45.900	797	4.15	189.16	5.33	2:05:33
45	46.629	792	3.28	175.28	5.38	2:07:59
46	47.333	789	2.16	142.24	6.97	2:09:56
47	48.143	780	1.23	126.36	3.36	2:13:12
48	48.966	760	1.90	119.91	2.89	2:18:04
49	49.883	735	2.36	115.36	3.46	2:23:31
50	50.998	733	2.34	97.44	4.29	2:28:22
51	51.836	729	2.78	90.79	3.81	2:31:52
52	53.166	712	1.74	82.72	2.46	2:39:36
53	54.048	706	2.16	77.17	3.21	2:45:04

**Tabella 2.1**

Fonte: "Diga di Ariamacina. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Luglio 1994, Rel. 4895).

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**1.1 Sbarramento**

denominazione: *ARIAMACINA*  
 località: *Ariamacina*  
 comune: *Spezzano Piccolo (CS)*  
 corso d'acqua: *Neto*  
 bacino di afferenza: *Neto*

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39°19' 47.92	39°19' 45.10 "	39° 19' 50.34"
longitudine:	4° 06' 06.26"	4° 06' 07.30"	4° 06' 05.22"

foglio IGM: *560 - M. Volpintesta*

**progetto esecutivo**

data del progetto: *13/10/1958*  
 estremi di approvazione del progetto:  
*Voto della IV Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP n. 1291 del 31/07/1959*

**in costruzione**

**in esercizio:** normale  sperimentale   
 limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anni di costruzione: *1958 - 1960*

anno di collaudo: *30/10/1961* note: *Art. 14 DPR 1363/59*

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Enel S. P. A.*  
 sede: *Via G. B. Martini - Roma*

**Ente Gestore**

denominazione: *Enel D. P. I. - B. A. P.*  
 sede: *Via G. Porzio, 4 - Isola A1 - Centro Direzionale - Napoli*

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO**

**2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga muraria:**

**a gravità:** ordinaria  alleggerita a vani interni  alleggerita a speroni

note: A. a. 1

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento:	1312.00 m s. m.
quota dell'alveo a valle:	1312.00 m s. m.
altezza della diga :	9.70 m (Legge 584/94)
quota del piano di coronamento:	1321.70 m s. m.
lunghezza del coronamento:	170.81 m
larghezza del coronamento:	1.20 m
volume del corpo diga:	$0.60 \times 10^3 m^3$
pendenze del paramento di monte:	1:0.6
pendenze del paramento di valle:	1:0.72

note: \_\_\_\_\_

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso:	1321.20 m s. m.
quota massima di regolazione:	1318.80 m s. m.
altezza di massima ritenuta:	8.80 m
volume totale di invaso:	$1.86 \times 10^6 m^3$ (Leg. 584/94)
volume utile di regolazione:	$1.20 \times 10^6 m^3$
volume di laminazione:	$2.30 \times 10^6 m^3$
superficie lago alla quota massima di regolazione:	0.74 km <sup>2</sup>
franco: 0.50 m	franco netto: 0.10 m

note: \_\_\_\_\_

**2.4 Organi di scarico:**

**scarichi di fondo:**

numero scarichi:	1
portata scaricabile (livello di massimo invaso):	7.96 m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoie:	1 piana (1.00 × 1.00) m <sup>2</sup>

note: \_\_\_\_\_

**scarichi di superficie:**

numero scarichi:	7 luci libere da 7.13 m ed 1 da 1.5 m
portata scaricabile (livello massimo invaso):	390.00 m <sup>3</sup> /s
quota minima di soglia di sfioro:	1318.80 m s. m.
sviluppo soglia:	51.41 m
tipo di soglia:	libera <input checked="" type="checkbox"/> regolata <input type="checkbox"/>
tipo di paratoie:	
tipologia sfioratore:	
diga tracimabile	<input checked="" type="checkbox"/>

**altri scarichi:**

mezzofondo: \_\_\_\_\_  
 quota: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 altri: \_\_\_\_\_  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 tipo di paratoie o valvole: \_\_\_\_\_

**opere di derivazione:**

numero prese: 1  
 quota soglia inferiore: 1315.00 m s. m.  
 note: \_\_\_\_\_

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:  
 bacino diretto: 44.00 km<sup>2</sup>  
 bacino allacciato: —  
 altitudine media: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %  
 presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: \_\_\_\_\_  
 presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:**

**piena di progetto:**

colmo: 410 m<sup>3</sup>/s      durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 forma: \_\_\_\_\_  
 note: *la piena di progetto non è stata determinata con analisi probabilistiche*

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: \_\_\_\_\_ anni  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>  
 (osservata in data: \_\_\_\_\_)

## 15. Diga di Cecita

La diga, situata nel Comune di Celico, sbarrata il corso del fiume Mucone. L'opera è del tipo ad arcogravità, in calcestruzzo. Nella *Scheda 2 - Diga di Cecita* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

La delimitazione dell'area allagabile, riportata nelle tavole A.1.5.2 (1/3, 2/3, 3/3), è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegato allo studio "*Diga di Cecita. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Ottobre 1994, Rel. 4923).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:25000. Invero lo studio è stato redatto nel 1994. Esso è dunque antecedente all'emanazione della circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, la quale, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000, oltre a specifici rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura posta alla base del calcolo configura il collasso istantaneo e totale dello sbarramento.

L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato

critico. La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo STREAM prodotto dall' ENEL-CRIS e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto vario. La schematizzazione monodimensionale utilizzata, certamente idonea per i tratti del fiume caratterizzati da sezioni compatte o almeno ben definite, non può che dare risultati di prima approssimazione per le aree allagabili, presenti lungo il Crati sia alla confluenza col Mucone sia nel tratto terminale della Piana di Sibari. Inoltre il caso in esame è reso viepiù complesso dalla presenza della diga di Tarsia, che è investita dall'onda proveniente da Cecita. Lo studio risolve il problema in maniera semplificata. In particolare l'idrogramma di piena in uscita dal serbatoio di Tarsia è calcolato sulla base dell'equazione di continuità dei volumi applicata all'invaso di Tarsia.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso si verifica all'istante iniziale e vale 32400 m<sup>3</sup>/s. Il fronte dell'onda impiega 1h20min per arrivare al lago di Tarsia e 4h9min per arrivare alla foce del Crati, dove la portata al colmo vale 10000 m<sup>3</sup>/s.

Nella tabella 2.2 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile misura complessivamente 139 km<sup>2</sup>. Essa va ad interessare i seguenti Comuni:

Acri

Bisignano

Cassano allo Jonio

Celico

Corigliano Calabro

Corigliano Calabro (Fraz. Serra Castello)

Lattarico

Longobucco

Luzzi

Mongrassano

Montalto  
S. Demetrio Corone  
S. Marco Argentano  
S. Sofia d'Epiro  
Tarsia  
Terranova da Sibari  
Torano

Le principali infrastrutture interessate sono le centrali idroelettriche di Acri e di Bisignano, la ferrovia e le stazioni ferroviarie di Acri-Bisignano, di Torano, di Mongrassano, l'Autostrada Salerno

- Reggio Calabria, l'invaso di Tarsia, le strade statali 559 e 534, alcune frazioni di vari comuni, gli abitati di Sibari, Marina di Sibari e Laghi di Sibari.

Diga di Cecita

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo  
nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( m )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI (hh:mm:ss)
DIG1	0	32353	37.34	1134.34	13.71	0:00:00
2	1242	31516	28.43	1103.43	22.47	0:00:40
3	2506	31400	23.52	1071.54	23.76	0:01:40
4	4089	31322	15.30	1041.29	14.67	0:03:05
5	5099	30830	22.03	1030.04	15.55	0:04:15
6	5873	30551	19.25	1019.20	16.18	0:05:05
7	7047	30364	24.60	999.60	18.78	0:06:10
8	8592	30217	23.78	973.77	19.28	0:07:35
9	9877	30082	32.26	957.26	20.86	0:08:35
10	10746	30057	19.96	919.97	22.59	0:09:20
11	11725	30050	15.34	890.19	20.75	0:10:15
12	12910	30048	17.89	827.93	24.72	0:11:15
13	14203	30044	21.04	796.01	19.97	0:12:15
14	15190	30044	17.17	753.21	22.98	0:13:05
15	16293	30044	20.32	720.37	22.96	0:14:00
16	17310	30044	27.55	702.54	22.40	0:14:40
17	18169	30043	20.84	670.83	21.76	0:15:20
18	19743	30035	16.93	616.92	19.45	0:16:40
19	20988	30015	23.86	582.86	20.79	0:17:45
20	22508	29958	21.50	546.44	19.99	0:19:00

**Tabella 2.2**

Fonte: "Diga di Cecita. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale, Ottobre 1994, Rel. 4923).

Diga di Cecita

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo  
nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( m )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI (hh:mm:ss)
21	24190	29868	24.72	500.72	21.09	0:20:20
22	25925	29814	23.21	448.25	21.21	0:21:45
23	27977	29663	24.88	399.92	20.31	0:23:25
24	29808	29521	17.83	357.83	20.02	0:25:00
25	31535	29499	9.61	309.57	18.39	0:26:35
26	32993	29426	20.13	280.13	20.29	0:27:51
27	34701	29274	17.20	242.21	18.69	0:29:26
28	36596	29017	11.82	211.80	13.86	0:31:21
29	38471	28951	5.73	155.75	12.68	0:33:45
30	40389	28802	4.63	119.79	7.98	0:37:05
31	43763	26881	5.71	100.73	5.36	0:46:45
32	47443	24431	8.64	88.64	6.25	0:57:56
33	50052	23799	4.19	79.17	4.54	1:06:11
34	54403	20564	9.38	71.40	5.05	1:20:41
Lago Tarsia	//	//	//	63.42	//	//
DIG2	63983	11943	10.03	56.03	9.92	1:36:08
36	64758	11937	11.51	56.51	5.69	1:37:43
37	68032	11896	11.22	51.22	6.34	1:49:40
38	71591	11882	8.03	38.03	3.83	2:03:50
39	75395	11823	7.10	30.10	4.41	2:21:05
40	77580	11804	5.43	26.43	2.83	2:33:10

**Tabella 2.2**

Fonte: "Diga di Cecita. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale, Ottobre 1994, Rel. 4923).

Diga di Cecita

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo  
nelle sezioni trasversali della valle

PROGR. ( m )	PORTATE (m <sup>3</sup> /s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI (hh:mm:ss)
79938	11804	4.17	22.17	3.74	2:48:50
82059	11780	2.03	15.02	1.83	3:07:36
84742	11186	4.62	9.64	2.46	3:29:25
85340	10980	4.95	9.45	2.54	3:33:25
91000	10005	4.48	4.48	2.54	4:09:31

**Tabella 2.2**

Fonte: "Diga di Cecita. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**1.1 Sbarramento**

denominazione: *CECITA*  
 località: *Cecita*  
 comune: *Celico (CS)*  
 corso d'acqua: *Mucone*  
 bacino di appartenenza: *Crati*

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39 ° 23' 55.54 "	39 ° 23' 54.32 "	39 ° 23' 56.76 "
longitudine:	4 ° 05' 06"	4 ° 05' 03.13"	4 ° 05' 10.43"

foglio IGM: *552 - Longobucco*

**progetto esecutivo**

data del progetto: *16/10/1919 - Variante 9/06/1949 e variante definitiva 18/07/1952*

estremi di approvazione del progetto: \_\_\_\_\_

**in costruzione**

**in esercizio:** normale  sperimentale   
 limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anni di costruzione: *1950 - 1951* anno di collaudo: *1956* note:

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Enel S. P. A.*  
 sede: *Via G. B. Martini - Roma*

**Ente Gestore**

denominazione: *Enel D. P. I. - B. A. P.*  
 sede: *Via G. Porzio, 4 - Isola A1 - Centro Direzionale - Napoli*

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO**

**2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga muraria:**  
**a volta:** ad arco  ad arco-gravità  ad arco-cupola

note: *A. b. 2*

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento:	<i>1098.00 m s. m.</i>
quota dell'alveo a valle:	<i>1097.00 m s. m.</i>
altezza della diga :	<i>50.00 m (Legge 584/94)</i>
quota del piano di coronamento:	<i>1145.00 m s. m.</i>
lunghezza del coronamento:	<i>166.15 m</i>
larghezza del coronamento:	<i>3.50 m</i>
volume del corpo diga:	<i>60 × 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup></i>
pendenze del paramento di monte:	—
pendenze del paramento di valle:	—

note: \_\_\_\_\_

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso:	1143.50 m s. m.
quota massima di regolazione:	1142.25 m s. m.
altezza di massima ritenuta:	48.50 m
volume totale di invaso:	$121.47 \times 10^6 \text{ m}^3$
volume utile di regolazione:	$107.17 \times 10^6 \text{ m}^3$
volume di laminazione:	$13.25 \times 10^6 \text{ m}^3$
superficie lago alla quota massima di regolazione:	10.41 km <sup>2</sup>
franco: 1.50 m	franco netto: 0.35 m

note: \_\_\_\_\_

**2.4 Organi di scarico:****scarichi di fondo:**

numero scarichi:	1
portata scaricabile (livello di massimo invaso):	70.00 m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoie: n. 2 piane a strisciamento	(2.30 × 1.55) m <sup>2</sup>

note: \_\_\_\_\_

**scarichi di superficie:**

numero scarichi:	2
portata scaricabile (livello massimo invaso):	380.00 m <sup>3</sup> /s
quota minima di soglia di sfioro:	1139.20 m s. m.
sviluppo soglia:	2 × 10.00 m
tipo di soglia: libera <input type="checkbox"/> regolata <input checked="" type="checkbox"/>	
tipo di paratoie: 2 a settore (10.00 × 1.00) m <sup>2</sup> con n. 2 ventole	
tipologia sfioratore: diga tracimabile <input checked="" type="checkbox"/>	

**altri scarichi:**

alleggerimento:	1
quota:	1125.30 m s. m.
altri:	
portata scaricabile (livello massimo invaso):	53.00 m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoie:	n. 2 piane (2.00 × 1.55) m <sup>2</sup>

**opere di derivazione:**

numero prese:	1
quota soglia inferiore:	1111.80 m s. m.
note:	intercettata da una paratoia piana (2.95 × 2.75) m <sup>2</sup> e da una valvola a farfalla DN 2.75 m

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:	
bacino diretto:	154.80 km <sup>2</sup>
bacino allacciato:	44.00 km <sup>2</sup>
altitudine media:	_____ m s. m.
lunghezza asta principale:	_____ km
parte permeabile:	_____ %
presenza di una diga a monte <input type="checkbox"/>	
distanza dalla diga:	_____ km
denominazione diga a monte:	_____
presenza di una diga a valle <input checked="" type="checkbox"/>	

distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km

denominazione diga a valle: *Traversa di Tarsia*

note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:**

**piena di progetto:**

colmo: *210 m<sup>3</sup>/s* durata: \_\_\_\_\_ ore

volume: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s

forma: \_\_\_\_\_

note: \_\_\_\_\_

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: *22 anni*

portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>

note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)

numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_

portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>

( osservata in data: \_\_\_\_\_ )

note: \_\_\_\_\_

## 16. Diga di Garga-Saracena

La diga, situata nel Comune di Saracena, sbarra il corso del torrente Garga, affluente di destra del fiume Coscile. L'opera è del tipo a gravità ordinaria, in calcestruzzo. Nella *Scheda 3 - Diga di Garga-Saracena* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

Per le informazioni sul caso in esame si è fatto riferimento allo studio "*Calcolo del profilo dell'onda di piena dovuta all'ipotetico crollo della diga di Garga Saracena*" (Relazione ENEL - Ricerca Polo Idraulico e Strutturale, 14 Dicembre 1999, SRI-PIS n° 5884).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:10000. E' da osservare che la circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000,

oltre a specifici rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura posta alla base del calcolo configura il collasso istantaneo e totale dello sbarramento.

L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato critico. La propagazione della piena a valle è stata calcolata facendo ricorso al modello cinematico, la cui utilizzazione viene giustificata in considerazione delle elevate pendenze e scabrezze dell'alveo analizzato.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso si verifica all'istante iniziale e vale 1460 m<sup>3</sup>/s. Il volume invasato è molto modesto (7000 m<sup>3</sup>), sicché l'invaso si svuota in 25 secondi. Il calcolo evidenzia una notevolissima attenuazione del colmo dell'onda, il quale dopo 1 km circa vale 220 m<sup>3</sup>/s, dopo 2 km è ridotto a 52 m<sup>3</sup>/s, dopo 5 km vale solo 8 m<sup>3</sup>/s. Date le ridottissime larghezze dell'area allagata, che praticamente coincide con l'alveo, la delimitazione dell'area allagata non è molto significativa già a scala 1:10000. Per questo motivo non è stata digitalizzata per essere riportata in scala 1:25000, ma nel presente lavoro sono allegate le copie dello studio sopra citato, redatte in scala 1:10000 [tavole A.1.5.3 (1/4, 2/4, 3/4, 4/4)].

Il tempo di percorrenza del fronte dell'onda lungo il torrente Garga fino alla sua confluenza con il fiume Coscile vale 3 h e 15 mm.

Nella tabella 2.3 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile va ad interessare i seguenti Comuni:

Saracena

Firmo

Castrovillari.

**Diga di Garga Saracena**  
Crollo totale e istantaneo

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni trasversali della valle

Sez.	Progress. (m)	Portata max (m <sup>3</sup> /s)	Altezza max (m)	Livello max (m s.m.)	Velocità max (m/s)	Carico tot. max (m)	Tempi corrispondenti a			
							Portata max (hhmmss)	Altezza max (hhmmss)	Carico tot. max (hhmmss)	Arrivo del fronte (hhmmss)
DIGA	0	1460.48	5.59	617.79	21.06	640.40	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
1	94	1162.93	3.86	593.86	19.91	614.06	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05
2	238	848.74	3.24	573.24	18.03	589.80	00:00:12	00:00:12	00:00:12	00:00:12
3	449	543.23	2.60	532.60	15.69	545.14	00:00:25	00:00:25	00:00:25	00:00:25
4	697	327.21	2.03	492.03	12.83	500.42	00:00:42	00:00:42	00:00:42	00:00:42
5	957	220.05	1.59	451.59	9.55	456.24	00:01:06	00:01:06	00:01:06	00:01:06
6	1315	129.96	1.11	411.11	6.70	413.40	00:01:50	00:01:50	00:01:50	00:01:50
7	1730	75.66	0.86	382.86	5.94	384.66	00:02:57	00:02:57	00:02:57	00:02:57
8	2117	52.04	0.71	350.71	5.02	352.00	00:04:07	00:04:07	00:04:07	00:04:07
9	2791	29.20	0.49	310.49	3.37	311.07	00:06:52	00:06:52	00:06:52	00:06:52
10	3731	15.45	0.35	270.35	2.46	270.66	00:12:23	00:12:23	00:12:23	00:12:23
11	4358	11.51	0.35	244.35	2.16	244.58	00:16:55	00:16:55	00:16:55	00:16:55
12	5194	8.36	0.30	220.30	1.67	220.45	00:24:15	00:24:15	00:24:15	00:24:15
13	6561	5.35	0.24	193.24	1.32	193.32	00:39:38	00:39:38	00:39:38	00:39:38
14	8154	3.71	0.18	162.18	1.22	162.25	01:00:38	01:00:38	01:00:38	01:00:38
15	9840	2.80	0.16	135.16	1.06	135.21	01:25:24	01:25:24	01:25:24	01:25:24
16	11871	2.14	0.15	105.15	1.02	105.21	01:58:04	01:58:04	01:58:04	01:58:04
17	13131	1.86	0.15	87.15	0.89	87.19	02:20:01	02:20:01	02:20:01	02:20:01
18	14733	1.56	0.15	73.15	0.79	73.18	02:51:48	02:51:48	02:51:48	02:51:48
19	15846	1.46	0.12	62.12	0.76	62.15	03:15:55	03:15:55	03:15:55	03:15:55

**Tabella 2.3**

Fonte: "Calcolo del profilo dell'onda di piena dovuta all'ipotetico crollo della diga di Garga Saracena" (Relazione ENEL - Ricerca Polo Idraulico e Strutturale, 14 Dicembre 1999, SRI-PIS n° 5884)

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE****1.1 Sbarramento**

denominazione: *GARGA SARACENA*  
 località: *Madonna della Fiumara*  
 comune: *Saracena (CS)*  
 corso d'acqua: *Garga*  
 bacino di afferenza: *Crati*

ubicazione topografica diga :

punto centrale      spalla sinistra      spalla destra

latitudine:

longitudine:

foglio IGM:

**progetto esecutivo**

data del progetto: \_\_\_\_\_

estremi di approvazione del progetto: \_\_\_\_\_

**in costruzione**

**in esercizio:**      normale       sperimentale   
    limitato

altro: *domanda sanatoria*

**utilizzo:**      irriguo       idroelettrico       industriale   
    idropotabile       laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anno di costruzione: *1951 - 1953*

anno di collaudo: *6/05/1954*

note: \_\_\_\_\_

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Enel Green Power*

sede:

**Ente Gestore**

denominazione: *Enel Green Power*

sede:

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO****2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga muraria:**

**a gravità:**      ordinaria       alleggerita a vani interni       alleggerita a speroni

note: *A. a. 1*

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento: —

quota dell'alveo a valle:	—
altezza della diga :	15.30 m (Legge 584/94)
quota del piano di coronamento:	627.50 m s. m.
lunghezza del coronamento:	40.80 m
larghezza del coronamento:	—
volume del corpo diga:	—
pendenze del paramento di monte:	
parte non tracimabile: 0.026	tratto in corrispondenza della soglia: 0.24
pendenze del paramento di valle:	—
parte non tracimabile: 0.705	tratto in corrispondenza della soglia: 0.94

note: \_\_\_\_\_

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso:	625.70 m s. m.
quota massima di regolazione:	625.50 m s. m.
altezza di massima ritenuta:	—
volume totale di invaso:	$0.007 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Leg.584/94)
volume utile di regolazione	—
volume di laminazione:	—
superficie lago alla quota massima di regolazione:	—
franco: —	franco netto: —

note: \_\_\_\_\_

**2.4 Organi di scarico:**

**scarichi di fondo:**

numero scarichi:	1
portata scaricabile (livello di massimo invaso):	19.91 m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoia:	piana di (1.50 × 1.50 ) m <sup>2</sup>
quota min scarico di fondo:	615.50 m s. m.

**scarichi di superficie:**

numero scarichi:	1 soglia fissa di (8 × 1.05) m <sup>2</sup>
portata scaricabile (livello massimo invaso):	
quota minima di soglia di sfioro:	625.70 m s. m.
sviluppo soglia: —	
tipo di soglia:	libera <input type="checkbox"/> regolata <input type="checkbox"/>
tipo di paratoie:	
tipologia sfioratore:	diga tracimabile <input type="checkbox"/>

**altri scarichi:**

mezzofondo:	1
quota:	619.00 m s. m.
altri:	
portata scaricabile (livello massimo invaso):	134.45 m <sup>3</sup> /s

tipo di paratoie: \_\_\_\_\_

**opere di derivazione:**

numero prese: 1  
 quota soglia inferiore: 619.30 m s.m.

note: \_\_\_\_\_

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:  
 bacino diretto: 34.40 km<sup>2</sup>  
 bacino allacciato: —  
 altitudine media: 1192.65 m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %

presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: \_\_\_\_\_

presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: \_\_\_\_\_

note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:**

**piena di progetto:**

colmo: 154 m<sup>3</sup>/s      durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 forma: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: \_\_\_\_\_ anni  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ x 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>  
 ( osservata in data: \_\_\_\_\_ )  
 note: \_\_\_\_\_

## 17. Diga di Mormanno

La diga, situata nel Comune di Mormanno, sbarrata il corso del fiume Battendiero, appartenente al bacino idrografico del fiume Lao. L'opera è del tipo a gravità ordinaria, in calcestruzzo. Nella *Scheda 4 - Diga di Mormanno* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino. La delimitazione dell'area allagabile, riportata nella tavola A.1.5.4, è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegato allo studio "*Diga di Mormanno. Calcolo dell'onda di*

*sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Febbraio 1993, Rel. 4635 PM-RP).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:25000. Invero lo studio è stato redatto nel 1993. Esso è dunque antecedente all'emanazione della circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, la quale, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000, oltre a specifici rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura, posta alla base del calcolo, configura il collasso istantaneo di due conci di maggior altezza e di larghezza complessiva 32.0 m.

L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato critico. La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo STREAM prodotto dall' ENEL-CRIS e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto vario.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso si verifica all'istante iniziale e vale 4370 m<sup>3</sup>/s. Il serbatoio si svuota in circa 450 s. Il fronte dell'onda impiega 1h 54min per arrivare nel tratto terminale del fiume Lao, dove la portata al colmo è ormai ridotta a 187 m<sup>3</sup>/s.

Nella tabella 2.4 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile misura complessivamente 6.8 km<sup>2</sup>. Essa va ad interessare i seguenti

Comuni:

Laino Borgo

Laino Castello

Mormanno

Orsomarso

Papasidero

S. Domenica Talao

Scalea.

- DIGA DI MORMANNO -

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni  
trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( min )
DIGA/	0.000	4371	16.80	788.80	8.55	0
2	0.739	3844	8.70	774.63	9.95	0
3	1.437	3565	12.50	762.49	11.66	1
4	2.103	3400	11.76	711.89	18.05	2
5	2.686	3345	9.80	697.79	12.22	3
6	3.220	3302	7.39	682.28	11.01	4
7	3.976	3290	3.92	628.87	15.14	5
8	4.951	3263	6.05	556.14	14.38	6
9	5.893	3218	7.13	507.13	13.23	7
10	6.854	3143	8.48	458.46	14.26	8
11	7.727	3029	6.09	406.31	15.60	9
12	9.060	2723	8.35	383.31	9.93	11
13	10.614	2575	7.40	332.50	10.61	13
14	12.145	2302	5.20	305.21	9.33	16
15	13.740	1933	4.42	284.42	5.28	20
16	14.921	1581	3.48	273.47	3.83	24
17	16.985	1213	4.80	254.80	5.32	32
18	18.621	925	9.78	249.78	6.28	37
19	20.471	814	4.48	229.39	6.75	42
20	21.998	790	5.23	205.24	8.02	46

*Tabella 2.4*

*Fonte: "Diga di Mormanno. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Febbraio 1993, Rel. 4635 PM-RP).*

- DIGA DI MORMANNO -

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni  
trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m <sup>3</sup> /s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( min )
21	23.079	758	6.07	193.11	5.94	48
22	24.702	712	6.46	181.43	5.39	53
23	26.294	689	8.69	158.69	6.80	58
24	27.496	675	6.40	141.44	5.89	61
25	28.814	650	4.82	129.83	5.75	65
26	31.284	557	6.86	116.86	4.83	72
27	33.200	511	4.80	104.79	4.00	80
28	34.563	486	4.34	92.37	3.82	85
29	36.950	442	5.04	80.04	4.20	96
30	39.349	430	3.75	53.76	3.75	106
31	41.249	401	2.45	42.45	2.86	118
32	43.258	348	0.53	25.58	1.30	137
33	44.974	243	1.02	23.01	1.17	167
34	46.834	187	1.07	9.07	1.35	192

*Tabella 2.4*

*Fonte: "Diga di Mormanno. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuti ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Febbraio 1993, Rel. 4635 PM-RP).*

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**1.1 Sbarramento**

denominazione: *MORMANNO*  
 località: *Piano dell'Avena*  
 comune: *Mormanno (CS)*  
 corso d'acqua: *Battendiero*  
 bacino di afferenza: *Lao*

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39° 52' 32.43 "	39° 52' 31.22 "	39° 52' 34.05 "
longitudine:	3° 32' 58.9"	3° 32' 56.7"	3° 33' 1.3"

foglio IGM: *533 - Mormanno*

**progetto esecutivo**

data del progetto:  
 estremi di approvazione del progetto: *Voto n. 42 del 25/2/1988*

**in costruzione**

**in esercizio:** normale  sperimentale   
 limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anni di costruzione: *1990 - 1995* anno di collaudo: *in corso*

note: \_\_\_\_\_

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Enel Produzione S. P. A.*  
 sede:

**Ente Gestore**

denominazione: *Enel Produzione*  
 sede:

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO**

**2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga muraria:**  
**a gravità:** ordinaria  alleggerita a vani interni  alleggerita a speroni   
 note: *A. a. 1*

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento: *775.50 m s. m.*  
 quota dell'alveo a valle: *775.50 m s. m.*  
 altezza della diga : *13.60 m (Legge 584/94)*

quota del piano di coronamento: 789.10 m s. m.  
 lunghezza del coronamento: 106.00 m  
 larghezza del coronamento: 4.50 m  
 volume del corpo diga:  $18.70 \times 10^3 m^3$   
 pendenze del paramento di monte:  $s = 0.05$   
 pendenze del paramento di valle:  $s = 0.72$

note: \_\_\_\_\_

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso: 787.14 m s. m.  
 quota massima di regolazione: 787.00 m s. m.  
 altezza di massima ritenuta: 11.64 m  
 volume totale di invaso:  $1.137 \times 10^6 m^3$  (Leg. 584/94)  
 volume utile di regolazione:  $0.692 \times 10^6 m^3$   
 volume di laminazione:  $0.044 \times 10^6 m^3$   
 superficie lago alla quota massima di regolazione:  $0.309 km^2$   
 franco: 1.86 m franco netto: 1.46 m

note: \_\_\_\_\_

**2.4 Organi di scarico:**

**scarichi di fondo:**

numero scarichi: 1 tubazione DN 800 m  
 portata scaricabile (livello di massimo invaso):  $6.50 m^3/s$   
 tipo di paratoie: n. 2 piane  
 quota soglia: 776.50 m s. m.

**scarichi di superficie:**

numero scarichi: n. 3 luci sfioranti sormontate da paratoie a settore automatiche  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): \_\_\_\_\_  $m^3/s$   
 quota minima di soglia di sfioro: 783.20 m s. m.  
 sviluppo soglia:  $3 \times 14.10 m$   
 tipo di soglia: libera  regolata   
 tipo di paratoie: a settore automatiche  $3 \times (14.10 \times 3.80) m^2$   
 tipologia sfioratore: diga tracimabile

**altri scarichi:**

mezzofondo: \_\_\_\_\_  
 quota: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 altri: \_\_\_\_\_  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): \_\_\_\_\_  $m^3/s$   
 tipo di paratoie: \_\_\_\_\_

**opere di derivazione:**

numero prese: 1

quota soglia inferiore: 780.71 m s. m.  
 note: \_\_\_\_\_

### 2.5 Caratteristiche bacino:

superficie sottesa:  
 bacino diretto: 56.90 km<sup>2</sup>  
 bacino allacciato: \_\_\_\_\_ km<sup>2</sup>  
 altitudine media: 1050 m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %  
 presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: \_\_\_\_\_  
 presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

### 2.6 Massime portate di piena:

#### piena di progetto:

colmo: 585 m<sup>3</sup>/s      durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 forma: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

#### portate e tempi di ritorno piene naturali:

tempo di ritorno: 1000 anni  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

#### massima piena osservata:

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>  
 (osservata in data: \_\_\_\_\_)  
 note: \_\_\_\_\_

## 18. Diga di Nocelle

La diga, situata nel Comune di S. Giovanni in Fiore, sbarrata il corso del fiume Arvo, appartenente al bacino idrografico del fiume Neto. L'opera è del tipo in terra, con nucleo centrale di tenuta in argilla. Nella *Scheda 5 - Diga di Nocelle* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

La delimitazione dell'area allagabile, riportata nella tavola A.1.5.5, è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegate allo studio "*Diga di Nocelle. Calcolo dell'onda di*

*sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Gennaio 1991, Rel. 4114 PM-FF).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:25000. Invero lo studio è stato redatto nel 1991. Esso è dunque antecedente all'emanazione della circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, la quale, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000, oltre a specifici rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura posta alla base del calcolo configura il collasso graduale. L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato per via numerica ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato critico. Si ipotizza che la breccia sia l'incile di un canale erodibile a geometria regolare che va erodendosi nel tempo in maniera commisurata alla portata solida calcolata all'uscita del canale medesimo.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso vale 6375 m<sup>3</sup>/s. Il serbatoio si svuota in circa 11 ore. La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo STREAM prodotto dall' ENEL-CRIS e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto vario.

La schematizzazione monodimensionale utilizzata, certamente idonea per i tratti del fiume caratterizzati da sezioni compatte o almeno ben definite, non può che dare risultati di prima approssimazione per le aree allagabili, presenti nella parte terminale del fiume Neto. Il fronte dell'onda impiega circa 8 ore ad arrivare nel tratto terminale del fiume Neto, dove la portata al colmo vale ancora 6240 m<sup>3</sup>/s.

Nella tabella 2.5 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile misura complessivamente 3.3 km<sup>2</sup>. Limitando l'attenzione al territorio

della Provincia di Cosenza, essa va ad interessare i seguenti Comuni:

S. Giovanni in Fiore.

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( h )
1	0.000	6375	9.62	1257.42	7.98	0.00
2	0.502	6374	13.35	1258.34	6.10	0.12
3	1.039	6373	16.17	1257.19	5.42	0.22
4	1.692	6372	17.16	1254.66	7.44	0.32
5	2.238	6371	16.09	1249.09	9.34	0.40
6	2.876	6369	12.38	1241.39	9.27	0.50
7	3.711	6368	9.69	1234.67	5.83	0.67
8	4.306	6367	10.96	1232.46	7.16	0.80
9	5.138	6365	8.25	1226.13	5.93	1.00
10	5.734	6364	10.84	1221.81	8.63	1.10
11	6.295	6362	3.85	1203.76	9.68	1.18
12	7.722	6359	12.00	1177.03	9.02	1.35
13	8.763	6357	13.56	1169.45	9.44	1.48
14	10.388	6354	7.55	1132.45	13.22	1.68
15	11.545	6352	9.19	1099.11	12.56	1.82
16	12.590	6349	7.78	1058.24	14.34	1.92
17	13.675	6347	10.23	1050.14	8.52	2.08
18	14.681	6345	7.46	1031.29	11.36	2.25
19	15.881	6343	8.52	998.28	12.08	2.38
20	16.653	6341	7.98	958.07	16.61	2.45

Tabella 2.5

Fonte: "Diga di Nocelle. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Gennaio 1991, Rel. 4114 PM-FF).

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m <sup>3</sup> /s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( h )
21	17.734	6339	6.56	931.44	13.69	2.56
22	18.686	6337	5.78	881.07	15.88	2.65
23	19.753	6335	8.55	848.56	11.89	2.75
24	20.646	6333	5.71	825.74	8.32	2.87
25	21.665	6331	12.13	811.69	11.81	3.02
26	22.629	6329	13.21	748.23	20.19	3.07
27	23.609	6327	6.34	705.90	17.16	3.15
28	24.529	6325	7.07	652.15	16.44	3.23
29	25.538	6323	8.42	603.44	16.93	3.32
30	26.464	6321	9.02	559.19	18.62	3.38
31	27.438	6319	9.82	524.84	14.34	3.45
32	29.073	6315	8.04	468.04	11.76	3.58
33	30.114	6313	10.39	435.43	14.53	3.67
34	31.711	6310	12.92	387.99	14.25	3.76
35	32.844	6308	17.95	367.93	13.49	3.85
36	33.691	6306	11.96	336.95	15.87	3.90
37	35.046	6303	13.94	298.05	14.54	3.97
38	36.444	6300	13.51	263.15	14.77	4.05
39	37.313	6298	11.03	211.24	17.56	4.10
40	38.136	6297	8.36	193.36	10.08	4.15

Tabella 2.5

Fonte: "Diga di Nocelle. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Gennaio 1991, Rel. 4114 PM-FF).

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( h )
41	38.865	6295	6.55	178.23	9.50	4.23
42	39.568	6294	4.59	144.72	12.16	4.28
43	40.379	6292	1.71	126.73	5.60	4.37
44	41.202	6290	4.38	122.42	3.91	4.52
45	42.119	6288	5.47	118.44	5.57	4.67
46	43.234	6286	5.24	100.28	7.28	4.80
47	44.071	6284	6.12	94.15	6.45	4.90
48	45.401	6282	3.93	84.92	4.11	5.13
49	46.285	6280	5.70	80.72	4.79	5.27
50	47.782	6277	6.58	73.62	4.69	5.47
51	49.436	6273	5.68	67.65	4.66	5.70
52	50.556	6271	5.28	60.31	6.01	5.85
53	51.715	6269	2.19	52.22	2.95	6.08
54	53.751	6264	3.52	48.47	2.85	6.57
55	56.097	6260	6.69	40.70	3.53	6.92
56	58.017	6256	6.39	35.40	3.87	7.14
57	60.188	6251	5.30	29.31	3.76	7.42
58	63.457	6244	5.22	22.23	2.51	7.85
59	66.956	6237	4.60	16.59	3.58	8.35

Tabella 2.5

Fonte: "Diga di Nocelle. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Gennaio 1991, Rel. 4114 PM-FF).

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**1.1 Sbarramento**

denominazione: *NOCELLE*  
 località: *Nocelle*  
 comune: *San Giovanni in Fiore (CS)*  
 corso d'acqua: *Arvo*  
 bacino di appartenenza: *Neto*

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39° 14' 39.46 "	39° 14' 42.28 "	39° 14' 36.24 "
longitudine:	4° 05' 35.58 "	4° 05' 34.33 "	4° 05' 37.77 "

foglio IGM: *560 - Silvana Mansio*

**progetto esecutivo**

data del progetto: *24/06/1918*  
 estremi di approvazione del progetto: *Voto n. 1972 del 29/07/1927*

**in costruzione**

**in esercizio:** normale  sperimentale  limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anni di costruzione: *1927 - 1931* anno di collaudo: \_\_\_\_\_

note: \_\_\_\_\_

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Endesa Italia*  
 sede: Località Siano - viale della Lacina  
 88100 Catanzaro  
 Telefono 0961 407149 FAX 0961407130

**Ente Gestore**

denominazione: *Endesa Italia*  
 sede: Località Siano - viale della Lacina  
 88100 Catanzaro  
 Telefono 0961 407149 FAX 0961407130

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO**

**2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga in materiali sciolti:**

**di terra:** omogenea  zonata  con manto di tenuta

note: *con nucleo di terra per la tenuta (B. b)*

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento:	1257.00 m s. m.
quota dell'alveo a valle:	1260.52 m s. m.
altezza della diga principale:	25.50 m (Legge 584/94)
quota del piano di coronamento:	1282.50 m s. m.
lunghezza del coronamento:	279.30 m
larghezza del coronamento:	6.50 m
volume del corpo diga:	$340 \times 10^3 \text{ m}^3$
pendenze del paramento di monte:	$i = 5.00 - i = 3.00 - i = 2.00$
pendenze del paramento di valle:	pendenza media $i = 2.90$
note:	_____

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso:	1278.60 m s. m.
quota massima di regolazione:	1278.50 m s. m.
altezza di massima ritenuta:	21.60 m
volume totale di invaso:	$84.02 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Leg. 584/94)
volume utile di regolazione:	$67.31 \times 10^6 \text{ m}^3$
volume di laminazione:	$0.83 \times 10^6 \text{ m}^3$
superficie lago alla quota massima di regolazione:	8.21 km <sup>2</sup>
franco: 3.90 m	franco netto: 2.45 m

note: \_\_\_\_\_

**2.4 Organi di scarico:**

**scarichi di fondo:**

numero scarichi:	1
portata scaricabile (livello di massimo invaso):	200.00 m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoie:	2 coppie di paratoie piane in parallelo (1.80 × 3.00) m <sup>2</sup>
note:	_____

**scarichi di superficie:**

numero scarichi:	2 luci affiancate con n. 2 paratoie automatiche (8.00 × 3.60) m <sup>2</sup>	
portata scaricabile (livello massimo invaso):	200.00 m <sup>3</sup> /s	
quota minima di soglia di sfioro:	1275.00 m s. m.	
sviluppo soglia:	2 × 8.00 m	
tipo di soglia:	libera <input type="checkbox"/>	regolata <input checked="" type="checkbox"/>
tipo di paratoie:	a settore	

**altri scarichi:**

mezzofondo:	_____
quota:	_____ m s. m.
altri:	_____
portata scaricabile (livello massimo invaso):	_____ m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoie:	_____

**opere di derivazione:**

numero prese: 1  
 quota soglia inferiore: 1265.40 m s. m.  
 portata: 6.00 m<sup>3</sup>/s

note: \_\_\_\_\_

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:  
 bacino diretto: 78.50 km<sup>2</sup>  
 bacino allacciato: 6.40 km<sup>2</sup>  
 altitudine media: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %  
 presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: \_\_\_\_\_  
 presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:****piena di progetto:**

colmo: 400 m<sup>3</sup>/s      durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 forma: \_\_\_\_\_

note: la portata di massima piena non è stata determinata con analisi probabilistiche

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: \_\_\_\_\_ anni  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ × 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>  
 (osservata in data: \_\_\_\_\_)  
 note: \_\_\_\_\_

## 19. Diga di Orichella

La diga, situata nel Comune di S. Giovanni in Fiore, sbarra il corso del fiume Ampollino. L'opera è del tipo ad arco cupola, in calcestruzzo armato. Nella *Scheda 6 - Diga di Orichella* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

La delimitazione dell'area allagabile, riportata nella tavola A.1.5.6, è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegata allo studio "*Diga di Orichella. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Ottobre 1990, Rel. 4055 PM).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:25000. Invero lo studio è stato redatto nel 1990. Esso è dunque antecedente all'emanazione della circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, la quale, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000, oltre a specifici

rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura posta alla base del calcolo configura il collasso istantaneo e totale dello sbarramento.

L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato critico. La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo STREAM prodotto dall' ENEL-CRIS e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto vario.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso si verifica all'istante iniziale e vale 9380 m<sup>3</sup>/s. L'invaso, che ha la modesta entità di 200000 m<sup>3</sup>, si svuota in meno di cinque minuti. La portata al colmo si attenua rapidamente lungo il corso d'acqua e, alla distanza di 14 km è ormai ridotta a 300 m<sup>3</sup>/s. Il fronte dell'onda arriva a tale distanza in mezz'ora.

Nella tabella 2.6 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile ricadente nelle Provincia di Cosenza misura complessivamente 0.4 km<sup>2</sup>.

Essa va ad interessare i seguenti Comuni:

S. Giovanni in Fiore.

Nello stesso corso d'acqua, 8 km a monte, è ubicata la diga di Trepidò.

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni trasversali della valle.

SEZ.	PROGR. ( m )	PORTATE (m <sup>3</sup> /s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( s )
DIGA	0.00	9380.24	18.03	790.03	11.61	0.00
1	375.00	5472.10	8.22	768.89	16.48	25.41
2	719.75	5300.34	3.44	728.60	19.20	40.00
3	1422.72	4193.05	8.60	683.57	18.60	80.00
4	2096.12	3769.02	4.28	626.29	14.64	127.07
5	2656.22	2630.13	5.92	595.95	13.06	165.09
6	3528.73	2000.00	2.78	552.66	11.61	235.34
7	4061.42	1850.00	3.10	478.17	17.73	270.14
8	5019.15	1603.11	4.22	404.23	15.10	330.29
9	6172.54	1126.78	6.68	356.69	11.97	420.00
10	7010.27	1016.88	2.35	327.35	8.04	505.87
11	8353.01	718.53	6.41	290.43	9.07	660.00
12	9750.07	572.93	5.43	255.34	8.15	826.52
13	10618.57	520.00	2.45	202.48	9.48	921.66
14	12166.31	422.09	2.39	174.35	4.80	1205.66
15	13684.87	300.00	0.32	125.33	2.10	1695.14

Tabella 2.6

Fonte: "Diga di Orichella. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Ottobre 1990, Rel. 4055 PM).

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**1.1 Sbarramento**

denominazione: *ORICHELLA*  
 località: *Orichella*  
 comune: *S. Giovanni in Fiore (CS)*  
 corso d'acqua: *Ampollino*  
 bacino di afferenza: *Neto*

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39° 11' 29.6 "	39° 11' 30.9 "	39° 11' 28.0 "
longitudine:	04° 16' 30.5"	04° 16' 30.5"	04° 16' 30.9"

foglio IGM: *570 - Petilia Policastro*

**progetto esecutivo**

data del progetto: *10/6/1921*  
 estremi di approvazione del progetto: *DM 2948 del 8/04/22; DM 9344 del 28/02/1926; nota della III Sezione Consiglio Superiore dei LL. PP. e del Servizio Dighe n. 801 del 19/05/1927 e 16/08/1928*

**in costruzione**

**in esercizio:** normale  sperimentale   
 limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anni di costruzione: *1926 - 1928* anno di collaudo: *21/06/1930*

note: \_\_\_\_\_

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Endesa Italia.*  
 sede: *Località Siano - viale della Lacina*  
*88100 Catanzaro*  
*Telefono 0961 407149 FAX 0961407130*

**Ente Gestore**

denominazione: *Endesa Italia.*  
 sede: *Località Siano - viale della Lacina*  
*88100 Catanzaro*  
*Telefono 0961 407149 FAX 0961407130*

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO**

**2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga muraria:**  
**a volta:** ad arco  ad arco-gravità  ad arco-cupola   
 note: *A. b. 1*

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento:	771.00 m s. m.
quota dell'alveo a valle:	772.00 m s. m.
altezza della diga :	26.10 m (Legge 584/94)
quota del piano di coronamento:	797.10 m s. m.
lunghezza del coronamento:	85.24 m
larghezza del coronamento:	1.60 m
volume del corpo diga:	9.50 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
pendenze del paramento di monte:	i = 0.25 - 0.15 - 0.00
pendenze del paramento di valle:	i = 0.05
note:	_____

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso:	796.90 m s. m.
quota massima di regolazione:	795.90 m s. m.
altezza di massima ritenuta:	25.90 m
volume totale di invaso:	0.233 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> (Leg. 584/94)
volume utile di regolazione:	0.182 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
volume di laminazione:	0.038 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
superficie lago alla quota massima di regolazione:	0.030 km <sup>2</sup>
franco: 1.20 m	franco netto: _____ m

**2.4 Organi di scarico:****scarichi di fondo:**

numero scarichi:	1
portata scaricabile (livello di massimo invaso):	41.00 m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoie: n. 2 piane a strisciamento	(1.20 × 1.60) m <sup>2</sup>
note:	_____

**scarichi di superficie:**

numero scarichi:	1
portata scaricabile (livello massimo invaso):	150.00 m <sup>3</sup> /s
quota minima di soglia di sfioro:	795.90 m s. m.
sviluppo soglia:	84.24 m
tipo di soglia:	libera <input checked="" type="checkbox"/> regolata <input type="checkbox"/>
ipo di paratoie:	a settore con quota soglia 793.00 m s. m.
tipologia sfioratore:	diga trascinabile <input checked="" type="checkbox"/>

**altri scarichi:**

mezzofondo:	_____
quota:	_____ m s. m.
altri:	_____
portata scaricabile (livello massimo invaso):	_____ m <sup>3</sup> /s
tipo di paratoie:	_____

**opere di derivazione:**

numero prese: 1 tubazione DN 3000  
 quota soglia inferiore: 777.90 m s. m.  
 note: intercettata da una valvola a farfalla DN 2.60 m

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:  
 bacino diretto: 84.75 km<sup>2</sup>  
 bacino allacciato: 345.90 km<sup>2</sup>  
 altitudine media: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %  
 presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: \_\_\_\_\_  
 presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:**

**piena di progetto:**

colmo: 132 m<sup>3</sup>/s      durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 forma: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: \_\_\_\_\_ anni  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ x 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s      volume: \_\_\_\_\_ x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>  
 ( osservata in data: \_\_\_\_\_ )  
 note: \_\_\_\_\_

## 20. Diga di Poverella

La diga, situata nel Comune di Parenti, sbarra il corso del fiume Savuto. L'opera è del tipo a gravità, in calcestruzzo. Nella *Scheda 7 - Diga di Poverella* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

La delimitazione dell'area allagabile, riportata nelle tavole A.1.5.7 [1/2 e 2/2], è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegate allo studio "*Diga di Poverella. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*" (Relazione ENEL -

Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Luglio 1994, Rel. 4875).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:25000. Invero lo studio è stato redatto nel 1994. Esso è dunque antecedente all'emanazione della circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, la quale, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000, oltre a specifici rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura posta alla base del calcolo configura il collasso istantaneo del concio centrale in calcestruzzo.

L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato critico. La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo STREAM prodotto dall' ENEL-CRIS e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto vario.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso si verifica all'istante iniziale e vale 1770 m<sup>3</sup>/s. Il fronte dell'onda impiega circa 2h30min per arrivare alla foce. Qui il valore della portata al colmo è ridotto a 520 m<sup>3</sup>/s.

Nella tabella 2.7 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile misura complessivamente 8 km<sup>2</sup>. Limitando l'attenzione al territorio della Provincia di Cosenza, sono interessati all'allagamento i seguenti Comuni:

Parenti

Rogliano

Marzi

Carpanzano

Belsito

Altilia

Scigliano

Pedivigliano

Grimaldi

Aiello Calabro

Cleto

Campora S. Giovanni

Diga di Poverella

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo  
nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI (hh:mm:ss)
DIGA	.000	1773	9.17	1158.77	9.48	0:00:00
2	.525	1436	8.88	1157.88	5.77	0:01:00
3	1.308	1114	7.61	1155.51	4.26	0:03:47
4	2.335	1099	6.60	1144.55	4.93	0:07:46
5	2.909	1099	5.23	1134.58	7.19	0:09:50
6	3.766	1099	3.66	1053.34	13.15	0:11:32
7	4.147	1099	6.36	1006.37	14.05	0:12:11
8	4.777	1099	5.09	944.95	11.53	0:13:06
9	5.367	1099	7.39	882.39	13.34	0:13:57
10	6.063	1098	6.34	806.39	12.37	0:14:56
11	6.939	1096	3.13	772.99	5.40	0:17:15
12	7.892	1093	6.12	731.14	7.79	0:19:52
13	9.020	1090	3.89	698.90	5.05	0:23:02
14	9.860	1083	6.51	681.51	7.09	0:25:31
15	10.656	1077	7.39	657.39	9.23	0:27:07
16	11.465	1075	7.46	632.41	8.71	0:28:42
17	12.331	1075	7.17	582.17	10.53	0:30:15
18	13.110	1074	5.96	531.25	9.80	0:31:32
19	14.134	1073	6.57	496.57	8.05	0:33:37
20	15.205	1070	4.65	454.59	9.76	0:35:43
21	16.346	1065	5.01	405.25	10.04	0:37:33

Tabella 2.7

Fonte: "Diga di Poverella. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Luglio 1994, Rel. 4875).

Diga di Poverella

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo  
nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m3/s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI (hh:mm:ss)
22	18.090	1024	5.68	375.67	5.78	0:41:49
23	19.989	980	5.03	339.96	6.58	0:47:00
24	21.247	976	4.55	304.65	8.94	0:49:45
25	22.612	938	6.06	286.05	6.71	0:52:43
26	23.994	931	4.35	256.39	6.77	0:56:04
27	25.706	899	4.79	229.78	6.53	1:00:29
28	27.381	881	3.66	198.76	5.62	1:05:06
29	28.762	752	4.76	192.76	4.14	1:10:19
30	30.267	719	3.57	183.53	3.87	1:16:57
31	32.052	712	3.59	163.61	4.21	1:24:20
32	33.489	673	4.84	154.84	4.52	1:30:08
33	35.141	663	3.09	139.06	3.98	1:36:51
34	36.993	656	4.40	114.40	6.04	1:43:27
35	38.765	649	2.94	92.94	4.82	1:49:03
36	40.304	642	2.09	72.09	4.00	1:54:58
37	41.777	621	4.38	54.38	5.72	2:00:23
38	43.457	598	3.67	38.70	4.80	2:05:46
39	44.890	553	3.66	31.65	4.43	2:11:21
40	46.170	550	2.00	17.01	3.39	2:17:06
41	48.330	518	1.00	1.00	1.86	2:33:20

Tabella 2.7

Fonte: "Diga di Poverella. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Luglio 1994, Rel. 4875).

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE****1.1 Sbarramento**

denominazione: *POVERELLA*  
 località: *Poverella*  
 comune: *Parenti (CS)*  
 corso d'acqua: *Savuto*  
 bacino di afferenza: *Savuto*

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39° 10' 43.14 "	39° 10' 45.00 "	39° 10' 40.95 "
longitudine:	4° 01' 18.69"	4° 01' 18.00"	4° 01' 19.62"

foglio IGM: 569 - Parenti

**progetto esecutivo**

data del progetto: 5/06/1937

estremi di approvazione del progetto: *Voto III Sezione Consiglio Superiore dei LL. PP. n. 1026 del 30/05/1938*

**in costruzione** 

**in esercizio:** normale  sperimentale   
 limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anni di costruzione: 1937 - 1939

anno di collaudo: 11/10/1940

note: \_\_\_\_\_

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Endesa Italia.*  
 sede: Località Siano - viale della Lacina  
 88100 Catanzaro  
 Tel. 0961 407149 FAX 0961407130

**Ente Gestore**

denominazione: *Endesa Italia.*  
 sede: Località Siano - viale della Lacina  
 88100 Catanzaro  
 Tel. 0961 407149 FAX 0961407130

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO**

**2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga muraria:**

**a gravità:** ordinaria  alleggerita a vani interni  alleggerita a speroni

note: A. a. 1

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento: 1149.00 m s. m.  
 quota dell'alveo a valle: 1148.00 m s. m.  
 altezza della diga : 16.70 m (Legge 584/94)  
 quota del piano di coronamento: 1163.70 m s. m.  
 lunghezza del coronamento: 116.09 m  
 larghezza del coronamento: 2.00 m  
 volume del corpo diga:  $13.44 \times 10^3 m^3$   
 pendenze del paramento di monte: 1: 0.07  
 pendenze del paramento di valle: 1: 0.73  
 note: \_\_\_\_\_

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso: 1162.70 m s. m.  
 quota massima di regolazione: 1161.20 m s. m.  
 altezza di massima ritenuta: 12.67 m  
 volume totale di invaso:  $1.12 \times 10^6 m^3$  (Leg. 584/94)  
 volume utile di regolazione:  $0.89 \times 10^6 m^3$   
 volume di laminazione:  $0.31 \times 10^6 m^3$   
 superficie lago alla quota massima di regolazione: 0.27 km<sup>2</sup>  
 franco: 1.00 m franco netto: 0.90 m  
 note: \_\_\_\_\_

**2.4 Organi di scarico:**

**scarichi di fondo:**

numero scarichi: 1 costituito da una tubazione metallica  
 portata scaricabile (livello di massimo invaso): 19.27 m<sup>3</sup>/s  
 tipo di paratoie: piana (1.40 x 1.40) m<sup>2</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

**scarichi di superficie:**

numero scarichi: 1  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): 179.75 m<sup>3</sup>/s  
 quota minima di soglia di sfioro: 1161.20 m s. m.  
 sviluppo soglia: 46.70 m  
 tipo di soglia: libera  regolata   
 tipo di paratoie: \_\_\_\_\_  
 tipologia sfioratore: diga trascinabile

**altri scarichi:**

mezzofondo: \_\_\_\_\_  
 quota: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 altri: \_\_\_\_\_  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): \_\_\_\_\_  $m^3/s$   
 tipo di paratoie: \_\_\_\_\_

**opere di derivazione - sollevamento:**

numero prese:  
 quota soglia inferiore: 1161.00 m s. m.  
 portata: 3.90  $m^3/s$   
 note: \_\_\_\_\_

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:  
 bacino diretto: 44.60  $km^2$   
 bacino allacciato: 6.80  $km^2$   
 altitudine media: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %  
 presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: \_\_\_\_\_  
 presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:****piena di progetto:**

colmo: 308  $m^3/s$  durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_  $m^3/s$   
 forma: \_\_\_\_\_

note: la portata di massima piena non è stata determinata con analisi probabilistiche

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: \_\_\_\_\_ anni  
 portata: \_\_\_\_\_  $m^3/s$  volume: \_\_\_\_\_  $\times 10^6 m^3$

note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_  $m^3/s$  volume: \_\_\_\_\_  $\times 10^6 m^3$   
 (osservata in data: \_\_\_\_\_)

## 21. Diga di Tarsia

La diga, situata nel Comune di Tarsia, sbarrata il corso del fiume Crati. L'opera è del tipo a gravità massiccia, in calcestruzzo. Nella *Scheda 8 - Diga di Tarsia* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

La delimitazione dell'area allagabile, riportata nella tavola A.1.5.8, è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegato allo studio *"Diga di Tarsia sul Fiume Crati – Studio idraulico finalizzato alla mappatura delle aree a rischio di inondazione conseguente a manovra degli organi di scarico o ad ipotetico collasso della diga, redatto ai sensi della Circolare della*

*Presidenza del Consiglio dei Ministri 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806"* a firma dell'Ing. Alessandro Greco (1998).

In esso si legge che le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle aerofotogrammetrie restituite in scala 1:10000, aggiornate e verificate con una campagna di rilievi in sito. Afferma poi che "complessivamente, per il tratto sottoposto a verifica, lungo 26.5 km, sono state impiegate n. 12 sezioni trasversali ritenute sufficienti vista anche l'uniformità morfologica della valle". In realtà la valle si presenta stretta per i primi 6 km a valle della diga, per poi allargarsi in maniera che il corso d'acqua si trova a percorrere aree allagabili molto ampie.

Nella Relazione si legge "Lo sbarramento sul fiume Crati, alla stretta di Tarsia, è costituito da una traversa in materiali sciolti, di tipo zonato". In realtà essa è una traversa mobile. Più avanti si legge: "Per le dighe murarie, alle quali la traversa in studio viene assimilata, il crollo deve essere considerato, in linea generale, totale e istantaneo". A pag. 31 si legge "Si è ipotizzato che la rottura avvenga in condizioni di invaso pieno con livello idrico coincidente con la sommità delle paratoie a settore della traversa".

Assimilando la traversa a una diga muraria, si deve assumere che il crollo sia istantaneo. Invece a pag. 31 si legge: "Dai risultati della simulazione del collasso della diga si evince che la massima portata in uscita dall'invaso è pari a circa 6535 m<sup>3</sup>/s (...) che viene raggiunta all'istante 0.102 ore dall'inizio della rottura".

La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo commerciale DAMBRK, prodotto dall' National Weather Service degli Stati Uniti e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto vario. Considerata l'ampiezza dell'area interessata all'inondazione, occorrerebbe valutare l'opportunità di eseguire calcoli più accurati con schematizzazioni di tipo bidimensionale.

L'ipotetica area allagabile misura complessivamente 49 km<sup>2</sup>. Essa va ad interessare i seguenti Comuni:

Tarsia,  
Terranova da Sibari,  
S. Demetrio Corone,  
Frazione del Comune di Corigliano Calabro,  
Corigliano Calabro,  
Cassano allo Jonio.

La diga di Tarsia sarebbe investita dall'onda generata dal collasso della diga di Cecita. Secondo le "Raccomandazioni" allegato alla Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 si sarebbe dovuto esaminare anche la possibilità che essa si rompa per l'onda generata dal collasso dello sbarramento artificiale di monte, usando, come onda di piena in ingresso al serbatoio, quella calcolata dal gestore della diga di Cecita.

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE****1.1 Sbarramento**

denominazione: TARSIA  
 località: Strette di Tarsia  
 comune: Tarsia (CS)  
 corso d'acqua: Crati  
 bacino di appartenenza: Crati

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39°36'44.84"	39°36'45.81"	39°36'44.19"
longitudine:	3°51'19.16"	3°51'21.84"	3°51'16.58"

foglio IGM: 544 - Terranova da Sibari

**progetto esecutivo**

data del progetto: 7.10.1958

estremi di approvazione del progetto: Voto n. 147 emesso dalla delegazione Cassa per il Mezzogiorno nell'adunanza del 30/5/1959

**in costruzione**

**in esercizio:** normale  sperimentale   
 limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anno di costruzione: 1960 - 1966

anno di collaudo: in corso

note: \_\_\_\_\_

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: Consorzio di Bonifica della Piana di Sibari - Crati  
 sede: Via Bosco De Nicola, Cosenza

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO****2.1 Tipologia sbarramento:**

**traversa:** mobile  fissa

note: D (Traversa fluviale)

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento:	46.00 m s. m.
quota dell'alveo a valle:	46.00 m s. m.
altezza della diga:	16.10 m (Legge 584/94)
quota del piano di coronamento:	62.10 m s. m.
lunghezza del coronamento:	114.50 m
larghezza del coronamento:	—
volume del corpo diga:	40.00 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>

pendenze del paramento di monte: —  
 pendenze del paramento di valle: —

note: \_\_\_\_\_

### 2.3 Caratteristiche invaso:

quota di massimo invaso: 57.85 m s. m.  
 quota massima di regolazione: 57.85 m s. m.  
 altezza di massima ritenuta: 9.85 m  
 volume totale di invaso:  $16.00 \times 10^6 \text{ m}^3$  (Leg. 584/94)  
 volume utile di regolazione:  $16.00 \times 10^6 \text{ m}^3$   
 volume di laminazione: —  
 superficie lago alla quota massima di regolazione: 3.57 km<sup>2</sup>  
 franco: \_\_\_\_\_ m franco netto: \_\_\_\_\_ m

### 2.4 Organi di scarico:

#### scarichi di fondo:

numero scarichi: 2  
 portata scaricabile (livello di massimo invaso): 346.00 m<sup>3</sup>/s  
 tipo di paratoie: 1 a settore (12.0 × 2.5) m<sup>2</sup> e 1  
 a ventola di (10.5 × 1.75) m<sup>2</sup>

note: \_\_\_\_\_

#### scarichi di superficie:

numero scarichi: 5 luci  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): 26 m<sup>3</sup>/s  
 quota minima di soglia di sfioro: 49.00 m s. m.  
 sviluppo soglia: 5 × 17 m  
 tipo di soglia: libera  regolata   
 tipo di paratoie: a settore di (17.0 × 8.85) m<sup>2</sup>  
 tipologia sfioratore:  
 a calice

#### altri scarichi:

mezzofondo: \_\_\_\_\_  
 quota: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 altri: \_\_\_\_\_  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 tipo di paratoie: \_\_\_\_\_

#### opere di derivazione:

numero prese: 1  
 quota soglia inferiore: 47.90 m s. m.  
 portata: 5.5 m<sup>3</sup>/s  
 note: \_\_\_\_\_

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:  
 bacino diretto:  $1304.00 \text{ km}^2$   
 bacino allacciato: —  
 altitudine media: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %  
 presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: *Cecita*  
 presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:**

**piena di progetto:**

colmo:  $3000 \text{ m}^3/\text{s}$  durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_  $\text{m}^3/\text{s}$   
 forma: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: \_\_\_\_\_ anni  
 portata: \_\_\_\_\_  $\text{m}^3/\text{s}$  volume: \_\_\_\_\_  $\times 10^6 \text{ m}^3$   
 note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_  $\text{m}^3/\text{s}$  volume: \_\_\_\_\_  $\times 10^6 \text{ m}^3$   
 (osservata in data: \_\_\_\_\_)  
 note: \_\_\_\_\_

## 22. Diga di Trepidò

La diga, situata nei Comuni di S. Giovanni in Fiore e Cotronei, sbarrata il corso del fiume Ampollino.

L'opera è del tipo a gravità, in muratura di pietrame con malta di cemento. Nella *Scheda 9 - Diga di Trepidò* sono riportate le informazioni di carattere generale nonché le caratteristiche dello sbarramento, dell'invaso e del bacino.

La delimitazione dell'area allagabile, riportata nella tavola A.1.5.9, è stata digitalizzata usando come fonte le tavole in scala 1:25000 allegato allo studio "*Diga di Trepidò. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987*" (Relazione ENEL - Direzione Studi e

Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Novembre 1990, Rel. 4077 PM-KT).

In esso le caratteristiche geometriche delle zone interessate sono state dedotte dalle carte topografiche I.G.M. in scala 1:25000. Invero lo studio è stato redatto nel 1990. Esso è dunque antecedente all'emanazione della circolare 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, già richiamata al paragrafo 2, la quale, per ciò che riguarda la cartografia, prescrive l'utilizzazione di una scala di norma non inferiore a 1:5000, oltre a specifici rilievi in sito. Aggiunge che, laddove la cartografia disponibile sia in scala 1:10000 o minore, devono essere effettuati specifici rilievi in sito per tutte le sezioni idrauliche dell'alveo e della valle interessate alla potenziale inondazione.

L'ipotesi di rottura posta alla base del calcolo configura il collasso istantaneo e totale dello sbarramento.

L'idrogramma di piena al piede della diga è stato calcolato ipotizzando lo svuotamento del serbatoio attraverso la breccia, in corrispondenza della quale è stato ipotizzato il moto in condizioni di stato critico. La propagazione della piena a valle è stata calcolata con il codice di calcolo STREAM prodotto dall' ENEL-CRIS e basato sulla formulazione monodimensionale delle equazioni del moto

vario. La schematizzazione monodimensionale utilizzata, certamente idonea per i tratti del fiume caratterizzati da sezioni compatte o almeno ben definite, non può che dare risultati grossolani per quelle situazioni in cui l'alveo attraversa zone pianeggianti ampie. Ciò vale per il tratto terminale del Neto, che non ricade nella Provincia di Cosenza. Per esso il contorno dell'area allagata è stato tracciato in maniera empirica ed in modo conservativo seguendo la topografia del terreno.

Ad una distanza di 8 km a valle della diga di Trepidò è ubicata la diga di Orichella, che ha volume di invaso di 200000 m<sup>3</sup>. Lo studio ne tiene conto solo in maniera semplificata, a causa del volume di piccola entità e si limita a sommare ai tiranti massimi, calcolati non considerando la presenza della diga quelli iniziali esistenti per l'effetto di ritenuta.

La portata massima dell'idrogramma di piena conseguente all'ipotetico collasso si verifica all'istante iniziale e vale 27980 m<sup>3</sup>/s. Il fronte dell'onda impiega 1h 40min per arrivare al tratto finale del Neto.

Nella tabella 2.8 sono riassunti i risultati del calcolo lungo il corso d'acqua.

L'ipotetica area allagabile ricadente nelle Province di Cosenza misura complessivamente 1.4 km<sup>2</sup>.

Essa va ad interessare i seguenti Comuni:

S. Giovanni in Fiore.

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m <sup>3</sup> /s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( s )
DIGA	0.000	27981	28.52	1264.02	11.79	0
2	0.689	27685	25.31	1255.30	20.98	30
3	1.000	27556	13.53	1238.50	20.76	45
4	1.372	27395	13.13	1227.14	19.15	65
5	2.052	27101	14.49	1214.39	17.96	105
6	2.923	26741	13.09	1162.88	26.27	150
7	3.577	26458	8.09	1083.10	32.94	175
8	4.252	26184	20.10	1020.15	32.69	195
9	4.902	25914	12.98	962.99	32.00	215
10	5.620	25697	13.62	913.59	30.41	240
11	6.267	25662	11.80	861.85	31.75	260
12	7.099	25660	14.50	829.07	25.29	290
13	7.491	25658	12.95	773.98	30.82	305
14	7.828	25655	9.33	734.34	31.87	320
15	8.534	25643	14.21	689.17	31.32	340
16	9.198	25619	10.17	632.19	30.18	365
17	9.742	25590	13.65	603.68	27.08	385
18	10.612	25530	14.52	563.97	25.46	420
19	11.146	25489	20.40	495.43	32.75	440
20	12.078	25411	16.84	416.98	29.90	470

Tabella 2.8

Fonte: "Diga di Trepidò. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Novembre 1990, Rel. 4077 PM-KT).

Tabella riassuntiva dei risultati del calcolo nelle sezioni trasversali della valle

SEZ.	PROGR. ( km )	PORTATE (m <sup>3</sup> /s)	ALTEZZE ( m )	LIVELLI (m s.m.)	VELOCITA' ( m/s )	TEMPI ( s )
41	36.331	15866	9.17	43.17	5.67	3392
42	38.558	14972	8.60	36.60	5.16	3803
43	40.394	14386	7.73	31.73	5.17	4167
44	43.721	13404	6.83	23.85	3.97	4921
45	47.186	12286	5.07	17.07	4.97	5867

**Tabella 2.8**

Fonte: "Diga di Trepidò. Calcolo dell'onda di sommersione conseguente all'ipotetico collasso dell'opera di ritenuta ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 352 del 4 dicembre 1987" (Relazione ENEL - Direzione Studi e Ricerche - Centro di Ricerca Idraulica e Strutturale", Novembre 1990, Rel. 4077 PM-KT).

**1. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE****1.1 Sbarramento**

denominazione: *TREPIDO'*  
 località: *Trepidò*  
 comune: *S. Giovanni in Fiore (CS)*  
 corso d'acqua: *Ampollino*  
 bacino di afferenza: *Neto*

ubicazione topografica diga :

	punto centrale	spalla sinistra	spalla destra
latitudine:	39° 12' 16.62 "	39° 12' 18.24 "	39° 12' 15 "
longitudine:	4° 13' 29.22"	4° 13' 30.26"	4° 13' 29.22"

foglio IGM: 561 - S. Giovanni in Fiore

**progetto esecutivo**

data del progetto: \_\_\_\_\_

estremi di approvazione del progetto: *Voto III Sezione Consiglio Superiore  
 dei LL. PP. n. 306 del 27/6/1924*

**in costruzione**

**in esercizio:** normale  sperimentale   
 limitato

altro: \_\_\_\_\_

**utilizzo:** irriguo  idroelettrico  industriale   
 idropotabile  laminazione piene

altro: \_\_\_\_\_

anni di costruzione: 1923 - 1927

anno di collaudo: 21/6/1930

note: \_\_\_\_\_

**1.2 Ente concessionario**

denominazione: *Endesa Italia*

sede: Località Siano - viale della Lacina

88100 Catanzaro

Tel. 0961 407149 FAX 0961407130

**Ente Gestore**

denominazione: *Endesa Italia*

sede: Località Siano - viale della Lacina

88100 Catanzaro

Tel. 0961 407149 FAX 0961407130

**2. CARATTERISTICHE DELLO SBARRAMENTO, INVASO E BACINO**

**2.1 Tipologia sbarramento:**

**diga muraria:**

**a gravità:** ordinaria  alleggerita a vani interni  alleggerita a speroni

note: A. a. 1

**2.2 Caratteristiche sbarramento:**

quota dell'alveo nella sezione di sbarramento: 1244.00 m s. m.  
 quota dell'alveo a valle: 1244.50 m s. m.  
 altezza della diga: 32.50 m (Legge 584/94)  
 quota del piano di coronamento: 1274.10 m s. m.  
 lunghezza del coronamento: 105.00 m  
 larghezza del coronamento: 4.75 m  
 volume del corpo diga:  $50.00 \times 10^3 \text{ m}^3$   
 pendenze del paramento di monte:  $i = 0.04$   
 pendenze del paramento di valle:  $i = 0.70$   
 note: \_\_\_\_\_

**2.3 Caratteristiche invaso:**

quota di massimo invaso: 1271.10 m s. m.  
 quota massima di regolazione: 1271.00 m s. m.  
 altezza di massima ritenuta: 29.50 m  
 volume totale di invaso:  $66.88 \times 10^6 \text{ m}^3$  (Leg. 584/94)  
 volume utile di regolazione:  $64.53 \times 10^6 \text{ m}^3$   
 volume di laminazione:  $0.54 \times 10^6 \text{ m}^3$   
 superficie lago alla quota massima di regolazione: 5.56 km<sup>2</sup>  
 franco: 3.00 m franco netto: 1.60 m

**2.4 Organi di scarico:**

**scarichi di fondo:**

numero scarichi: 1  
 portata scaricabile (livello di massimo invaso): 27.45 m<sup>3</sup>/s  
 tipo di paratoie: n. 1 piana a monte di (2.00 x 2.00) m<sup>2</sup> ed 1 valvola a farfalla DN 1500  
 quota soglia: 1245.00 m s. m.

**scarichi di superficie:**

numero scarichi 1 luce intercettata da una paratoia a settore (16.00 x 2.75)  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): 144.00 m<sup>3</sup>/s  
 quota minima di soglia di sfioro: 1268.25 m s. m.  
 sviluppo soglia: 16.00 m  
 tipo di soglia: libera  regolata   
 tipo di paratoie: 1 a settore

**altri scarichi:**

alleggerimento  
 quota: 1247.00 m s. m.  
 altri:  
 portata scaricabile (livello massimo invaso): 51.70m<sup>3</sup>/s  
 tipo di paratoie: 1 piana (2.20 x 2.20) m<sup>2</sup> + 1 valvola a farfalla DN 2000

**opere di derivazione:**

numero prese: 2 ( 1 vecchia + 1 nuova)  
 quota soglia inferiore vecchia presa: 1246.70 m s. m. intercettata da una valvola a farfalla DN 2000  
 quota soglia inferiore nuova presa: 1248.45 m s. m. intercettata da una paratoia piana (3.30 x 2.45) m<sup>2</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

**2.5 Caratteristiche bacino:**

superficie sottesa:  
 bacino diretto: 77.00 km<sup>2</sup>  
 bacino allacciato: 166.70 km<sup>2</sup>  
 altitudine media: \_\_\_\_\_ m s. m.  
 lunghezza asta principale: \_\_\_\_\_ km  
 parte permeabile: \_\_\_\_\_ %  
 presenza di una diga a monte   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a monte: Diga di Nocelle  
 presenza di una diga a valle   
 distanza dalla diga: \_\_\_\_\_ km  
 denominazione diga a valle: Diga di Orichella  
 note: \_\_\_\_\_

**2.6 Massime portate di piena:**

**piena di progetto:**

colmo: 522 m<sup>3</sup>/s durata: \_\_\_\_\_ ore  
 volume: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s  
 forma: \_\_\_\_\_  
 note: \_\_\_\_\_

**portate e tempi di ritorno piene naturali:**

tempo di ritorno: 1000 anni  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s volume: \_\_\_\_\_ x 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
 note: \_\_\_\_\_

**massima piena osservata:**

stazione di misura: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ km a monte della diga)  
 numero anni di osservazione: \_\_\_\_\_  
 portata: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s volume: \_\_\_\_\_ x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>  
 ( osservata in data: \_\_\_\_\_ )

## 23. Conclusioni

La superficie del territorio della Provincia di Cosenza soggetta a rischio di allagamento conseguente all'ipotetico collasso delle dighe analizzate nel presente lavoro ammonta complessivamente a 160 km<sup>2</sup>. E' da ricordare che le dighe per i quali sono disponibili gli studi sono 9 su un totale di 14.

Perciò l'estensione delle aree soggette al tipo di rischio qui esaminato è in realtà più ampia.

Mentre le dighe del Neto e quella di Poverella non danno luogo a grandi aree allagabili all'interno del territorio della provincia di Cosenza, le dighe di Cecita e di Tarsia producono, secondo gli studi analizzati, aree allagate che ammontano rispettivamente a 139 km<sup>2</sup> e a 47 km<sup>2</sup>.

La massima area allagabile, tra i casi analizzati, attiene al caso della diga di Cecita. Il contorno dell'area allagata andrebbe a coincidere con la "spina dorsale" dell'area che nel progetto del PTCP della Provincia di Cosenza è individuata come Sistema Insediativo Portante. L'ipotetico allagamento interesserebbe alcune entità rilevanti, tra cui:

le centrali idroelettriche di Acri e di Bisignano, la ferrovia e le stazioni ferroviarie di Acri-Bisignano, di Torano, di Mongrassano, l'Autostrada Salerno - Reggio Calabria, l'invaso di Tarsia, le strade statali 559 e 534, alcune frazioni di vari comuni, gli abitati di Sibari, Marina di Sibari e Laghi di Sibari.

L'ipotetico collasso della diga di Tarsia darebbe luogo ad un'area allagata di 47 km<sup>2</sup>.

Può essere utile riportare l'elenco dei Comuni interessati a rischio di allagamento per ipotetico collasso delle dighe:

1. Acri (diga di Cecita)
2. Aiello Calabro (diga di Poverella)
3. Altilia (diga di Poverella)
4. Belsito (diga di Poverella)
5. Bisignano (diga di Cecita)
6. Campora S. Giovanni (diga di Poverella)
7. Carpanzano (diga di Poverella)
8. Cassano allo Jonio (diga di Cecita)
- Cassano allo Jonio (diga di Tarsia)
9. Castrovillari (diga di Garga-Saracena)
10. Celico (diga di Cecita)
11. Cleto (diga di Poverella)
12. Corigliano Calabro (diga di Cecita)
- Corigliano Calabro (diga di Tarsia)
- Corigliano Calabro (Fraz. Serra Castello) (diga di Cecita)
- Corigliano Calabro (Frazione) (diga di Tarsia)
14. Firmo (diga di Garga-Saracena)
15. Grimaldi (diga di Poverella)
16. Laino Borgo (diga di Mormanno)
17. Laino Castello (diga di Mormanno)
18. Lattarico (diga di Cecita)
19. Longobucco (diga di Cecita)
20. Luzzi (diga di Cecita)
21. Marzi (diga di Poverella)
22. Mongrassano (diga di Cecita)
23. Montalto (diga di Cecita)
24. Mormanno, (diga di Mormanno)
25. Orsomarso (diga di Mormanno)

26. Papasidero (diga di Mormanno)
27. Parenti (diga di Poverella)
28. Pedivigliano (diga di Poverella)
29. Rogliano (diga di Poverella)
30. S. Demetrio Corone (diga di Cecita)  
S. Demetrio Corone (diga di Tarsia)
31. S. Domenica Talao (diga di Mormanno)
32. S. Giovanni in Fiore (diga di Ariamacina)  
S. Giovanni in Fiore (diga di Nocelle)  
S. Giovanni in Fiore (diga di Orichella)  
S. Giovanni in Fiore (diga di Trepidò)
33. S. Marco Argentano (diga di Cecita)
34. S. Sofia d'Epiro (diga di Cecita)
35. Saracena (diga di Garga-Saracena)
36. Scalea (diga di Mormanno)
37. Scigliano (diga di Poverella)
38. Serra Pedace (Frazione) (diga di Ariamacina)
39. Spezzano Piccolo (diga di Ariamacina)
40. Tarsia (diga di Cecita)  
Tarsia (diga di Tarsia)
41. Terranova da Sibari (diga di Cecita)  
Terranova da Sibari (diga di Tarsia)
43. Torano (diga di Cecita)

## 24. Integrità fisica del territorio e analisi dei rischi

### 4.1.1 Introduzione

La provincia di Cosenza è la più vasta delle province calabresi, si estende nella parte più settentrionale della Calabria su una superficie di 664.973 Ha. La provincia è suddivisa in 155 comuni ed 11 comunità montane.

In questa relazione sono descritti i principali rischi presenti nel territorio provinciale, valutando per ciascuno di essi il livello di gravità e i conflitti che si determinano con la vocazione delle diverse aree. Sono poi sinteticamente delineate le principali strategie di intervento per la mitigazione del rischio.

Le principali tipologie di rischio presenti nel territorio provinciale sono le seguenti:

- ⊕ inondazioni;
- ⊕ frane;
- ⊕ terremoti;
- ⊕ mareggiate;
- ⊕ incendi boschivi.

La metodologia di lavoro utilizzata nell'ambito del PTCP per definire il quadro dei rischi è basata sull'analisi di documenti elaborati da diversi Enti. Tali documenti sono basati su analisi e studi che presentano un diverso livello di approfondimento. Per tale motivo, per ciascuno dei rischi considerati, accanto al livello di rischio si è indicato anche il livello di analisi che è stato sviluppato. In tal modo è possibile attribuire a ciascuna valutazione del rischio un grado di affidabilità che è strettamente connesso al livello di analisi sviluppato.

I documenti esaminati per i diversi rischi dipendono dalla tipologia del fenomeno considerato. Sono stati considerati articoli scientifici e documenti tecnici, ed in particolare il *Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Calabria* ed il *Programma di Previsione e Prevenzione dei rischi Naturali della Provincia di Cosenza*, più avanti puntualmente illustrati.

Nei paragrafi che seguono saranno sinteticamente descritte:

- le principali caratteristiche fisiche del territorio provinciale (par.4.1.2), con riferimento a geografia, geologia, geomorfologia, climatologia, idrologia, idrografia, dinamica dei litorali;
- l'analisi del rischio (par.4.1.3), con la descrizione per le diverse tipologie di rischio considerate dei criteri utilizzati, degli elaborati prodotti e dei risultati conseguiti.

### 24.1.2 Caratteristiche fisiche del territorio

#### 4.1.2.1 Geografia

La Provincia di Cosenza confina a Nord con la Basilicata, lungo un confine che da ovest ad est attraversa il basso corso del Noce, il Pollino, il bacino del Torrente S.Nicola. Ad Est è bagnata dal Mar Ionio ed a Ovest dal Tirreno. A Sud confina con le province di Catanzaro e Crotona, lungo il corso del Savuto e l'altopiano della Sila.

I sistemi montuosi principali sono: il Pollino, la Sila e la Catena Costiera.

Il gruppo montuoso del Pollino, sviluppato in direzione E-W, costituisce un sistema continuo dallo Ionio al Tirreno ed occupa la parte più settentrionale della Provincia. La sua morfologia, tipicamente carsica, è molto aspra, con versanti acclivi e profonde incisioni fluviali. Sul Pollino sono localizzate le vette più elevate della Calabria (Serra Dolcedorme 2267 m e Monte Pollino 2248 m).

A sud del Pollino si sviluppano la Catena Costiera, il Massiccio Silano e la valle del fiume Crati.

La Catena Costiera costituisce un sistema montuoso, prospiciente il mar Tirreno, con cime che sfiorano i 2000 m. La Catena si estende per circa 100 km ed è larga oltre 15 km. È un

rilievo ancora in sollevamento con versanti piuttosto acclivi che degradano progressivamente verso il mare e verso la valle del Crati.

Il Massiccio della Sila, la cui vetta più elevata raggiunge i 1930 m (Monte Botte Donato), è costituito da un ampio altopiano.

La parte centrale del territorio provinciale è occupata dalla Valle del Crati, che si estende fino alla piana di Sibari in direzione sud - nord. La valle è solcata da numerosi corsi d'acqua, affluenti del Crati, che apportano notevoli quantità di sedimenti.

Della superficie provinciale ben 543.766 ha sono montani e l'indice di montanità provinciale (pari al rapporto tra superficie montana e superficie totale) è pari a 81,8% , in assoluto il più elevato delle province calabresi.

	<b>Sup.territoriale (ha)</b>	<b>Sup.montana (ha)</b>	<b>Indice di montanità</b>
Cosenza	664.973	543.766	81,8 %
Reggio Calabria	318.319	191.755	60,2 %
Catanzaro	239.135	130.249	54,5 %
Vibo Valentia	113.947	54.128	47,5 %
Crotone	171.658	71.680	41,8 %
<b>TOTALE</b>	<b>1.508.032</b>	<b>991.578</b>	<b>65,8 %</b>

**Tab.4.2.1.1.1** Tabella delle superfici montane e degli indici di montanità per provincia

#### 4.1.2.2 Geologia

La geologia della Calabria è caratterizzata prevalentemente da falde cristalline messe in posto, nel Miocene inferiore, durante l'orogenesi alpina. Nella Calabria settentrionale tali falde, costituite da rocce granitiche e da rocce metamorfiche e ofiolitiche sia di basso che di alto grado, sono sovrascorse sui terreni sedimentari che costituiscono la Catena appenninica.

I terreni affioranti nella provincia di Cosenza possono essere raggruppati in una serie di litologie principali, che, pur presentando al loro interno notevole variabilità, mostrano un comportamento in linea di massima omogeneo nei confronti delle fenomenologie di dissesto idrogeologico.

I gruppi individuati sono i seguenti:

- *rocce carbonatiche*, localizzate in prevalenza al confine calabro-lucano ed in catena costiera. Esse, in linea di massima, sono stabili ma soggette a fenomeni di tipo crollo o ribaltamento lungo i versanti più acclivi nei punti più intensamente tettonizzati;
- *terreni cristallini*, costituenti la quasi totalità dei rilievi della Sila. L'alterazione chimico-fisica esercitata dagli agenti atmosferici e la disarticolazione dovuta ad eventi tettonici, determinano un notevole indebolimento di tali rocce che localmente perdono gran parte delle caratteristiche originarie. Frequenza areale e tipologie di dissesti dipendono dal litotipo considerato e dal livello di disfacimento;
- *terreni sedimentari detritici coerenti*, localizzati in prevalenza sulla catena costiera e comprendenti calcareniti, conglomerati e calcari esenti da fenomeni apprezzabili di degradazione;
- *terreni sedimentari sciolti a composizione sabbioso-argillosa*, affioranti lungo le valli di numerosi fiumi;
- *terreni metamorfici a basso e medio grado*, in cui rientra parte del basamento pre-mesozoico di alcune falde del Complesso Calabride e parte della formazione del Frido,

che presentano una scarsa resistenza alla degradazione chimica e all'erosione. La loro tessitura favorisce l'insorgenza di fenomeni di scivolamento lungo i piani di scistosità;

- *gessi e formazioni associate*, affioranti esclusivamente sul versante ionico e nei bacini del rossanese e del crotonese. Essi sono particolarmente soggetti a fenomeni di dissoluzione in cui i termini più argillosi sono di frequente interessati da intensa erosione calanchiva;

- *terreni argillosi*, diffusi, tra l'altro, nel bacino del Crati. Sono in prevalenza peliti con rare intercalazioni sabbiose le cui caratteristiche geotecniche variano in funzione dei livelli di preconsolidamento;

- *terreni flyschiodi*, alternanze ritmiche a prevalente componente arenaceo-marnosa, calcareo-marnosa o argillo-marnosa affioranti diffusamente in Calabria ed aventi caratteristiche meccaniche fortemente dipendenti dalle proporzioni dei litotipi costituenti. I terreni appartenenti a tale gruppo sono soggetti a fenomeni franosi, specie di tipo colata, le cui mobilitazioni spesso sono conseguenti a periodi piovosi.

#### 4.1.2.3 Geomorfologia

Le principali unità geomorfologiche della Provincia di Cosenza sono le seguenti:

- il *Massiccio calcareo-dolomitico del Pollino*, posto ai confini con la Basilicata, con vette che superano i 2200 m e caratterizzato da morfologia carsica;

- la *Catena Costiera Tirrenica*, il cui asse, pressoché rettilineo, segue la costa a breve distanza dal mare e costituita prevalentemente da rocce cristalline – scistoso-calcaree, con cime che si mantengono costantemente al di sopra dei 1200 m; sono presenti tipiche morfologie terrazzate e morfologie tipiche di conoidi alluvionali;

- la *Valle del Crati*, che si sviluppa dai monti a sud di Cosenza alla piana di Sibari, costituisce un graben asimmetrico, bordato da numerose faglie alcune delle quali ancora attive, riempito di sedimenti plio-quadernari. Forme morfologiche tipiche sono i terrazzamenti sia marini che continentali e le conoidi alluvionali mentre, soprattutto sul versante silano, si osserva la presenza di numerose frane nei sedimenti sabbiosi quadernari e nei terreni cristallini profondamente alterati;

- l'*Altopiano Silano*, che si stende oltre i 1200 – 1300 m di altitudine per un'ampiezza di circa 2500 m<sup>2</sup> ed è formato in prevalenza da rocce cristalline con morfologia tipica di un'area in sollevamento. Sono ancora riconoscibili forme legate ad eventi glaciali. Elevato è il grado di alterazione in cui si trovano le rocce cristalline talora ridotte a terreni semisciolti;

- le *pianure costiere*, poco estese e localizzate in corrispondenza delle aste terminali dei maggiori fiumi calabresi.

Le caratteristiche litologiche e quelle neotettoniche, che hanno prodotto un'accelerazione della dinamica dei versanti, la morfologia dei versanti, in molti casi al limite di stabilità, il clima, tipicamente mediterraneo, caratterizzato da eventi meteorologici intensi che spesso innescano piene fluviali e fenomeni franosi, determinano una altissima frequenza di movimenti di massa sia superficiali che profondi.

Sono diverse le tipologie di dissesto ricorrenti in Calabria, tra le principali:

- *crolli in roccia*, particolarmente concentrati in scarpate rocciose molto acclivi, che rappresentano quasi il 10% delle aree instabili e che interessano più di frequente gneiss e arenarie;
- *scorrimenti traslazionali e rotazionali*, che rappresentano oltre il 55% dei fenomeni franosi e che generalmente hanno un innesco complesso, combinato da scorrimenti su roccia e debris-flow su rocce rigide, come ad esempio negli gneiss;
- *colate e sackung* che rappresentano circa il 34% delle frane in Calabria;

- *spandimenti laterali*, innescati su rocce molto fratturate, come quelle dell'Alto Ionio.

#### 4.1.2.4 Idrografia

L'idrografia provinciale è piuttosto complessa per effetto del regime delle precipitazioni, della morfologia e della costituzione litologica del suolo.

Le caratteristiche del territorio provinciale, prevalentemente montuoso ad eccezione della pianura alluvionale del Crati (Piana di Sibari), con coste rapidamente degradanti verso il mare e le caratteristiche climatiche con estati siccitose e inverni molto piovosi, determinano un regime prevalentemente torrentizio.

Numerose sono le fiumare, soprattutto nella fascia dell'Alto Ionio, caratterizzate da brevi e ripidi percorsi nella zona montana e sbocco nelle brevi pianure costiere, dove il cambio brusco di pendenza determina lo sviluppo di conoidi occupato in larga parte dal corso d'acqua che incide effimeri alvei di magra tra loro intrecciati.

Soltanto due sono i corsi d'acqua della provincia che superano i 50 km di lunghezza: Crati (81,4 km) e Savuto (72,7 km). Il Crati, in particolare, è il corso d'acqua principale anche per dimensione del bacino imbrifero (2577 km<sup>2</sup>), che è anche il più esteso della Calabria.

Le caratteristiche morfologiche della maggior parte dei corsi d'acqua, nonché la presenza di estese formazioni impermeabili, fanno sì che le acque meteoriche vengano smaltite assai rapidamente facendo risultare il regime idrometrico strettamente correlato all'andamento stagionale delle piogge. Il regime idraulico possiede pertanto un grado di perennità molto basso con portate estremamente variabili. Solo alcuni dei principali corsi d'acqua, per la maggior parte provenienti dal massiccio silano, hanno un regime più costante. Nella maggior parte dei casi, il regime idrometrico riproduce esattamente quello pluviometrico, convogliando grandi volumi di acqua durante il periodo delle piogge e rimanendo con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva. Nella Tabella seguente sono riportati i principali bacini idrografici provinciali con indicazione dei corsi d'acqua più rilevanti. Per ciascuno di essi sono altresì riportate l'estensione superficiale dei relativi bacini imbriferi, nonché la lunghezza e la pendenza dell'asta principale.

Bacino	S <sub>principali</sub> (Km <sup>2</sup> )	Corsi d'acqua principali	S <sub>secondari</sub> (km <sup>2</sup> )	L (km)	P (%)
Tra Sinni e Saraceno	439	Ferro	122.2	18.8	1.56
Saraceno	86	Saraceno		19.0	2.92
Tra Saraceno e Crati	266	Raganello	149.4	36.2	5.10
Crati	2577	Crati		81.4	2.14
		Busento	147.5	14.8	6.34
		Muccone	311.1	49.0	2.50
		Follone	132.4	34.2	2.47
		Grondo	106.8	23.8	4.33
		Esaro	408.2	41.0	2.80
		Cosciale	432.6	45.0	2.05
Tra Crati e Trionto	525				
Trionto	289	Trionto		40.5	3.20
		Laurenzana	101.5	23.5	3.40
Tra Trionto e Neto	617	Nica	175.8	40.0	2.00

Savuto	411	Savuto	404.7	72.7	2.34
Tra Savuto e Abatemarco	614				
Abatemarco-Lao-Castrocucco e minori	748	Abatemarco - Lao	66.5 600.8	21.6 51.0	8.33 3.04

**Tab.4.1.2.1.1** Caratteristiche dei principali bacini provinciali (tratto da *Primo Rapporto sullo stato dell'ambiente in Calabria* - Elaborazione su dati CNR-IRPI, Cosenza 1980)

#### 4.1.2.5 Climatologia e idrologia

La Calabria ha un clima temperato: le zone litoranee e i versanti prospicienti il mare hanno un clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati calde e siccitose, mentre quelle interne sono caratterizzate da inverni più freddi e piovosi mentre le estati restano calde e siccitose.

La Calabria è una delle regioni a maggior piovosità rispetto alla media nazionale (più di 1100 mm contro i 970 mm nazionali). I mesi più piovosi sono novembre, dicembre e gennaio, i meno piovosi luglio e agosto. Le temperature più elevate si rilevano nella fascia ionica mentre sulla fascia tirrenica, a causa della maggiore influenza delle correnti provenienti dall'atlantico, si registrano temperature più miti e precipitazioni più frequenti.

I caratteri climatici della regione sono fortemente condizionati dall'orografia disposta in modo da produrre un effetto significativo sulle masse di aria umida provenienti da N-W o S-E.

La presenza di catene montuose a sviluppo prevalentemente lineare che si innalzano rapidamente dal livello del mare fino alle quote medie di 1000-1500 m, provoca la rapida ascensione dell'aria umida con precipitazioni rilevanti sul lato esposto.

Le precipitazioni medie annue oscillano tra gli oltre 2000 mm di pioggia per le stazioni nella parte alta del versante occidentale della catena costiera ed i circa 600 mm per le stazioni sulla costa ionica. In Sila si hanno precipitazioni medie annue intorno ai 1600 mm. Le perturbazioni provenienti da SE che colpiscono la zona ionica sono in genere legate a fenomeni meteorologici più complessi e producono nubifragi con maggiore intensità. Il versante ionico risulta, comunque, sensibilmente meno piovoso di quello tirrenico.

Più precisamente si possono distinguere, in Calabria, tre zone con caratteristiche climatiche sensibilmente diverse.

La fascia ionica è caratterizzata da un regime pluviometrico di tipo impulsivo, con precipitazioni brevi ed intense alternate a lunghi periodi siccitosi. I violenti nubifragi sono causa innescante di intensi fenomeni di instabilità superficiale, e provocano impetuose piene negli alvei delle fiumare.

La fascia tirrenica, invece, presenta un clima umido, con numero di giorni piovosi quasi doppio rispetto a quello della fascia ionica, ma con intensità di pioggia sensibilmente minore e che raramente assume carattere alluvionale. Questi fattori climatici insieme alle caratteristiche litologiche e morfologiche rendono meno grave il dissesto che tuttavia è drammaticamente presente con frane e inondazioni.

La fascia centrale, infine ha caratteri climatici intermedi tra i due e presenta anch'essa rilevanti problemi di dissesto.

#### 4.1.2.6 Coste

Le coste della provincia di Cosenza si estendono per circa 228 km, ed interessano 21 comuni della costa tirrenica e 16 della costa ionica.

Lo stato generale delle coste provinciali, come emerge da tutti gli studi condotti, è caratterizzato da ampi fenomeni di erosione, particolarmente intensi lungo il litorale tirrenico.

Ciò è da attribuire ad una serie di fattori concomitanti che si sono verificati a partire dalla seconda metà degli anni 50 ad oggi, sinteticamente riassumibili negli aspetti di seguito riportati.

La Legge 1177 del 1955 sui provvedimenti straordinari per la Calabria, emanata in seguito alle alluvioni del 1951 e del 1953, diede origine a diffusi interventi di sistemazione attuati a cura della Cassa per il Mezzogiorno e delle amministrazioni ordinarie e che incrementarono in modo significativi l'azione di difesa del suolo episodicamente avviata nel dopoguerra.

Ci si riferisce da un lato ai diffusi interventi di sistemazione della rete idrografica, in grado di ridurre in modo rilevante il trasporto solido delle fiumare, alla sistemazione dei versanti in frana, agli interventi di regimazione idraulico-agraria delle acque, alla forestazione delle aree denudate, dall'altro allo sviluppo caotico di molti centri abitati con frequenti episodi di abusivismo edilizio e con la sconsiderata occupazione delle zone di pertinenza marina. In molti casi, poi, la realizzazione di interventi puntuali di protezione di tratti di costa hanno favorito nelle zone limitrofe l'aumento dell'erosione delle coste.

#### 4.1.3 Analisi del Rischio

##### 4.1.3.1 Aspetti metodologici

Le tipologie di rischi naturali più diffuse nel territorio provinciale, ed analizzate in questo rapporto, sono le seguenti:

- inondazioni;
- frane;
- incendi boschivi;
- mareggiate ed erosione costiera;
- terremoti.

Per determinare i livelli di rischio sono stati analizzati nel dettaglio gli elaborati disponibili: piani stralcio dell'autorità di Bacino, programmi di previsione e prevenzione, piani di settore, elaborati specifici realizzati da vari Enti.

Il confronto tra i risultati ottenuti nei diversi studi ha consentito di effettuare una valutazione di sintesi dei livelli di rischio e dei livelli di analisi sviluppati.

Gli elaborati che in maniera più compiuta affrontano l'analisi dei rischi della Provincia sono il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza – realizzato dalla Provincia di Cosenza attraverso una convenzione con il Dipartimento di Difesa del Suolo dell'Università della Calabria ed il PAI – redatto dall'Autorità di Bacino Regionale per la Regione Calabria.

Il *Programma di Previsione e Prevenzione del rischio* della Provincia di Cosenza (di seguito indicato per brevità con la sigla PPR) è stato redatto dal Dipartimento Difesa del Suolo dell'UNICAL nel 1997. Il piano è stato successivamente oggetto di integrazioni e revisioni che hanno consentito di tracciare un quadro esaustivo dello stato del rischio nella provincia, indicando anche le strategie di intervento, i metodi di previsione e gli strumenti di prevenzione per la mitigazione del rischio. Il PPR è stato uno strumento innovativo che ha preceduto studi di analoga tipologia sviluppati da altre province italiane. Non è un caso che lo stesso PAI utilizzi in maniera massiccia l'informazione fornita dal PPR per quanto riguarda il rischio di frana, di inondazione e di mareggiata.

Nel PPR sono esaminati i seguenti rischi:

- inondazione
- frana
- incendi
- mareggiata ed erosione costiera
- sismico.

L'analisi è stata sviluppata a scala comunale: per ciascun comune, oltre al livello di rischio, è definito anche il livello di analisi che è stato sviluppato. Questo è un aspetto peculiare del PPR che consente di associare alla valutazione del livello di rischio anche il grado di affidabilità di tale previsione: maggiore è il livello di analisi più attendibile è la valutazione del rischio. Si può evitare in tal modo di apporre vincoli della stessa intensità a realtà indagate in modo diseguale.

Il *Piano di Assetto Idrogeologico* della Regione Calabria (indicato per brevità con la sigla PAI), redatto ai sensi dell'art.1-bis della L.365/2000, dell'art.17 della L.183/1989 e dell'art.1 della L.267/1998, è stato approvato dal Consiglio Regionale il 28 dicembre 2001.

Esso, per tutti i comuni della Calabria e per quelli della Basilicata ricadenti nel Bacino interregionale del Fiume Lao (art.2 della L.R.n.35/1996), analizza i seguenti rischi:

- inondazione
- frana
- erosione costiera.

Per ciascuna tipologia di rischio, in conformità al DPCM 20 settembre 1998, sono definiti quattro livelli di rischio:

- R4: rischio molto elevato
- R3: rischio elevato
- R2: rischio moderato
- R1: rischio basso

Altri documenti, quali il *Piano per la previsione e lotta agli incendi boschivi* e l'*Ordinanza n. 3274/2003* per il rischio sismico, sono stati utilizzati per l'analisi di specifiche tipologie di rischio e, pertanto, saranno richiamate più avanti quando saranno descritti gli aspetti metodologici relativi ai singoli rischi.

#### 4.1.3.2 Inondazioni

Il rischio di inondazione è uno dei principali della provincia di Cosenza. In base ai dati forniti da GNDCI – CNR riportati nel *Rapporto 2002 sull'Ambiente della Provincia di Cosenza* elaborato dall'EURISPES, Cosenza risulta essere seconda, tra le province calabresi, per numero complessivo di piene censite: 138 eventi contro i 148 della provincia di Reggio Calabria.

Gli eventi censiti per le altre province sono 48 per la provincia di Catanzaro, 42 per la provincia di Crotona e 36 per quella di Vibo Valentia.

	<b>Numero di piene censite</b>	<b>%</b>
Cosenza	138	30.8
Reggio Calabria	148	33.0
Catanzaro	84	18.8
Vibo Valentia	36	8.0
Crotone	42	9.4
<b>TOTALE</b>	<b>448</b>	<b>100.0</b>

Ai fini dell'analisi del rischio, sono stati esaminati i seguenti elaborati:

- ⊕ Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Calabria (PAI);

- ⊕ Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza (PPR).

#### 4.1.3.2.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza

Nel PPR, mediante analisi di fonti storiche, sopralluoghi e modellazione matematica, sono stati individuati, per ciascun comune, i *punti di possibile crisi*, generalmente localizzati in corrispondenza di attraversamenti stradali o ferroviari, lungo gli attraversamenti dei centri abitati, alle confluenze e lungo i tratti terminali delle fiumare.

Il censimento dei punti di possibile crisi è avvenuto nella prima fase del PPR (1997-1999): i punti sono stati classificati in 5 categorie di rischio sulla base del danno temuto.

Nel corso della seconda fase (2000-2001) si è proceduto alla revisione di tali punti al fine di valutare con maggiore dettaglio il livello di rischio: per ciascun punto di possibile crisi è stata effettuata una valutazione di maggior dettaglio del danno temuto e, conseguentemente, è stato stimato il livello di rischio.

In alcuni casi ritenuti più significativi il livello di analisi è stato approfondito, utilizzando modelli matematici, per individuare più puntualmente le aree soggette a rischio di inondazione.

Sulla base di queste indagini è stato possibile attribuire a ciascun comune non solo un livello di rischio ma anche uno di analisi, considerando, come accennato, l'affidabilità dei risultati conseguiti nella classificazione del rischio.

Il rischio, sulla base del danno atteso e/o dei danni che si sono avuti in passato, è articolato in cinque livelli:

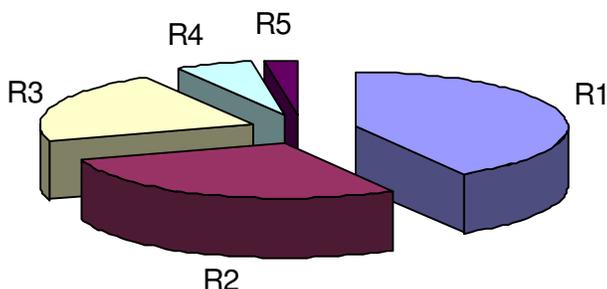
- **R<sub>PPR5</sub>**: rischio molto alto;
- **R<sub>PPR4</sub>**: rischio alto;
- **R<sub>PPR3</sub>**: rischio medio;
- **R<sub>PPR2</sub>**: rischio moderato;
- **R<sub>PPR1</sub>**: rischio basso o nullo.

I livelli di analisi, anch'essi articolati in 5 classi, oltre la classe 0, sono stati così definiti:

- **Livello 0** Non è disponibile alcuna documentazione o informazione circa eventi già accaduti nel passato o che potrebbero verificarsi nel futuro.
- **Livello 1** (aree vulnerate). Si hanno notizie generiche di eventi accaduti nel passato, ma non ne sono note l'esatta localizzazione, l'estensione territoriale, la dinamica del fenomeno, gli effetti prodotti. Le notizie possono provenire da fonti occasionali o da analisi sistematiche. Rientrano in questo livello le informazioni del progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane) del CNR.
- **Livello 2** (aree vulnerate). Si dispone, grazie ad indagini mirate, di notizie sufficientemente precise riguardanti eventi accaduti nel passato. La localizzazione, l'estensione, la dinamica e gli effetti dell'evento sono noti anche se in modo approssimato. La perimetrazione delle aree colpite può essere incerta.
- **Livello 3** (aree vulnerate o aree vulnerabili). Rientrano in questo gruppo sia la ricostruzione puntuale degli eventi del passato (perimetrazione precisa delle aree colpite, descrizione del fenomeno, ecc.) sia l'individuazione di aree potenzialmente a rischio, identificate attraverso indagini sistematiche e/o mirate, volte a individuare punti di possibile crisi nei quali l'evento potrebbe innescarsi. Tali zone possono essere localizzate su cartografia in scala al 25.000 o superiore. Non sempre è possibile effettuare una precisa perimetrazione anche per la mancanza di una adeguata ed aggiornata base topografica.
- **Livello 4** (aree vulnerabili). E' disponibile, grazie ad un'indagine mirata, la perimetrazione delle zone vulnerabili, in scala non inferiore al 10.000, effettuata con metodi semplificati sulla base di elementi topografici aggiornati, anche se eventualmente ottenuti con procedure speditive.

- **Livello 5** (aree vulnerabili). E' disponibile, grazie ad un'indagine mirata, la perimetrazione delle zone vulnerabili, in scala non inferiore al 5.000, ottenuta utilizzando metodi completi e dati topografici aggiornati, basati su puntuali rilievi topografici e/o fotogrammetrici.

L'attribuzione di un livello di rischio a ciascun comune è fatta attribuendo ad esso il livello di rischio più elevato riscontrato tra i diversi punti di crisi presenti nel territorio comunale. La classificazione dei comuni in base al livello di rischio, ottenuta utilizzando questo criterio è la seguente:



Livello di rischio	Numero di comuni	%
R1	64	41,0
R2	45	29,0
R3	33	21,3
R4	9	6,0
R5	4	2,7

**Tab.4.1.3.2.1** Classificazione dei comuni per categorie di rischio

#### 4.1.3.2.2 Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Nel PAI sono individuate le aree di rischio e/o di pericolo di inondazione in base alla seguente classificazione:

1. aree perimetrate mediante modellazione matematica con attribuzione delle classi R1, R2, R3 ed R4;
2. aree storicamente inondate e/o localizzate dai Piani di Protezione civile ed aree limitrofe ai punti critici rilevati (riduzione di sezioni, ostruzioni, rotture d'argini);
3. rimanenti aree lungo i corsi d'acqua censiti nel catasto del reticolo idrografico.

Le aree perimetrate mediante modellazione matematica sono distinte nelle seguenti classi:

- **R<sub>PAI4</sub>**: rischio molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio – economiche;
- **R<sub>PAI3</sub>**: rischio elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio – economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **R<sub>PAI2</sub>**: rischio medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **R<sub>PAI1</sub>**: rischio moderato, per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

Le altre aree critiche (punti 2 e 3) sono classificate in:

- a) *Aree di attenzione*: aree storicamente inondate e/o individuate nei Piani di Protezione Civile;
- b) *Punti di attenzione*: punti critici, in corrispondenza di riduzioni di sezione, ostruzioni e rotture d'argine, identificati con procedure speditive;
- c) *Zone di attenzione*: aree limitrofe ai corsi d'acqua censiti nel catasto del reticolo idrografico e per i quali i livelli di rischio non sono stati identificati con modelli matematici.

Nel caso di zone e punti di attenzione, che sono indicati sinteticamente nella cartografia del PAI con linee e punti e costituiscono una prima localizzazione delle aree a rischio, l'individuazione delle relative "aree di attenzione", come definite nell'art.24 delle Norme di Attuazione dello stesso PAI, si effettua in base ai criteri di seguito specificati.

Per le Zone di attenzione:

- perimetrazione in assenza di argini: "si considera a rischio l'area comprendente il corso d'acqua delimitata dall'intersezione tra il terreno ed un piano orizzontale tracciato a una quota superiore di 7 metri a quella del punto più depresso della sezione trasversale. L'area a rischio non sarà in ogni caso estesa per più di L metri, essendo L il prodotto dell'ordine di Horton dell'asta considerata per 15, a destra e a sinistra delle sponde dell'alveo ordinario".
- perimetrazione in presenza di argini: "si considera a rischio l'area comprendente il corso d'acqua delimitata dall'intersezione tra il terreno ed un piano orizzontale tracciato a una quota superiore di 1 metro a quella del punto più elevato dell'arginatura. L'area a rischio non sarà in ogni caso estesa per più di L metri, essendo L il prodotto dell'ordine di Horton dell'asta considerata per 10, a destra e a sinistra delle sponde dell'alveo ordinario. Sono state escluse da questa categoria le aree esterne ad argini ritenuti insormontabili rispetto a piene con tempo di ritorno T=200 anni".

Per i punti di attenzione:

- perimetrazione in presenza di attraversamenti: "si considera a rischio l'area comprendente il corso d'acqua delimitata dall'intersezione tra il terreno ed un piano orizzontale tracciato a una quota superiore di 1 metro a quella del punto più elevato dell'estradosso dell'impalcato dell'attraversamento. L'ampiezza dell'area di attenzione adiacente al corso d'acqua non sarà in ogni caso estesa per più di L metri, essendo L il prodotto dell'ordine di Horton dell'asta considerata per 10, a destra e a sinistra delle sponde dell'alveo o delle spalle del ponte. La lunghezza dell'area di attenzione longitudinalmente al corso d'acqua a monte dell'attraversamento non sarà in ogni caso estesa per più di S metri, essendo S il prodotto dell'ordine di Horton dell'asta considerata per 100. Sono state escluse da questa categoria le aree esterne a tratti d'alveo in cui siano presenti attraversamenti ritenuti insormontabili rispetto a piene contempo di ritorno T=200 anni. Restano valide le prescrizioni in presenza di arginature".

Cautelativamente, è stabilito che le norme di salvaguardia siano uguali sia nelle aree a rischio che in zone, aree e punti di attenzione.

In base ai suddetti criteri, per la provincia di Cosenza, risultano individuate:

- ⊕ 200,7 km<sup>2</sup> di aree di attenzione;
- ⊕ 429,6 km di zone di attenzione;
- ⊕ 228 punti di attenzione.

Sono inoltre presenti aree a rischio di diverso livello nei comuni :

Comune	Area R1 (km <sup>2</sup> )	Area R2 (km <sup>2</sup> )	Area R3 (km <sup>2</sup> )	Area R4 (km <sup>2</sup> )
--------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

<b>Cariati</b>		0,06		0,07
<b>Cetraro</b>			0,02	0,08
<b>Corigliano</b>		2,04	0,85	0,43
<b>Cosenza</b>			0,10	0,08
<b>Crosia-Rossano</b>	0,24	2,75		1,20
<b>Diamante</b>		0,07	0,01	0,075
<b>Rocca Imperiale</b>	0,01	0,28	0,15	0,31
<b>Rossano</b>		0,27		0,11
<b>Santa Maria del Cedro</b>		0,05	0,11	0,15

**Tab.4.1.3.2.2** Comuni con aree a rischio perimetrale mediante modellazione analitica segnalati dal PAI

La metodologia adottata dal PAI desta diverse perplessità specie se raffrontata ai risultati conseguiti con risorse finanziarie analoghe in altre Regioni italiane. Tali perplessità possono in questa sede essere soltanto richiamate in maniera sintetica.

In primo luogo il livello di analisi sviluppato non appare omogeneo sull'intero territorio regionale e provinciale e non viene precisato il livello di analisi sviluppato per cui non ci sono indicazioni circa il livello di affidabilità della valutazione del rischio. Tuttavia i vincoli che sono imposti sono eguali a parità di rischio e c'è una palese disuguaglianza tra le aree che sono certamente a rischio e quelle che sono forse a rischio. Tali aree dovrebbero essere trattate in modo diverso dal punto di vista giuridico amministrativo.

In secondo luogo manca una validazione adeguata dal punto di vista tecnico scientifico, avendo scelto la Regione di non avvalersi della competenza delle Università calabresi, e non solo, nella stesura del PAI.

La perimetrazione delle aree inondabili per le cosiddette "zone di attenzione" e "punti di attenzione" appare del tutto estemporanea, priva di presupposti tecnico scientifici e con effetti talora grotteschi quando senza nessun elemento fisico e/o geografico si demarca una separazione tra aree a rischio e aree non a rischio del tutto incomprensibile.

Il meccanismo di revisione, infine, appare farraginoso e costoso per le amministrazioni e potrebbe risultare poco trasparente, dal momento che i dati di base utilizzati per la delimitazione delle aree non sono pubblici. Molto più logico sarebbe stato affidare la ripermetrazione delle aree a rischio agli stessi soggetti che avevano effettuato la prima, in alcuni casi superficiale, perimetrazione.

Tuttavia per i vincoli formali che pone il PAI è uno strumento da tenere ben presente nell'analisi del rischio nel territorio calabrese e pertanto nel seguito si farà ad esso ampio riferimento.

#### 4.1.3.2.3 Aspetti metodologici per la sintesi del rischio

La definizione di un indice di rischio di inondazione a livello comunale è basata sul confronto tra i livelli di rischio individuati nel PAI e nel PPR. Mentre  $R_{PPR}$  è già individuato a livello comunale,  $R_{PAI}$  è stabilito puntualmente. Pertanto, si rende necessaria, preventivamente, la determinazione di un indice di rischio sintetico delle informazioni contenute nel PAI.

I criteri adoperati per la sintesi delle informazioni riportate nel PAI sono i seguenti:

- nel caso in cui, nel territorio comunale, siano presenti diverse aree a rischio, si assume quale rischio comunale quello pari al più alto tra i livelli delle aree presenti;
- nel caso in cui, nel territorio comunale, non siano segnalate aree a rischio ma siano presenti aree d'attenzione, si assume quale rischio comunale un livello fittizio, a vantaggio di sicurezza,  $R_{PAI} 4$ ;

- nel caso in cui, nel territorio comunale, siano presenti solo punti e/o zone d'attenzione, si assume quale rischio comunale un livello fittizio  $R_{PAI} 3$ .

Sulla base dei livelli di rischio così definiti, infine, si identifica un indice di rischio complessivo, articolato anch'esso in quattro livelli:

- $R_{inond} 4$ : rischio di inondazione altissimo
- $R_{inond} 3$ : rischio di inondazione alto
- $R_{inond} 2$ : rischio di inondazione medio
- $R_{inond} 1$ : rischio di inondazione basso o nullo

ottenuto come riportato nella seguente matrice:

	$R_{PPR} 5$	$R_{PPR} 4$	$R_{PPR} 3$	$R_{PPR} 2$	$R_{PPR} 1$
$R_{PAI} 4$	$R_{inond} 4$	$R_{inond} 4$	$R_{inond} 3$	$R_{inond} 3$	$R_{inond} 2$
$R_{PAI} 3$	$R_{inond} 4$	$R_{inond} 3$	$R_{inond} 3$	$R_{inond} 2$	$R_{inond} 2$
$R_{PAI} 2$	$R_{inond} 3$	$R_{inond} 3$	$R_{inond} 2$	$R_{inond} 2$	$R_{inond} 1$
$R_{PAI} 1$	$R_{inond} 3$	$R_{inond} 2$	$R_{inond} 2$	$R_{inond} 1$	$R_{inond} 1$

Nel caso in cui  $R_{PPR}$  non sia disponibile, si adotta come rischio di inondazione  $R_{inond}$  quello  $R_{PAI}$  e viceversa. Per i risultati si rimanda al paragrafo 4.1.4.1.

#### 4.1.3.2.4 Aspetti metodologici per la valutazione del livello di analisi

La definizione del livello di analisi, utile sia per stabilire il grado di attendibilità del livello di rischio sia per individuare le aree in cui effettuare approfondimenti delle indagini, discende dal confronto tra i livelli di analisi sviluppati sia nel PAI che nel PPR. Mentre nel PPR i livelli di analisi sono già esplicitati, per il PAI è necessario stabilire alcuni criteri che consentano di effettuare la caratterizzazione. Assunta a riferimento la classificazione riportata nel PPR, si stabilisce che il livello di analisi delle indagini del PAI sia il seguente:

- L 4, se nel territorio comunale sono state individuate delle Aree a Rischio;
- L 3, se nel territorio comunale sono presenti Punti di attenzione;
- L 2, se nel territorio comunale sono presenti Aree di attenzione;
- L 2, se nel territorio comunale sono presenti Zone di attenzione.

Si assume, infine, che il livello di analisi a scala comunale sia il maggiore tra quello del PAI e quello del PPR. Per i risultati si rimanda al paragrafo 4.1.4.1.

#### 4.1.3.3 Frane

Il rischio di frana è molto esteso nella provincia di Cosenza. In base ai dati forniti da GNDCI – CNR riportati nel *Rapporto 2002 sull'Ambiente della Provincia di Cosenza* elaborato dall'EURISPES, Cosenza risulta essere prima, tra le province calabresi, per numero complessivo di frane censite. Delle 1695 frane censite in Calabria ben il 35,5% del totale hanno interessato la Provincia di Cosenza, il 30,2% Reggio Calabria e il 18,8% Catanzaro. In misura minore sono state colpite le altre due province.

	Numero di frane censite	%
Cosenza	602	35.5
Reggio Calabria	512	30.2
Catanzaro	319	18.8
Vibo Valentia	154	9.1
Crotone	108	6.4

TOTALE	1695	100.0
--------	------	-------

I principali elaborati in cui è stato affrontato il rischio di frana sono i seguenti:

- ⊕ Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Calabria;
- ⊕ Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza.

#### 4.1.3.3.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza

Il Rischio di frana è stato sviluppato analizzando memorie e fonti documentali quali elaborati tecnici di piani, studi e ricerche specifiche, banche dati di dissesti (progetti AVI e ASICAL) ed è stata approfondita per alcuni casi studio mediante indagini specifiche.

Le informazioni rilevate sono state raccolte in schede comunali con indicazione del livello di rischio e del livello di analisi. Il rischio è articolato, come nel caso del rischio di inondazione, in 5 livelli, determinati sulla base di tipologia, dimensione, cinematisimo previsto, litologia e presenza di elementi a rischio:

- **R<sub>ppp5</sub>**: rischio molto alto;
- **R<sub>ppp4</sub>**: rischio alto;
- **R<sub>ppp3</sub>**: rischio medio;
- **R<sub>ppp2</sub>**: rischio moderato;
- **R<sub>ppp1</sub>**: rischio basso o nullo.

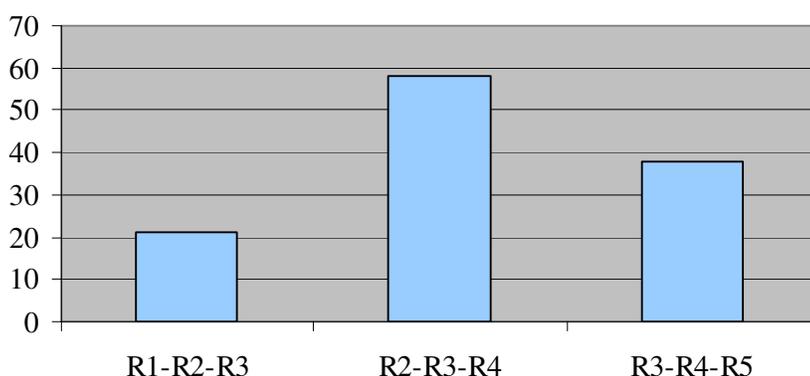
A causa dell'eterogeneità dei dati, si è preferito attribuire un intervallo di valori più che un singolo valore di rischio comunale.

Per quanto concerne il livello di analisi, è stata adoperata la stessa classificazione del rischio di inondazione:

- **Livello 0** Non è disponibile alcuna documentazione o informazione circa eventi già accaduti nel passato o che potrebbero verificarsi nel futuro.
- **Livello 1** (aree vulnerate). Si hanno notizie generiche di eventi accaduti nel passato, ma non ne sono note l'esatta localizzazione, l'estensione territoriale, la dinamica del fenomeno, gli effetti prodotti. Le notizie possono provenire da fonti occasionali o da analisi sistematiche. Rientrano in questo livello le informazioni del progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane) del CNR.
- **Livello 2** (aree vulnerate). Si dispone, grazie ad indagini mirate, di notizie sufficientemente precise riguardanti eventi accaduti nel passato. La localizzazione, l'estensione, la dinamica e gli effetti dell'evento sono noti anche se in modo approssimato. La perimetrazione delle aree colpite può essere incerta.
- **Livello 3** (aree vulnerate o aree vulnerabili). Rientrano in questo gruppo sia la ricostruzione puntuale degli eventi del passato (perimetrazione precisa delle aree colpite, descrizione del fenomeno, ecc.) sia l'individuazione di aree potenzialmente a rischio, identificate attraverso indagini sistematiche e/o mirate, volte a individuare punti di possibile crisi nei quali l'evento potrebbe innescarsi. Tali zone possono essere localizzate su cartografia in scala al 25.000 o superiore. Non sempre è possibile effettuare una precisa perimetrazione anche per la mancanza di una adeguata ed aggiornata base topografica.
- **Livello 4** (aree vulnerabili). E' disponibile, grazie ad un'indagine mirata, la perimetrazione delle zone vulnerabili, in scala non inferiore al 10.000, effettuata con metodi semplificati sulla base di elementi topografici aggiornati, anche se eventualmente ottenuti con procedure speditive.
- **Livello 5** (aree vulnerabili). E' disponibile, grazie ad un'indagine mirata, la perimetrazione delle zone vulnerabili, in scala non inferiore al 5.000, ottenuta

utilizzando metodi completi e dati topografici aggiornati, basati su puntuali rilievi topografici e/o fotogrammetrici.

La classificazione dei comuni a rischio di frana, in base al PPR, è la seguente:



Livello di rischio	Numero di comuni	%
R1-R2-R3	21	18,0
R2-R3-R4	58	49,6
R3-R4-R5	38	32,4

**Tab.4.1.3.3.2.1** Classificazione dei comuni per categorie di rischio

#### 4.1.3.3.2 Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

La definizione del rischio di frana è stata realizzata dal PAI definendo le aree pericolose per frane, rilevate e cartografate dall'ABR tramite indagini riguardanti i centri abitati censiti alla data del 1/10/2001, le reti infrastrutturali, i beni soggetti a vincoli di legge e gli altri beni esposti di cui al DM 29/9/98.

Lo studio è stato condotto esaminando prima fonti storiche, segnalazioni, bibliografie storiche, rilevamento geomorfologico di dettaglio a scala 1:10.000 derivato dalla sovrapposizione di ortoimmagini digitali e cartografia a 10.000 e da rilevamenti in situ.

E' stata in tal modo realizzata la *Carta inventario dei fenomeni franosi*, con indicazione anche dello stato di attività.

Per la valutazione della pericolosità si è fatto riferimento ad *intensità e sottoclassi di pericolosità* che vanno da valori elevati a medi laddove esistono processi attivi e/o quiescenti, e minimi laddove i movimenti, nell'attuale stato morfoclimatico, non sono suscettibili di riattivazione.

E' da osservare che nel PAI si è considerata come pericolosa, in via cautelativa, non solo l'area in frana ma anche una fascia di territorio esterna all'area stessa, di ampiezza generalmente pari a 20 m, considerata come area potenzialmente interessata dall'evoluzione del fenomeno franoso.

Per la determinazione del rischio si è proceduto incrociando, per via qualitativa, la pericolosità, che tiene conto dello stato e del tipo di attività, con:

1. agglomerati urbani e zone di espansione urbanistica con numero di abitanti superiore a 200;
2. vie di comunicazione strategica.

I livelli di rischio individuati sono quattro:

- **R<sub>PAI4</sub>**: rischio molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio – economiche;
- **R<sub>PAI3</sub>**: rischio elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio – economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **R<sub>PAI2</sub>**: rischio medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **R<sub>PAI1</sub>**: rischio moderato, per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

In base ai criteri stabiliti nel PAI, il numero di aree a rischio di frana della provincia di Cosenza e l'estensione areale, sono riportati nella seguente tabella:

<b>Livello di rischio</b>	<b>Numero</b>	<b>Area totale (m<sup>2</sup>)</b>
R4 – rischio molto elevato	258	4159894
R3 – rischio elevato	661	8790024
R2 – rischio medio	981	17953186
R1 – rischio moderato	404	2755647
totali	2304	33658751

**Tab.4.1.3.3.2.1** Comuni con aree a rischio di frana segnalati dal PAI

Pressoché il totale dei comuni presenta almeno un'area a rischio R3 o R4. I comuni con maggiore estensione di aree a rischio sono i seguenti:

<b>Comune</b>	<b>Sup. Tot. R3 (ha)</b>	<b>Sup. Tot. R4 (ha)</b>	<b>Sup.Tot. R3+R4 (ha)</b>
<b>Longobucco</b>	56,79	68,21	125,01
<b>Rende</b>	95,11	7,30	102,41
<b>Belmonte Calabro</b>	30,38	16,40	46,78
<b>Castrovillari</b>	40,25	1,21	41,45
<b>Marano Marchesato</b>	25,29	7,49	32,78
<b>Cetraro</b>	18,29	12,05	30,33
<b>Scigliano</b>	27,69	1,44	29,13
<b>Montegiordano</b>	14,29	14,43	28,72
<b>Mormanno</b>	15,20	13,47	28,68
<b>Lago</b>	27,07	0,31	27,38

**Tab.4.1.3.3.2.2** Comuni con aree a rischio di frana R3 ed R4 segnalati dal PAI

Per quanto riguarda l'analisi del rischio di frana sviluppato nel PAI permangono alcune delle perplessità rilevate a proposito del rischio di inondazione. In questo caso c'è da dire che la metodologia appare più rigorosa. Tuttavia anche per le frane il livello di analisi è molto diverso da caso a caso, come testimonia la diversa scala di restituzione delle ortofoto e il frequente ricorso alla dizione "zona franosa" che indica un'ampia area interessata da non meglio identificati fenomeni franosi. Ma l'aspetto più rilevante del PAI

per quanto riguarda le frane è che solo una parte del territorio è stato indagato, limitando l'analisi del rischio ai soli centri abitati. Esso è quindi poco adatto come strumento di supporto per la pianificazione di area vasta.

#### 4.1.3.3.3 Aspetti metodologici per la sintesi del rischio

Al fine di individuare un livello di Rischio di frana per ciascun Comune della Provincia di Cosenza, si è proceduto all'identificazione di un indice di rischio complessivo, articolato in quattro livelli:

- **R<sub>frana</sub> 4**: rischio di frana altissimo
- **R<sub>frana</sub> 3**: rischio di frana alto
- **R<sub>frana</sub> 2**: rischio di frana medio
- **R<sub>frana</sub> 1**: rischio di frana basso o nullo.

ottenuto come riportato nella seguente matrice:

	<b>R<sub>ppp5</sub></b>	<b>R<sub>ppp4</sub></b>	<b>R<sub>ppp3</sub></b>	<b>R<sub>ppp2</sub></b>	<b>R<sub>ppp1</sub></b>
<b>R<sub>PAI4</sub></b>	R <sub>frana</sub> 4	R <sub>frana</sub> 4	R <sub>frana</sub> 3	R <sub>frana</sub> 3	R <sub>frana</sub> 2
<b>R<sub>PAI3</sub></b>	R <sub>frana</sub> 4	R <sub>frana</sub> 3	R <sub>frana</sub> 3	R <sub>frana</sub> 2	R <sub>frana</sub> 2
<b>R<sub>PAI2</sub></b>	R <sub>frana</sub> 3	R <sub>frana</sub> 3	R <sub>frana</sub> 2	R <sub>frana</sub> 2	R <sub>frana</sub> 1
<b>R<sub>PAI1</sub></b>	R <sub>frana</sub> 3	R <sub>frana</sub> 2	R <sub>frana</sub> 2	R <sub>frana</sub> 1	R <sub>frana</sub> 1

I risultati sono riportati nel paragrafo 4.1.4.1.

#### 4.1.3.3.4 Aspetti metodologici per la valutazione del livello di analisi

Per la identificazione del livello di analisi si attribuisce al PAI un livello 4 eguale per tutti i comuni, in considerazione del fatto che tutte le elaborazioni sono state effettuate su ortofoto in scala 1:10.000, prescindendo dal fatto che in alcuni casi siano stati censiti i singoli corpi di frana e in altri ci si sia limitati a indicare generiche "zone franose".

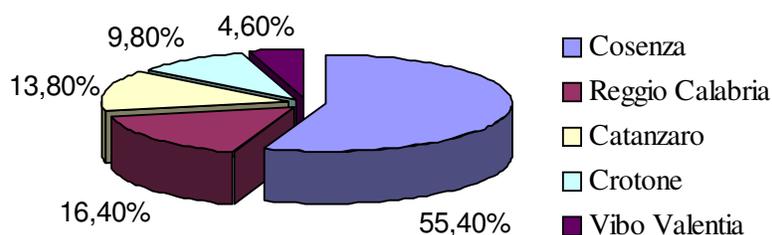
Il livello di analisi a scala comunale è scelto, ovviamente, come il più alto tra i livelli del PAI e del PPR. I risultati sono riportati nel paragrafo 4.1.4.1.

#### 4.1.3.4 Incendi boschivi

La provincia di Cosenza oltre ad essere la più estesa, comprende circa il 50% della superficie forestale regionale, ed è quindi la Provincia con la maggiore superficie boscata.

Le maggiori concentrazioni di superficie forestali sono localizzate nelle comunità montane: Silana (10% regionale, 23% provinciale), Sila Greca (7,8% regionale, 10% provinciale), Savuto, Dorsale Appenninica e Pollino (ciascuna con 5% regionale e 11,5% provinciale), Unione delle Valli (3,6% regionale, 7,4% provinciale), Appennino Paolano (3,2% regionale, 8% provinciale), Destra Crati e Alto Ionio (3% provinciale, 7% regionale).

La provincia di Cosenza è anche interessata dal maggior numero di incendi. Per l'anno 2001 i dati sono riportati nel seguente grafico:



I principali elaborati relativi al rischio di incendio sono i seguenti:

- ⊕ Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza;
- ⊕ Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi – Anni 2001 e 2002.

Da notare che anche la provincia di Cosenza il 15 giugno 2002 ha varato, a fini di prevenzione del rischio, un Piano provinciale antincendio boschivo cui hanno preso parte i rappresentanti di tutti gli enti e associazioni interessati al servizio antincendio 2002: CFS, VV.FF., AFOR, Protezione Civile, ecc.

#### 4.1.3.4.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza

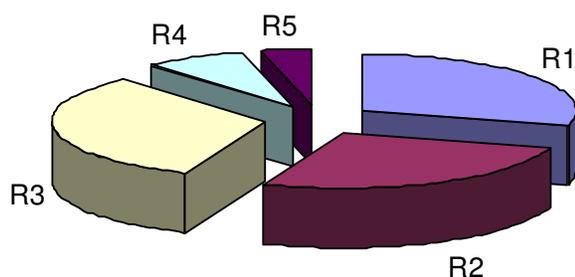
Il rischio di incendio boschivo è stato studiato per tutti comuni della provincia, a partire dai dati contenuti nelle schede AIB-FN del Corpo Forestale dello Stato.

Per tutto il periodo analizzato (1980-1995), il PPR contiene le principali elaborazioni statistiche, per comune e per anno. Anche in questo caso sono definiti un livello di rischio ed uno di analisi a scala comunale.

Il rischio, in particolare, è stato determinato utilizzando frequenza ed estensione degli eventi del passato come indicatori di pericolosità, assumendo come indicatore del danno l'entità delle risorse ambientali. Anche in tal caso esso è articolato in cinque livelli:

- **R<sub>ppp5</sub>**: rischio molto alto;
- **R<sub>ppp4</sub>**: rischio alto;
- **R<sub>ppp3</sub>**: rischio medio;
- **R<sub>ppp2</sub>**: rischio moderato;
- **R<sub>ppp1</sub>**: rischio basso o nullo.

La classificazione dei comuni in base al rischio di incendio è la seguente:



Livello di rischio	Numero di comuni	%
R1	45	29,0
R2	42	27,1
R3	50	32,2
R4	12	7,8
R5	6	3,9

**Tab.4.1.3.4.1.1** Classificazione dei comuni per categorie di rischio

#### 4.1.3.4.2 Il Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi – Anni 2001 e 2002

Il Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi – Anni 2001 e 2002, approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n.259 del 2 aprile 2002 e pubblicato sul B.U.R.C. n.7 del 16 aprile 2002, fu elaborato ai sensi dell'art.3 della legge n.353 del 21 novembre 2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi".

Il piano del 2002, successivo all'emanazione delle linee guida previste dall'art.3 comma 1 della L.353/2000 – G.U. n.48 del 26 febbraio 2002) integra e completa quello del 2001 (del.G.R. n.407 del 16 maggio 2001 B.U.R.C. n.57 del 6 giugno 2001).

Obiettivo principale del *Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi* (di seguito Piano AIB) è quello di accrescere la conoscenza dei fenomeni al fine di favorire la previsione degli incendi boschivi e programmare un razionale utilizzo delle risorse impiegate nella lotta contro gli incendi boschivi.

Soggetti direttamente coinvolti sono il Corpo Forestale dello Stato, l'Ispettorato regionale dei Vigili del Fuoco ed il Volontariato.

Oltre a definire soggetti e procedure di massima da attuare in caso di evento, il Piano AIB contiene un'ampia serie di informazioni relative alla statistica degli incendi boschivi, ricavate dal Ministero delle Politiche Agricole e forestali – CFS, l'ISTAT, il Centro Funzionale Meteo-idrologico regionale, il sistema informativo e statistico regionale della Calabria ed il primo rapporto sullo stato dell'ambiente in Calabria.

In questo rapporto sono stati utilizzati alcune elaborazioni statistiche contenute nel Piano AIB, nonché i dati relativi agli anni 1996-2000 al fine di aggiornare i dati del PPR relativi agli anni 1980-1995.

#### 4.1.3.4.3 Aspetti metodologici

La definizione del Rischio di incendio dipende da molteplici fattori, connessi alle caratteristiche del territorio ma anche agli aspetti climatici, geomorfologici, all'uso del suolo, alle caratteristiche della vegetazione.

Il verificarsi di un incendio boschivo dipende principalmente da temperatura, umidità dell'aria, venti, pendenze dei versanti ma anche e soprattutto dal contenuto d'acqua nella vegetazione.

E' noto, infatti, come tali fattori influenzino il comportamento degli incendi (direzione, velocità di propagazione, ecc.) e la vulnerabilità delle diverse formazioni vegetali.

Nella determinazione del rischio è necessario tenere in conto, ad esempio, la velocità del vento, il livello di umidità dell'aria, le condizioni pregresse (eventuali precipitazioni rilevate nei giorni precedenti,...), la temperatura ed altri aspetti ancora, come il tipo e lo stato della copertura vegetale.

Tale analisi, oltre ad essere complessa, richiede banche dati organizzate e molti dati idrometeorologici. La mancanza di tali dati e la necessità di fornire sintetiche indicazioni sul livello di rischio di incendio nella provincia, ha spinto a considerare solo le serie storiche degli incendi registrate nei comuni nel ventennio 1980-2000.

Per definire il livello di pericolosità ci si è limitati a considerare l'informazione storica sugli incendi del passato.

Utilizzando la serie di dati riportata nel *Programma di Previsione e Prevenzione* e relativa al periodo 1980 – 1995, si è provveduto all'aggiornamento della serie con i dati riportati nel *Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi* relativi agli anni 1996-2000.

Si è calcolato così, nel ventennio 1980 – 2000, il numero medio annuo di incendi boschivi ed il valore medio di Superficie boscata e totale percorsa dal fuoco.

Tali dati sono poi stati correlati ai valori totali comunali di superficie boscata (dati ISTAT – 5° Censimento generale dell'agricoltura 2000) e totale.

E' da notare che il dato relativo alla superficie boscata non è univoco ma dipende da criteri e metodologie utilizzati per lo studio: l'ISTAT, nello specifico, definisce *boschi* quelle "superfici coperte da alberi e/o arbusti forestali, il cui prodotto principale è il legno. Sono considerati boschi anche i terreni il cui suolo occupato dalle piante forestali viene parzialmente utilizzato per coltivazioni erbacee aventi carattere accessorio o marginale. Sono compresi i vivai forestali destinati al fabbisogno aziendale. Sono esclusi i castagneti da frutto e i pioppeti".

La valutazione del rischio di incendio a livello comunale si ottiene, in maniera semplificata, correlando il numero medio annuo di incendi (indice di pericolosità) ed un indice di Superficie percorsa dal fuoco (danno).

	<b>S 4</b>	<b>S 3</b>	<b>S 2</b>	<b>S 1</b>
<b>N<sub>inc</sub> 4</b>	R <sub>inc</sub> 4	R <sub>inc</sub> 4	R <sub>inc</sub> 3	R <sub>inc</sub> 2
<b>N<sub>inc</sub> 3</b>	R <sub>inc</sub> 4	R <sub>inc</sub> 3	R <sub>inc</sub> 3	R <sub>inc</sub> 2
<b>N<sub>inc</sub> 2</b>	R <sub>inc</sub> 3	R <sub>inc</sub> 3	R <sub>inc</sub> 2	R <sub>inc</sub> 1
<b>N<sub>inc</sub> 1</b>	R <sub>inc</sub> 2	R <sub>inc</sub> 2	R <sub>inc</sub> 1	R <sub>inc</sub> 1

In cui, se N è il Numero medio annuo di incendi:

**N<sub>inc</sub> 4** se  $N \geq 6,0$

**N<sub>inc</sub> 3** se  $3,0 \leq N < 6,0$

**N<sub>inc</sub> 2** se  $1,5 \leq N < 3,0$

**N<sub>inc</sub> 1** se  $N < 1,5$

Se si considera l'indice S, variabile tra 0 e 2, che tiene conto della superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco in relazione ai valori totali del comune:

$$S = \frac{S_{\text{BoscPerc}}}{S_{\text{BoscTot}}} + \frac{(S_{\text{nonBoscPerc}})}{(S_{\text{nonBoscTot}})}$$

$S_{\text{BoscPerc}}$	Superficie boscata media annua percorsa dal fuoco	(ha)
$S_{\text{BooscTot}}$	Superficie boscata totale del comune	(ha)
$S_{\text{TotPerc}}$	Superficie totale media annua percorsa dal fuoco	(ha)
$S_{\text{Tot}}$	Superficie totale del comune	(ha)

si può assumere come indice del danno nella tabella sopra riportata la classe

**S 4** se  $S \geq 0,25$

**S 3** se  $0,1 \leq S < 0,25$

**S 2** se  $0,05 \leq S < 0,1$

**S 1** se  $S < 0,05$

In questo caso poiché il livello di analisi sviluppato è del tutto omogeneo in tutto il territorio provinciale si può assumere un valore unico che tenuto conto del tipo di analisi sviluppata si fissa pari a 3. I risultati sono riportati nel paragrafo 4.1.4.1.

#### 24.1.3.5 Mareggiate ed erosione costiera

Il rischio di mareggiate ed erosione costiera interessa principalmente la costa tirrenica ed, in maniera più ridotta, quella ionica. Le cause principali dei fenomeni di erosione sono le seguenti:

- diminuzione di trasporto solido dalle aste fluviali, a causa di prelievo di inerti in alveo, prelievo di acqua, sistemazioni idraulico – forestali, realizzazione di invasi;
- realizzazione di opere di difesa della costa inadeguate, che talora aggravano la situazione del litorale in prossimità dell'intervento;
- edificazione lungo costa e conseguente occupazione delle zone dunali, interessate alla normale espansione del mare e in grado di assorbire l'energia del moto ondoso.

Il rischio di mareggiata è stato affrontato in diversi studi, in particolare nei seguenti:

- ⊕ Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza;
- ⊕ Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Calabria.

E' stato altresì utilizzato il lavoro "Archivio delle coste calabresi e stima del rischio di erosione costiera tramite un metodo parametrico" (P.Veltri, A.Fiorini Morosini – 2003).

##### 24.1.3.5.1 Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza

L'analisi, svolta nel corso della prima fase del PPR (1997-1999), ha riguardato il periodo successivo al 1968, mentre informazioni relative ad eventi precedenti sono state desunte dalla banca dati ASICAL. Unità di riferimento per lo studio sono state le unità fisiografiche. Ne sono state individuate complessivamente nove, di cui sei sul Tirreno e tre sullo Ionio. Per ciascuna unità sono stati individuati:

- i tratti in erosione (bassa, media, forte, fortissima) e in ripascimento (basso, medio, forte, fortissimo). Tali tratti sono riportati nella "Carta dell'erosione costiera" in scala al 50.000.
- le mareggiate che hanno colpito dagli anni 50 in poi i vari tratti del litorale.

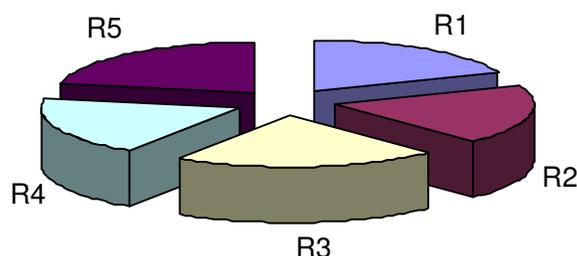
La valutazione diretta del rischio è avvenuta attraverso una serie sistematica di sopralluoghi, che hanno consentito di completare l'analisi e di predisporre, per ciascun comune, schede con indicazione dei livelli di analisi e di rischio.

Questa indagine è stata ulteriormente approfondita ed integrata nel corso della seconda fase del PPR (2000-2001) con il censimento delle opere di difesa, a scala comunale.

Sulla base dei danni temuti, valutati mediante sopralluoghi, e della frequenza delle mareggiate osservate, è stato valutato il rischio, articolato in 5 livelli:

- **R<sub>ppp5</sub>**: rischio molto alto;
- **R<sub>ppp4</sub>**: rischio alto;
- **R<sub>ppp3</sub>**: rischio medio;
- **R<sub>ppp2</sub>**: rischio moderato;
- **R<sub>ppp1</sub>**: rischio basso o nullo.

I risultati dell'indagine evidenziano la seguente suddivisione tra comuni a rischio:



Livello di rischio	Numero di comuni	%
R1	7	18,9
R2	7	18,9
R3	8	21,6
R4	7	18,9
R5	8	21,6

**Tab.4.1.3.5.2.1** Classificazione dei comuni per categorie di rischio

#### 24.1.3.5.1 Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il PAI riporta le perimetrazioni delle aree a rischio di erosione costiera nei tratti con livello R3 ed R2 rappresentate nell'Atlante dei centri abitati a rischio di erosione costiera e le aree con fenomeni di arretramento della linea di riva per effetto dell'erosione costiera, individuando una fascia ove sussiste pericolo di erosione costiera di 50 m parallela alla linea di riva nel suo attuale assetto.

La valutazione del rischio di erosione costiera realizzata nel PAI è basata su un indicatore di pericolosità derivante dall'analisi dell'evoluzione della linea di costa in un arco temporale pari a circa un cinquantennio.

Attraverso una raccolta dati basata sulle mareggiate che hanno arrecato danni, sulla frequenza degli eventi e sulle altezze d'onda sulla entità dei danni, e con controlli diretti per le aree di maggiore attenzione, è stata effettuata una valutazione qualitativa di pericolosità, vulnerabilità e rischio.

La ricostruzione della linea di costa è stata ottenuta dalla cartografia a scala 1:10.000 CASMEZ (1954), dalle ortoimmagini (1998) nonché dalla levata aerea SCAME (1978). Le variazioni della linea di riva hanno consentito di valutare il bilancio apporti/prelievi che risulta positivo o negativo.

La determinazione del rischio, fissata la pericolosità, che dipende dalla rapidità dell'erosione (in arretramento – molto elevata, elevata, media o bassa – o in equilibrio/avanzamento) avviene mediante un incrocio con la vulnerabilità.

In particolare, sono state considerate le classi che producono un rischio R3, vale a dire aree urbane, autostrade- strade-ferrovie, insediamenti produttivi, ospedali – scuole – caserme - aeroporti e stazioni, infrastrutture di servizio.

#### 24.1.3.5.3 Aspetti metodologici

Sulla base dei risultati ottenuti sia dal PPR che dal PAI, e con l'ausilio dello "Archivio delle coste calabresi e stima del rischio di erosione costiera tramite un metodo parametrico" (P.Veltri, A.Fiorini Morosini – 2003), si è definito un indice sintetico di rischio a scala comunale.

Il PAI individua, lungo i litorali, delle aree a rischio R2 o R3: si assume quale livello di rischio  $R_{PAI}$  quello più elevato tra le aree presenti.

Il PPR fornisce già un indice a livello comunale: l'incrocio tra i due indici consente di determinare  $R_{mar}$ .

	<b>R<sub>PPR5</sub></b>	<b>R<sub>PPR4</sub></b>	<b>R<sub>PPR3</sub></b>	<b>R<sub>PPR2</sub></b>	<b>R<sub>PPR1</sub></b>
<b>R<sub>PAI3</sub></b>	R <sub>mar</sub> 4	R <sub>mar</sub> 4	R <sub>mar</sub> 3	R <sub>mar</sub> 2	R <sub>mar</sub> 1
<b>R<sub>PAI2</sub></b>	R <sub>mar</sub> 3	R <sub>mar</sub> 3	R <sub>mar</sub> 2	R <sub>mar</sub> 1	R <sub>mar</sub> 1

Assumendo le indagini del PAI di livello 3 per tutta la regione, si determina quale livello di analisi il maggiore tra il livello di analisi del PAI e quello del PPR.

I risultati sono riportati nel paragrafo 4.1.4.1.

#### 24.1.3.6 Terremoti

Gli elaborati disponibili sono:

- ⊕ Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi Naturali della Provincia di Cosenza;
- ⊕ Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20/03/2003,
- ⊕ Nota esplicativa dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U. n.105 del 8.5.2003).

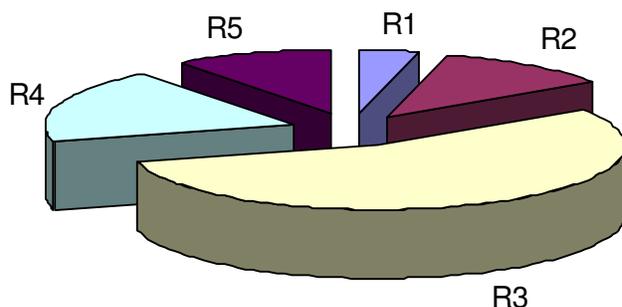
##### 24.1.3.6.1 Il Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi della Provincia di Cosenza

Sono state realizzate schede di sintesi con le informazioni sui principali sismi con la descrizione degli effetti desunte da cronache, documenti ufficiali, studi scientifici. Le informazioni hanno principalmente carattere descrittivo e non entrano nel merito di una nuova classificazione.

Si è tenuto conto, per la classificazione, del fatto che tutta la provincia era classificata dal Servizio Sismico Nazionale come II categoria e si è sviluppata una ulteriore

classificazione, considerando la collocazione del centro storico (vulnerabilità alta o molto alta) sulla carta delle isosisme.

La classificazione dei comuni in base al livello di rischio individuato è la seguente:



Livello di rischio	Numero di comuni	%
R1	6	3,9
R2	18	11,6
R3	86	55,5
R4	29	18,7
R5	16	10,3

**Tab.4.1.3.6.1.1** Classificazione dei comuni per categorie di rischio

#### 24.1.3.6.2 Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20/03/2003

L'Ordinanza 3274/2003, emanata per dare risposta alle pressanti esigenze di revisione dei criteri e delle norme in seguito ad una serie di eventi sismici di particolare intensità, approva:

1. criteri per l'individuazione delle zone sismiche - individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone;
2. norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici;
3. norme tecniche per il progetto sismico dei ponti;
4. norme tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni.

E' demandato alle Regioni (art.2) provvedere all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche sulla base di criteri riportati nella stessa Ordinanza ed è stabilito che, sino alla deliberazione delle Regioni stesse, le zone sismiche siano individuate sulla base del documento "Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale" elaborato dal Gruppo di Lavoro costituito sulla base della risoluzione della Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei grandi rischi nella seduta del 23/04/1997.

In prima applicazione, le deliberazioni delle regioni devono tener conto del fatto che i comuni già classificati prima dell'ordinanza non possono essere assegnati ad una zona di pericolosità inferiore.

E' allegata all'Ordinanza la lista dei comuni con la zona sismica: le regioni possono modificare tali elenchi, avendo rispetto ad esso una tolleranza di attribuzione pari ad una zona.

A regime la procedura di formazione e aggiornamento degli elenchi delle zone sismiche prevede la messa a punto, entro un anno, di una nuova mappa nazionale di riferimento,

espressa in termini di accelerazione orizzontale di picco al suolo. Tale mappa sarà la base per gli aggiornamenti degli elenchi delle zone sismiche attuate dalle regioni.

La classificazione attualmente assunta, pertanto, stabilisce a scala comunale la categoria di rischio. La classificazione proposta è articolata in quattro zone: le prime tre corrispondono, dal punto di vista degli adempimenti previsti dalla L.64/74, alle zone di sismicità alta (S=12), media (S=9) e bassa (S=6), mentre la zona 4 è di nuova introduzione ed in essa è data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica. Tutti i comuni calabresi ricadono nella I o nella II categoria.

#### 24.1.3.6.3 Aspetti metodologici

La categoria di rischio è quella riportata nell'elenco dell'Ord.3274. Il livello di analisi che è unico per tutta la provincia è stata assunto pari a 3.

#### 24.1.4.1 Quadro di sintesi del rischio ambientale

Dall'analisi effettuata per tutta la Provincia sono stati valutati per ciascun comune i livelli di rischio di inondazione, di frana, di mareggiata ed erosione costiera, di incendio boschivo e di sisma. Sono stati, inoltre, definiti per ciascun rischio e per ciascun comune i livelli di analisi utilizzati. Il dettaglio, comune per comune, è contenuto nelle "Schede Monografiche" (Allegato A).

La classificazione del rischio utilizzata è la seguente:

**R4:** Rischio altissimo

**R3:** Rischio alto

**R2:** Rischio medio

**R1:** Rischio basso

Oltre le monografie sono state redatte numerose carte che descrivono il rischio. In generale sono state predisposte una cartografia di sintesi in scala al 150.000 e carte di dettaglio al 25.000.

Più precisamente sono state predisposte le seguenti carte al 150.000

- Carta delle Aree inondabili
- Carta delle Aree soggette a rischio di frana
- Carta del rischio di mareggiata ed erosione costiera
- Carta del rischio di incendio boschivo

Le carte al 25.000 sono 30 per i rischi di inondazione, frana e incendio boschivo e 18 per il rischio di mareggiata ed erosione costiera.

Nel redigere le carte si sono utilizzate metodologie diverse che possono essere così sintetizzate:

*Carta delle Aree inondabili.* Si è seguito il PAI , ricostruendo in formato vettoriale tutte le delimitazioni individuate dall'Autorità di Bacino.

*Carta delle Aree soggette a rischio di frana.* Si sono rielaborate le carte del PAI provvedendo ad una riclassificazione delle aree a rischio che sono state riunite per tipologia. In alcuni casi si sono accorpate frane diverse ma molto vicine oppure sono state inglobate all'interno di aree franose. Lo scopo è stato quello di evidenziare le aree in cui sono prevalenti o presenti i fenomeni attivi.

*Carta del rischio di mareggiata ed erosione costiera.* Tale cartografia riporta:

- i punti a rischio R3 individuati nel PAI;
- le linee di erosione, tracciate sulla base dei dati PAI ma raggruppate in quattro classi: debole ( $E \leq 15$  m); media ( $15 < E \leq 35$ ); forte ( $35 < E \leq 55$ ); fortissima ( $E > 55$ )
- il livello di rischio comunale.

*Carta del rischio di incendio boschivo.* La carta riporta a scala comunale il livello di rischio e quindi rappresenta in modo uniforme l'intero territorio comunale.

È stata inoltre predisposta la *carta delle aree di ammassamento* in scala 1:150.000, potenzialmente idonee per scopi di protezione civile.

Queste aree sono state individuate nell'ambito del Programma di Previsione e Prevenzione del Rischio della Provincia di Cosenza, in parte attraverso sopralluoghi diretti, in parte attraverso segnalazioni da parte dei comuni.

Tali aree potranno essere utilizzate sia come aree di attesa e ricovero per le popolazioni colpite da eventi calamitosi sia come aree di ammassamento di soccorritori e risorse.

Esse possiedono alcuni requisiti fondamentali: non ricadono in aree a rischio e sono di ampiezza maggiore o uguale a 5000 mq. Solo in un numero molto limitato di casi, laddove esistono situazioni particolarmente critiche, è risultato impossibile trovare aree con siffatte caratteristiche per cui ne sono state considerate anche alcune di minore estensione.

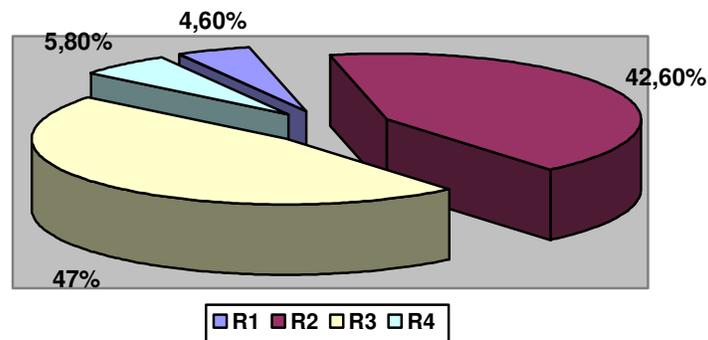
Le aree individuate, per ciascun C.O.M., sono state riportate sulla carta insieme ai confini dei Centri Operativi Misti ed alle principali informazioni riguardanti tali aree (localizzazione, estensione, caratteristiche principali).

In estrema sintesi i risultati ottenuti con l'analisi del rischio sono i seguenti:

- *Rischio di inondazione*

Rischio	Numero di Comuni
R4	9
R3	73
R2	66
R1	7

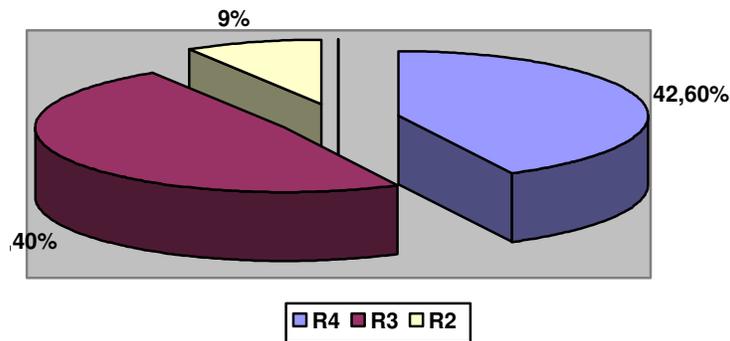
I comuni ad altissimo rischio risultano essere: Bisignano, Cariati, Cassano allo Ionio, Corigliano Calabro, Cosenza, Fuscaldo, Rossano, Scalea e Villapiana.



- *Rischio di frana*

Rischio	Numero di Comuni
R4	66
R3	75
R2	14
R1	0

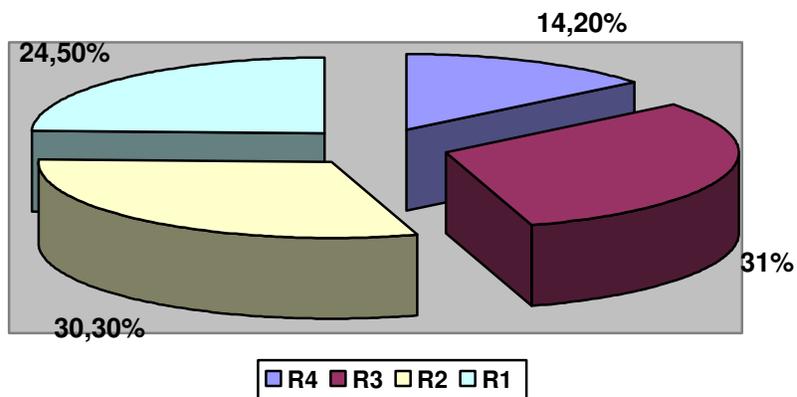
La quasi totalità dei comuni analizzati è a rischio alto o altissimo mentre solo una piccola percentuale è a rischio medio.



- *Rischio di incendio boschivo*

Rischio	Numero di Comuni
R4	22
R3	48
R2	47
R1	38

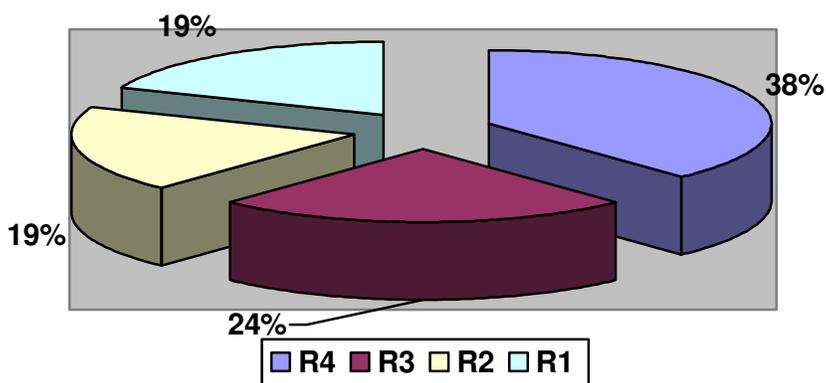
I comuni ad altissimo rischio risultano essere i seguenti: Acquaformosa, Altomonte, Aprigliano, Belmonte Calabro, Campana, Carolei, Cetraro, Corigliano, Fagnano Castello, Lago, Papisidero, Pietrapaola, Plataci, Praia a Mare, Roggiano Gravina, Rovito, San Benedetto Ullano, San Demetrio Corone, San Sosti, Santa Domenica Talao, Scigliano, Tortora.



- *Rischio di mareggiata ed erosione costiera*

Rischio	Numero di Comuni
R4	14
R3	9
R2	7
R1	7

La maggior parte dei comuni ad altissimo rischio è localizzata sul Tirreno: Acquappesa, Amantea, Belmonte Calabro, Belvedere Marittimo, Bonifati, Cetraro, Diamante, Fuscaldo, Guardia Piemontese, Paola, Sangineto, San Lucido e Tortora. L'unico comune a rischio R4 dello Ionio è Crosia.



- *Rischio sismico*

Rischio	Numero di Comuni
I Categoria	70
II Categoria	85

Tale classificazione è stata desunta dall'Ord.3274/2003, che classifica i comuni calabresi in I e II Categoria. Ricadono nella I Categoria i comuni della zona centro-meridionale della Provincia, mentre ricadono nella II Categoria i comuni della zona centro-settentrionale.

Dall'analisi si riscontra che il 53% dei comuni è a rischio alto o altissimo di inondazione e che nel 90% dei comuni il rischio di frana è alto o altissimo.

Il rischio di inondazione, particolarmente accentuato lungo le aste terminali dei corsi d'acqua, è comunque presente in maniera diffusa sia lungo i principali fiumi, ed in particolare lungo il Crati, che lungo i numerosi piccoli bacini prospicienti il mare e caratterizzati da corsi d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio.

Per quanto riguarda il rischio di mareggiata, si riscontrano dati diversi dal Tirreno allo Ionio. Dei comuni del Tirreno, 13 su 21 sono a rischio altissimo, mentre solo 1 comune su 16 dello Ionio è a rischio altissimo. Sullo Ionio, infatti, si riscontrano vaste zone in ripascimento mentre sul Tirreno numerosi sono stati gli interventi disorganici che hanno generato situazioni di crisi anche piuttosto rilevanti in diverse zone.

Per il rischio di incendio boschivo, ben il 45% dei comuni è a rischio alto o altissimo. Tale situazione è piuttosto preoccupante se si considera che la maggior parte di essi ricade in aree protette (Parco Nazionale del Pollino, Parco Nazionale della Sila, altre Aree protette). Per quanto riguarda il rischio sismico, la situazione, com'è noto, è particolarmente difficile, perchè numerosi sono stati gli eventi sismici anche catastrofici che hanno avuto epicentro in Calabria e la situazione di generale degrado dei centri storici della Provincia non fa che aumentare il livello di rischio.

## 25. Il Sistema dei Fiumi, dei Laghi e delle Coste

Per le sue caratteristiche, il sistema delle acque superficiali è, in Calabria e nella provincia di Cosenza, contraddistinto da elementi che, determinati in parte da interventi dell'uomo e in parte dalla geologia e da eventi naturali esogeni ed endogeni, questi ultimi dovuti all'elevata sismicità del territorio, ne fanno un insieme unico e variegato.

E' nota la definizione della Calabria quale "sfasciame pendulo sul mare" e, tuttavia, essa non basta a comprendere quanto sia stata complessa l'evoluzione del paesaggio e quanto tuttora siano in corso fenomeni di modellamento e di dinamica dei fiumi e delle coste.

Nelle parti che seguono si cercherà di rendere un quadro generale di dette problematiche, rinviando ai successivi capitoli 3, 4 e 5 per l'analisi circostanziata dei tre contesti acquatici.

### 25.1 I fiumi

Ciò che determina la forma e l'assetto dei fiumi è, come s'è detto, in parte la natura del suolo, in parte il verificarsi di fenomeni endogeni violenti, che possono provocare cambiamenti bruschi della stessa rete idrografica o innescare frane, in parte il clima con le precipitazioni variamente distribuite nello spazio e nel tempo, in parte l'opera dell'uomo che, nel volere contenere gli effetti distruttivi delle acque o nel volere utilizzare la risorsa idrica, altera comunque un equilibrio, al quale non sempre ne consegue un altro.

Innanzitutto, è indispensabile guardare al fiume in senso unitario, considerando il bacino contributivo di monte, le aste di drenaggio, la parte valliva, la costa alimentata dai sedimenti e lo sbocco marino come appartenenti a un unico sistema naturale complesso, in cui la mano dell'uomo può intervenire, a condizione di prevedere gli effetti della sua opera e di monitorare se i reali comportamenti rispecchiano quanto s'è previsto.

I fiumi cosentini, tranne poche eccezioni, hanno una struttura di drenaggio complessa, con un sistema che spesso è molto ramificato, indice di elevata capacità di raccolta; ciò è dovuto alla natura dei terreni che, se molto permeabili, si presentano, al contrario, con una rete poco sviluppata e con canali naturali che hanno scarsa incisione sul terreno.

Queste caratteristiche si possono determinare attraverso alcuni metodi, fra i quali quello di calcolare la densità di drenaggio  $D$  e quello di gerarchizzare tutti i tratti dello stesso bacino, a esempio con il metodo di Horton.

La densità di drenaggio  $D$ , che esprime il rapporto tra la lunghezza totale  $L$  di tutti i corsi d'acqua che costituiscono la rete idrografica e l'area  $A$  del bacino, è:

$D = \sum L_i / A$  ; mentre il metodo di ordinamento di Horton consiste in un sistema di classificazione dell'asta fluviale e dei suoi affluenti basato su questa semplice procedura:

i canali originati da sorgenti sono di ordine 1;

dall'unione di canali dello stesso ordine  $x$  si generano canali di ordine  $x+1$ ;

dall'unione di canali di diverso ordine, il canale uscente conserva l'ordine maggiore tra quelli entranti.

Per i fiumi analizzati nel capitolo 3 si è cercato di stimare sia  $D$  sia l'indice gerarchico, ma, in ogni caso, la letteratura tecnica e specialistica non manca di precisi riferimenti in tal senso su numerosi corsi d'acqua calabresi.

Quando la geologia vincola fortemente la formazione del reticolo di drenaggio, a esempio a causa di un sistema fitto di faglie (Versace P.: Aspetti idraulici e idrologici del sistema fluviale, in "Le vie dell'acqua in Calabria e in Basilicata", CARICAL, 1995), la struttura del reticolo di drenaggio attenua il suo significato di indicatore di efficienza di rete naturale di raccolta.

L'elemento climatico determinante la forma e l'evoluzione dei corsi d'acqua è, nella provincia di Cosenza, l'andamento delle piogge molto più di quello delle nevi.

La raccolta dei dati di pioggia è effettuata su base regionale dal SIMI, con sede a Catanzaro, che, attraverso oltre 260 stazioni pluviografiche e pluviometriche, gestisce dal 1917 il servizio. Oggi, la registrazione delle altezze di pioggia avviene in numerose

stazioni su supporto magnetico e i dati vengono trasferiti a distanza, oltre che al centro regionale, anche presso il Dipartimento di Difesa del Suolo dell'Università degli Studi della Calabria.

Il primo dato che interessa è la precipitazione media annua, che è anche indicativa del clima, stimabile attraverso i valori dell'indice climatico I; si può avere la seguente classificazione:

- clima iperumido  $I \geq 0.6$
- clima umido-sub umido  $0.6 > I > 0$
- clima secco-arido  $0 > I \geq -0.6$

La precipitazione, come indica l'equazione generale del bilancio idrologico:

$$P = Q + ET + I$$

in cui:

P è la precipitazione

Q è il deflusso superficiale

ET è la componente che evapora e traspira

I è la componente che si infila per alimentare le falde,

solo in parte alimenta direttamente la rete di drenaggio naturale, in misura maggiore o minore a seconda del grado di permeabilità del terreno e della copertura e dell'uso del suolo.

I valori della precipitazione media annua variano molto nello spazio e nel tempo: per l'alto Ionio si registrano anche valori medi di 500 mm di pioggia, mentre per l'Altopiano della Sila si raggiungono i 2.000 mm. Né piccola è la variazione da un anno all'altro nella stessa stazione: le deviazioni standard attorno ai valori medi sono elevate, sicché si comprende come la provincia di Cosenza, pur disponendo nel complesso di deflussi abbondanti, richieda capacità artificiali di modulazione dei volumi, anche per poterli spostare da un bacino all'altro.

Ancora più marcata è la variabilità mensile delle precipitazioni che, seppure con andamenti stagionali simili dall'una all'altra, hanno ovviamente valori diversi sia da un anno all'altro sia da una stazione all'altra. Come riportato ancora da Versace (loc. cit.), da ottobre a marzo si verifica circa l'80% delle precipitazioni annue, mentre appena il 6% cade nei mesi estivi: a queste caratteristiche di clima esasperatamente marittimo sono da attribuire sia le violente piogge, con conseguenti esondazioni e rotte fluviali, sia l'aridità di alcune aree.

La regionalizzazione dell'informazione pluviografica disponibile ha consentito una suddivisione del territorio calabrese in zone e sottozone, riportata nelle tavole tematiche A.2.2, che è quella contenuta nello studio denominato VAPI (Versace et. Al., 1989),.

Per la studio e la previsione degli eventi estremi è necessario utilizzare un'informazione pluviografica a scala temporale più dettagliata che, per i tempi di corrivazione delle aste calabresi, rientra fra quelle raccolte dal SIMI nella sezione degli eventi massimi annui di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

Oppure, si può utilizzare l'informazione raccolta sempre dal SIMI e contenuta nelle registrazioni delle stazioni idrometriche, che forniscono direttamente l'andamento delle portate in determinate sezioni tramite la lettura dei livelli idrometrici e la conoscenza della scala di deflusso. Anche se meno numerose di quelle pluviografiche, le stazioni idrometriche sono preziose per la ricostruzione degli eventi reali di piena, ma anche perché consentono di costruire le curve di durata dei corsi d'acqua.

Utilizzando i dati di pioggia e tenendo conto anche delle condizioni antecedenti del bacino, è possibile stimare dai dati registrati l'andamento delle piene, utilizzando modelli di trasformazione afflussi – deflussi, fra cui il metodo della corrivazione e quello del CN – SCS, consigliato dall'Autorità di Bacino Regionale (ABR). E' però necessario che i modelli siano tarati determinando i valori giusti dei parametri per confronto fra i valori ricostruiti delle portate e quelli

realmente registrati, al fine di potere usare la modellazione per eventi che siano diversi da quelli usati per la calibrazione.

Data l'estensione modesta di quasi tutti i corsi d'acqua provinciali, le attuali tecniche di previsione e di preannuncio in tempo reale delle piogge e delle conseguenti portate sono ancora non utilizzabili, in quanto i tempi di preannuncio utili per allertare procedure e comportamenti della Protezione Civile non sono compatibili con l'evoluzione in tempi brevi delle piene.

I dati registrati agli idrometri sono peraltro uno strumento di grande utilità quando si debba ricostruire il regime di un corso d'acqua e, quindi, per l'uso legittimo della risorsa idrica fluente o tramite invasi. A questo scopo, in Calabria, si sono costruiti sin dagli anni '20 del secolo scorso alcuni invasi, sbarrando i corsi d'acqua con dighe, le cui problematiche sono introdotte nel paragrafo che segue; nel capitolo 4, invece, è analizzato nella sua interezza il sistema dei laghi della provincia di Cosenza.

Quando le piogge hanno durata di più giorni e si ripetono per periodi lunghi, sono possibili, in versanti potenzialmente deboli per struttura geologica, gli inneschi di frane. Anche in questi casi la rete regionale di registrazione delle piogge fornisce preziose informazioni attraverso la registrazione delle piogge di durata superiore a 5 giorni consecutivi.

E' del tutto evidente che esula dagli obiettivi di questa sezione del Piano fornire una descrizione e un bilancio delle conseguenze delle frane e delle alluvioni in provincia di Cosenza: è sufficiente qui rimandare all'indagine condotta dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del CNR, che riassume l'intera problematica fino alla fine degli anni '80 e all'Appendice monografica contenuta nel capitolo 3 di questa relazione, relativa alle alluvioni del fiume Crati, oltre, naturalmente, alla parte del Piano relativa all'integrità fisica del territorio.

## 25.2 I laghi

La necessità di introdurre nel sistema idrico elementi in grado di creare riserve di accumulo per compensare i periodi di deficit con risorsa naturale fluente in eccedenza in altri periodi scaturisce dal regime pluviografico della provincia, come si è spiegato al punto precedente.

Il sistema dei laghi cosentini è dettagliatamente discusso nel capitolo 4 di questa relazione; qui si vogliono riassumere le problematiche legate all'inserimento dei serbatoi artificiali nel sistema idrico naturale.

I laghi hanno avuto in Calabria vita difficile, perché, se si escludono quelli realizzati a scopo prevalentemente idroelettrico fino agli anni '50, solo di pochissimi se ne vede oggi il compimento. Ciò è dovuto a innegabili remore legate all'impatto ambientale che, sempre, dighe e opere connesse provocano. A ciò si devono aggiungere l'impatto legato al mutamento climatico, che, per la dimensione dei laghi cosentini, non interessa però aree vaste, le modifiche all'habitat dei corsi d'acqua e l'alterazione dei bilanci di trasporto solido, come testimoniano i fenomeni di erosione che si hanno a valle degli sbarramenti.

E' innegabile, tuttavia, che gli invasi artificiali hanno risolto problemi enormi e, dunque, le valutazioni debbono essere complessive, mettendo nel conto effetti positivi e negativi.

Gli invasi oggi realizzati consentono la produzione di rilevanti quantità di energia elettrica pulita, hanno trasformato in ridenti piane agricole comprensori irrigui prima desolati e malarici, potrebbero consentire di portare a definitiva soluzione anche il problema idropotabile della Valle del Crati, oggi soggetta alle inefficienze del complesso acquedottistico dell'Abatemarco.

Su quest'ultimo aspetto, oltre a ricordare la ripresa dei lavori della diga dell'Alto Esaro, si segnala la possibilità di utilizzare, con poche opere di completamento e di adeguamento, gli esistenti invasi di Redisole e del Votturino per portare acqua sino alla Valle del Crati con la contemporanea produzione di consistenti quote di pregiata energia idroelettrica.

Esula da questo Piano, ovviamente, l'analisi di dettaglio di questa interessante proposta.

### 25.3 Le coste

La Calabria ha circa 800 km di coste, pari al 10% dell'Italia peninsulare, gran parte delle quali in spiaggia sottile.

La sola provincia di Cosenza ha uno sviluppo costiero di circa 220 km, equiripartiti fra il litorale tirrenico e quello jonico.

A fronte di questa caratterizzazione geografica così marcata non si rilevano equivalenti e storicamente consolidati interessi e cultura per le coste e le aree a esse retrostanti.

Ragioni antiche, motivate dalla paura dei calabresi per le aggressioni dal mare e dal timore delle malattie endemiche delle "terre basse", hanno fatto preferire alla costa la collina e i versanti con vista sul mare, alla pesca la campagna con la vigna. Pur con tanto mare attorno, è difficile affermare che i calabresi si identificano con la costa.

Soltanto da poco più di quaranta anni a questa parte, dall'epoca del boom economico degli anni '60, l'interesse per il mare ha avuto una formidabile accelerazione, con la costruzione di seconde case di villeggiatura e con conseguenti effetti devastanti per la stessa costa, per le acque marine, per la costruzione di una rete di servizi e di infrastrutture che ancora oggi si può dire tutt'altro che completata.

In termini di conoscenza delle nostre coste si sconta un ritardo ancora più eclatante; infatti è solo da pochi anni a questa parte che gli enti preposti al governo del territorio hanno iniziato a cogliere l'importanza della conoscenza dei luoghi, del monitoraggio e delle politiche di salvaguardia.

A questo riguardo è necessario ricordare qui alcuni documenti e studi che hanno contribuito a migliorare la conoscenza dei litorali cosentini e che sono serviti come base per l'analisi illustrata nel successivo capitolo 5.

Non si ha la pretesa di riassumere una materia tanto vasta e complessa, di cui si occupano ricercatori di diverse discipline e che è stata rilevante soprattutto in ambito geologico e geomorfologico, come testimonia l'ampia produzione scientifica del CNR IRPI di Rende (CS) e dei Dipartimenti di Difesa del Suolo e di Scienza della Terra dell'Università degli Studi della Calabria. Importanti sono anche gli aspetti di tipo pianificatorio, che richiamano interessi ben più ampi di quelli che qui si affrontano.

Fondamentale è l'Atlante delle spiagge italiane (Lupia Palmieri et al., 1983), prodotto negli anni '80 nell'ambito del Progetto finalizzato del CNR Conservazione del Suolo, Sottoprogetto Dinamica dei litorali. La rappresentazione del territorio è alla scala 1:100.000, nei fogli IGM (con aggiornamenti che vanno dalla metà degli anni '50 alla metà degli anni '60) sono riportate numerose informazioni, quali la pendenza media dei fondali marini fino all'isobata -5, il tipo di spiaggia con la più recente linea di riva, la tendenza evolutiva, la presenza di cordoni di dune naturali o antropizzate, il verso prevalente del trasporto solido, la stima degli andamenti medi delle portate liquide e solide delle principali aste fluviali con foce a mare, gli insediamenti umani distinti per tipi. E' evidente che solo un impegno finanziario e di risorse umane analogo a quello che diede vita a quel progetto finalizzato potrebbe oggi consentire l'aggiornamento del lavoro degli anni '80, al quale sarebbe oggi possibile aggiungere le serie cartografiche nel frattempo prodotte, le ortofoto e la recente linea di riva rilevata con volo dell'ottobre 2000, dopo gli eventi alluvionali dell'autunno. Anche le tecniche di rilevamento oggi disponibili, sia da nave sia da aereo, consentirebbero aggiornamenti in tempi rapidi e con costi non proibitivi.

Nell'aprile del 2000, la regione Calabria ha approvato un documento di pianificazione costiera (Veltri et al., 2000), in cui viene riportata, alla scala 1:250.000, la situazione dei maggiori focus erosivi lungo i litorali dell'intero perimetro costiero con la stima sommaria dei prevedibili interventi nei tratti a maggiore rischio.

Limitatamente ai litorali tirrenico e ionico cosentini, il rischio di mareggiata e di erosione costiera è trattato in termini di matrici qualitative del rischio nel "Programma di previsione e prevenzione del rischio della Provincia di Cosenza" (Versace et al., 1999).

Sulla scorta del Programma è stato avviato dalla stessa Provincia e concluso nella primavera del 2002 un più ampio progetto per il Tirreno cosentino, coordinato da Frega e Natale, che ha previsto, dopo una fase preliminare di studi e monitoraggi, la predisposizione di tipologie progettuali adeguate alla difesa dei tratti in erosione.

Nel maggio del 2003 è stato concluso un progetto della Regione Calabria, avviato alcuni anni fa e avente per oggetto l'indagine conoscitiva dello stato delle coste calabresi, la predisposizione di una banca dati dell'evoluzione del litorale e l'individuazione delle aree a rischio e delle tipologie di intervento, con studi di dettaglio su aree campione e la previsione delle opere di difesa.

Sempre nella primavera del 2003, si è conclusa la fase dell'installazione della rete di monitoraggio dei parametri meteo oceanografici lungo il perimetro costiero calabrese ed è iniziata la seconda fase di raccolta, catalogazione e analisi dei dati. Di questo progetto verrà data più ampia descrizione nel capitolo 5 di questa stessa relazione.

Nel febbraio del 2000 è diventato operativo un accordo di servizio fra il Dipartimento di Difesa del Suolo dell'Università della Calabria e il Consorzio TELCAL, avente per oggetto l'elaborazione di una cartografia alfanumerica alla scala 1.25.000 basata sulla ricostruzione della linea di riva del Tirreno cosentino dalla prima carta IGM degli anni '50 a oggi. L'attività così iniziata è proseguita anche al di fuori dell'accordo e, finalmente, nel maggio del 2003 è stata pubblicato il risultato finale (Veltri, Fiorini Morosini: Archivio delle coste calabresi e stima del rischio di erosione costiera tramite un metodo parametrico, Memorie e Studi del Dipartimento di Difesa del Suolo dell'UNICAL, n. 372, 2003).

Altra attività da ricordare, partorita negli ultimi anni, è un progetto di ricerca POP 94-99 della Regione Calabria e del Dipartimento di Pianificazione Territoriale dell'Università della Calabria, dal titolo "Interventi pilota per la riqualificazione ambientale ed economica del litorale tirrenico cosentino" (Responsabile scientifico G. Celani, Gruppo di lavoro di Difesa dei litorali composto da P. Veltri, G. Sbarra, V. Todaro) all'interno di una più generale ricerca sul Tirreno cosentino.

In termini descrittivi, l'anatomia di un tipico fronte di spiaggia sabbiosa deve essere vista all'interno del bacino di pertinenza fluviale, che può essere più di uno quando la costa non è interrotta da elementi di discontinuità che ne delimitino i comportamenti evolutivi.

E' del tutto evidente che il bacino idrografico deve essere considerato in maniera unitaria, legando i fiumi alla costa e questa al mare. Già in alcune regioni, quali la Puglia e la Campania, i piani stralcio di bacino prevedono specifiche attività di studi di dinamica dei litorali mirati alla determinazione dei tratti di costa soggetti a rischio di erosione. Questo fatto è stato recepito anche in Calabria, la cui Autorità di Bacino, proprio per l'elevato sviluppo costiero della regione, ha ritenuto opportuno predisporre carte del rischio di erosione costiera, con attenzione non minore di quella dedicata ai rischi da frane e da alluvioni.

Oltre al prioritario interesse per la salvaguardia delle persone e dei manufatti e a quello della conservazione del patrimonio paesaggistico, uno degli scopi da raggiungere con gli studi sulla dinamica evolutiva dei litorali è di tipo economico: infatti, per scopi a volte assicurativi, a volte di stima di un bene naturale tanto compromesso da non essere più economicamente utilizzabile, cominciano a diffondersi le richieste di mappe con la localizzazione e l'estensione delle aree costiere soggette all'erosione, comprendenti i costi delle aree perse.

L'area geografica di interesse è ben più estesa della striscia relativa alla spiaggia emersa e alla duna naturale, laddove questa ancora esiste, ma dalla spiaggia emersa bisogna protendersi verso il mare, fino al limite della zona dei frangenti, comprendendo la spiaggia

sommersa e tutta quella zona in cui le isobate possono avere variazioni stagionali per effetto del clima sotto costa.

La conoscenza, che abbiamo definito anatomica, è premessa per le analisi e le previsioni evolutive in contesti in cui non è solo l'azione della natura a modellare il paesaggio, ma la presenza antropica ne determina talvolta prepotentemente gli sviluppi.

E' noto che la dinamica evolutiva, valutata in termini di arretramento della linea di riva, risulta influenzata sia da cause naturali, quali gli elevati valori delle altezze d'onda e l'innalzamento medio del livello del mare (eustatismo), sia da cause antropiche, spesso più determinanti, quali: l'errata disposizione di opere di difesa a mare che, alcune volte, senza produrre effetti positivi alla zona da proteggere, peggiorano lo stato dei tratti in ombra; la sistemazione dei corsi d'acqua nei tratti montani e pedemontani che, se da un lato ha arrestato il degrado erosivo delle aste fluviali, ha impoverito il naturale ripascimento delle spiagge; la forestazione dei versanti di monte, con aspetti positivi e negativi analoghi ai precedenti; l'occupazione degli alvei; il prelievo di materiale dai torrenti; l'occlusione di impluvi naturali; la sparizione della duna naturale a vantaggio di abitazioni, passeggiate e lungomare.

Il bilancio dei sedimenti finisce col risultare negativo: il trasporto longitudinale non è compensato adeguatamente dagli apporti da terra e il trasporto trasversale stagionale non si manifesta più in termini compensativi. Anche nella fascia cosiddetta della spiaggia attiva, che nel Mediterraneo si colloca fra le isobate -10 e -15, gli attacchi ondosi ripascitivi non riescono a compensare l'asportazione di materiale dalla spiaggia emersa conseguente ad attacchi ondosi erosivi. Quest'ultimo aspetto è ancora controverso e non riconosciuto da tutti gli studiosi della materia, ma è tuttavia evidente, quando nei bilanci dei sedimenti una parte di materiale mancante non si ritrova lungo i transetti sotto flutto, che questa si deve ritenere persa per via di irreversibili trasporti trasversali.

Le coste devono essere non imbalsamate e nemmeno consumate, ma gestite: non si sbaglia quando si pensa di inserire lungo la costa opere di difesa quali ripascimenti, soffolte o altro ancora, o infrastrutture per la balneazione, la pesca, la navigazione quali porti, marine, pontili, è semmai insensato e non compatibile con il patrimonio naturale pensare di non pianificare gli interventi. Prima di inserire una qualsivoglia opera è necessario preliminarmente effettuare un completo studio meteomarinario; quindi valutare l'effetto delle opere sulla morfologia evolutiva del litorale attraverso modelli fisici o matematici e con l'osservazione comparata di quanto è accaduto in circostanze assimilabili al caso in esame; quindi effettuare il corretto dimensionamento delle opere sotto l'aspetto idraulico, geotecnico, statico e ambientale; quindi monitorare nel tempo l'evoluzione della costa; infine correggere eventualmente disposizioni e aspetti errati.

La sequenza logica per interventi in grado di produrre effetti benefici deve prevedere l'inquadramento preliminare del tratto di costa all'interno di unità fisiografiche omogenee, la valutazione di scale di rischio adeguate all'importanza delle opere da eseguire e agli investimenti da effettuare, l'applicazione di adeguati modelli evolutivi e di risposta della spiaggia e, da ultima, la scelta della tipologia dei manufatti più idonei. Mentre la scelta tipologica e il dimensionamento delle opere sono da tempo oggetto di attenzione, basti qui ricordare i ben noti Shore Protection Manual (AA.VV. 1984), il Coastal, Estuarial and Harbour Engineers Reference Book (AA.VV., 1992) e il recente Manuale di Ingegneria Portuale e Costiera, (Tomasicchio, 1998), la valutazione del rischio non ha ricevuto, se non con rare eccezioni, l'attenzione necessaria.

I litorali sono stati oggetto negli ultimi decenni di crescente sfruttamento, talvolta indiscriminato, in termini di uso della spiaggia e di antropizzazione delle aree dunali o a queste retrostanti.

La presenza della catena costiera a ridosso del litorale, sia per la costa tirrenica sia per quella ionica, ha fatto sì che nella fascia a ridosso, lato monte, del litorale si sia proceduto

alla realizzazione delle principali infrastrutture viarie e ferroviarie, trascurando l'effetto che tali opere avrebbero determinato in termini di dinamica evolutiva dei litorali. La presenza di dette infrastrutture ha poi invogliato alla costruzione di lungomare, porticcioli e abitazioni con caratteristiche di residenza estiva che, grazie alla presenza delle principali infrastrutture, hanno così percepito il privilegio di essere luoghi "facilmente accessibili".

La dinamica costiera è stata alterata a discapito del naturale apporto di materiale sedimentario.

E' inoltre mancato lo studio dei litorali per comparti omogenei. Le unità fisiografiche, non semplici da individuare, sono state il più delle volte ignorate e, negli anni della massiccia cementificazione del territorio, è mancato anche l'inquadramento, lungo la costa e all'interno di più semplici sub-unità fisiografiche, delle opere, sia di difesa (o pseudo tali) sia di tipo portuale.

In mancanza di semplici criteri per potere individuare le unità fisiografiche, spesso si opera delimitando geograficamente i tratti di costa delimitati entro promontori o opere aggettanti di una certa rilevanza, definendo così le sub- unità fisiografiche.

## **25.4 I fiumi**

### **25.4.1 Le fiumare dell'Alto Ionio**

Il sistema idrografico della provincia di Cosenza ha inizio, nell'Alto Ionio, con un insieme di corsi d'acqua del tutto singolari, che, pur avendo alcuni caratteri in comune con i torrenti - essenzialmente il regime non perenne della portata con lunghi periodi di alveo asciutto e piene repentine -, evidenziano tuttavia aspetti originali con comportamenti naturali e forme delle aste e dei versanti degne di una spiegazione a parte.

Il clima, attraverso precipitazioni intense che fanno seguito a periodi asciutti spesso prolungati e, soprattutto, i caratteri geologici dei terreni dei versanti e del fondo alveo, molto più che l'azione dell'uomo (Versace P.: "Aspetti idraulici e idrologici del sistema fluviale", in: *Le vie dell'acqua in Calabria e in Basilicata*, CARICAL, 1995) hanno fatto sì che si creassero le fiumare.

Ciò che caratterizza questi corsi d'acqua è l'elevata pendenza delle aste montane, talvolta del 20%; la mancanza di tratti pedemontani, con conseguenti brusche variazioni di pendenza del fondo; tratti montani incassati in versanti giovani o fortemente compromessi da vicende tettoniche violente e, quindi, con proprietà meccaniche scadenti; tempi di concentrazione delle piogge molto contenuti, con conseguente formazione di piene di breve durata ma a elevatissimo contributo unitario; valori elevati di trasporto solido, il cui deposito, non potendo essere selezionato a causa della mancanza di graduale variazione della pendenza, avviene sotto forma di enormi accumuli spesso indistinti in matrici di sabbie, ghiaie, ciottoli, pietre più grandi, massi enormi.

L'aspetto morfologico di questi corsi d'acqua, in tal modo, è il risultato di alterne fasi di erosione dal fondo e dai versanti nei tratti di monte e di deposizione in amplissime valli di deposito di materiale a granulometria la più differente. Nelle enormi vallate, l'acqua, quando c'è, scorre in canali singoli o intrecciati (Versace, loc. cit.), scegliendo la via di minore dissipazione energetica compatibile con la configurazione attuale, salvo poi cambiare, occupando tutta la sezione per il sopravvenire di altra piena, al termine della quale il fiume si ritrova a scorrere in un altro canale.

Il risultato è che il bacino di monte è fortemente compromesso, mentre le parti vallive, le cui aree più esterne al filone centrale sono spesso sede di insediamenti agricoli, hanno fenomeni di sovralluvionamento tanto esasperati che le bocche dei ponti delle strade e della ferrovia, che corrono parallelamente alla costa, sono insufficienti al deflusso di portate con tempi di ritorno anche bassi.

E' del tutto evidente che la problematica, nella cui genesi la componente antropica ha un ruolo solo marginale, necessiterebbe di una apposita politica di manutenzione e salvaguardia, per contenere il pericolo delle esondazioni e, soprattutto, quello di sicurezza idraulica ed erosiva in corrispondenza degli attraversamenti.

Geograficamente, le fiumare dell'Alto Ionio cosentino si collocano a Nord della foce del Crati e, quindi, della Piana di Sibari. Le aste fluviali hanno lunghezza modesta, estensione ridotta del bacino contributivo, con valori che variano da poche decine di km<sup>2</sup> a valori massimi che mai superano i 150 km<sup>2</sup>. La natura del territorio è carsica con notevole presenza di argille grigio-azzurre.

Si contano, nel complesso, circa 50 aste principali con i corrispondenti bacini.

Qui di seguito si esaminano le caratteristiche morfometriche dei maggiori di essi.

### Torrente Ferro

Il bacino del torrente Ferro ha una superficie di 119,83 km<sup>2</sup>, mentre l'altezza media del bacino è pari a 467,7 m, come si evince dalla curva ipsografica (Fig. 3.1).

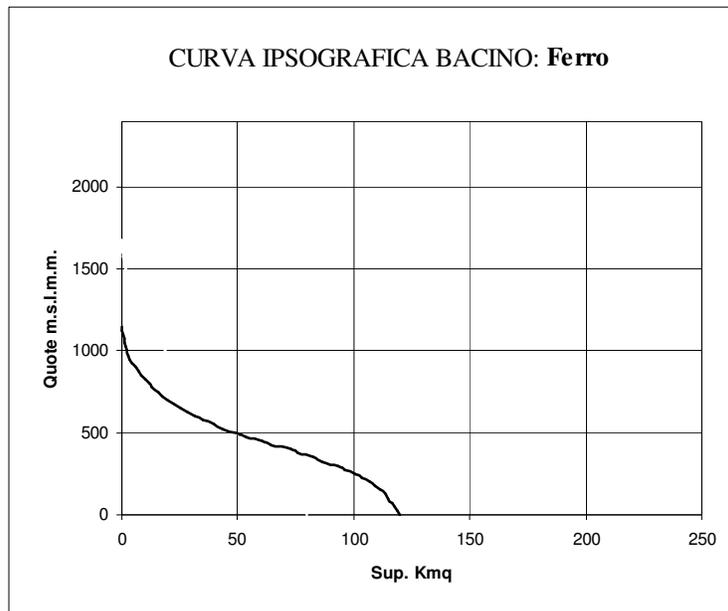


Fig. 3.1: Curva ipsografica del Torrente Ferro.

Le principali aste confluenti nell'asta principale sono riportate nel seguente prospetto :

Fiume Ferro	Canale del Ferro	Canale del Fico
Canale della Foresta	Canale del Corvo	Canale della Grotta
Canale Magliarda	Canale S. Anna	Canale Luppo
Canale Raia	Canale Porcara	Canale Zaccoletta
Canale Biasima	Fosso Calabrese	

La classificazione del reticolo secondo il metodo di Horton fornisce le seguenti indicazioni riportate in Tab 3.1 :

Tab. 3.1 : Fiume Ferro - Classificazione secondo Horton

Ordine	num.aste	L.tot (km)
1	860	304.19
2	215	106.09
3	50	40.20
4	13	23.72
5	4	5.07
6	1	23.13

Il bacino confina a Nord con il bacino idrografico del torrente Canna, a Est con il Mare Ionio, a Sud con il bacino idrografico del torrente Straface, e a Ovest con la Provincia di Matera.

I principali centri abitati che ricadono nel bacino sono Oriolo, Castroregio e Roseto Capo Spulico. Nella quasi totalità del territorio prevalgono le argille variegatae nelle quali si rinvencono vasti affioramenti di calcari marnosi e scisti argillosi costituendo un complesso quanto mai instabile. Nella fascia costiera si riscontrano estesi lembi di formazioni sabbioso-conglomeratiche semicoerenti costituite da conglomerati più o meno grossolani pliocenici e terrazzi marini quaternari.

La lunghezza dell'asta principale è di 18,8 km, mentre la pendenza media dell'asta fluviale è dell'1,56%.

Nel bacino non sono presenti stazioni idrometriche, mentre si riscontrano due stazioni pluviometriche, quella di Oriolo (450 m s.m.) e quella di Castroregio (820 m s.m.).

### Torrente Saraceno

Il bacino del torrente Saraceno è situato a Nord della foce del Crati. Il suo bacino idrografico misura una superficie di circa 86 km<sup>2</sup> e un perimetro della spartiacque di 53 km. L'altezza massima del bacino è pari a 1660 metri s.m. e l'altitudine media è pari a 717.4 m s.m., come si può evincere dalla curva ipsografica (Fig. 3.2).

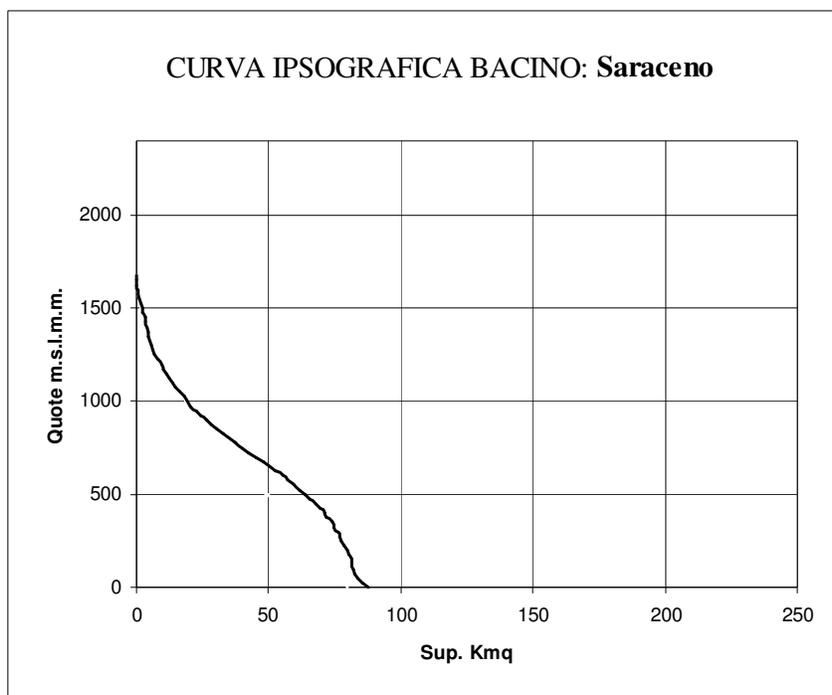


Fig. 3.2 Curva ipsografica del Torrente Saraceno.

Le principali aste che affluiscono al torrente Saraceno sono riportate nel seguente prospetto:

Fiume Saraceno	Canale Zagaria	Canale S. Giovanni
Canale Alinoroni	Canale Grande	Canale di Verni
Canale Grande	Canale Santoro	Canale Del Forno
Canale Franciardi	Fosso Floroso	Fosso Malodente

La classificazione del reticolo idrografico secondo i parametri di Horton fornisce le informazioni riportate nella seguente Tab. 3.2 :

Tab. 3. 2 : T. Saraceno - Classificazione secondo Horton

Ordine	num.aste	L.tot (km)
1	734	231.23
2	169	79.10
3	39	36.56
4	9	15.90
5	1	19.66

### **Torrente Raganello**

Situato nella parte più a Sud dell'alto Ionio cosentino, confina a nord con la Regione Basilicata, a Nord-Est con il bacino del torrente Caldana, a Est con il mare Ionio, a Sud con la foce del Crati e a Ovest con il bacino dello stesso fiume. L'area del bacino è di 164,56 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 82,3 km. Ha un'altitudine media di 758,4 m s.m. e l'altezza massima è pari a 2266 m s.m.

### **Torrente Caldana**

Confina a Nord-Est con il bacino del torrente Satanasso, a Est con il mare Ionio e a Sud-Ovest con il bacino del torrente Raganello. L'area del bacino è di 56,69 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 41,94 km. Ha un'altitudine media di 469,1 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1439 m s.m.

### **Torrente Satanasso**

Confina a Nord-Est con il bacino della fiumara Straface, a Est con il mare Ionio, a Sud con il bacino del Torrente Caldana e a Nord con il bacino del torrente Raganello. L'area del bacino è di 43,75 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 41,65 km. Ha un'altitudine media di 623,8 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1704 m s.m.

### **Torrente Avena**

Situato nella parte più a Nord dell'alto Ionio cosentino, confina a Nord con il torrente Straface, a Nord-Est con Fosso Potresino e Carrara, a Est con il mare Ionio, a Ovest con il bacino del torrente Saraceno e a Sud con i bacini del torrente Pagliaro, Canale Monaco, Torrente Angeloni e Fosso Schiavi. L'area del bacino è di 32,68 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 29,6 km. Ha un'altitudine media di 387,2 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1058 m s.m.

### **Torrente Canna**

E' il bacino più a Nord dell'alto Ionio cosentino; confina a Nord con il bacino del torrente S. Nicola, a est con il Vallone Avena I e il mare Ionio, a Est con la Regione Basilicata e a Sud con i canali Rendeti e Armi e il Fosso Cutura. L'area del bacino è di 53,05 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 38,1 km. Ha un'altitudine media di 322,2 m s.m. e l'altezza massima è pari a 861 m s.m.

### **Torrente Straface**

Situato anch'esso nella parte Nord dell'alto Ionio cosentino, confina a Nord-Ovest con il bacino del torrente Ferro, a Sud con il bacino del torrente Saraceno, Avena e il fosso Carrara e a Est con il mare Ionio. L'area del bacino è di 40,08 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 37,95 km. Ha un'altitudine media di 422,3 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1110 m s.m.

#### **25.4.2 Il Crati**

Il bacino fluviale del Crati è il più importante, per estensione, per valenza storica e per prospettive di sviluppo nel sistema idrografico calabrese.

Del sistema idrografico del Crati si hanno tracce storiche in età antica, quando gli abitanti della piana di Sibari avevano rapporti di commercio con le navi micenee e con i mercanti fenici prima in età del bronzo (Gimigliano, loc. cit.) e, poi, nella prima età del ferro. La fondazione della colonia greca di *Sybaris* alla fine dell'VIII secolo a.C. impresso una svolta allo sviluppo della gente locale di Enotria, che vide bloccate le potenziali forme di sviluppo autoctono dalla complessiva ed evidente superiorità dei coloni greci.

La tradizione letteraria vuole la fondazione della più importante colonia greca di occidente in una terra chiamata mesopotamia, ossia nell'area compresa fra i fiumi *Crathis* e *Sybaris*. Quest'ultimo dava il nome alla piana e alla città e, con il tempo, divenne prima *Cochile* e solo molto dopo assunse l'attuale idronimo di Coscile. Anche quando, circa sessanta anni dopo la distruzione del 510 a.C. della città di *Sybaris* a opera della rivale Crotona, si tentò di ricostruire la nuova città o, ancora, quando nel 444 a.C. venne fondata la colonia panellenica di *Thurii*, ricorre il termine mesopotamia. Ciò è dovuto probabilmente al fatto che la cartografia storica riporta fino a tempi recenti, ossia fino alla fine del secolo XVIII, un quadro idrografico in cui i due fiumi hanno percorsi fluviali separati fino alla foce, correndo paralleli nell'ultimo tratto prima di sfociare nello Ionio. Soltanto nell'Atlante Geografico del Regno di Napoli del 1789 (Gimigliano, loc. cit.) i due fiumi sono indicati con una sola foce, quella deltizia del Crati. Verosimilmente, l'unificazione dei due corsi d'acqua, riconosciuta poi come immissione del Coscile nel Crati, fu il risultato di alcune alluvioni e rotte, che finirono per creare una sempre più marcata

linea di congiungimento fra i due corsi fluviali. Il congiungimento dei due fiumi è peraltro riportato anche dagli storici e dai geografi dell'antichità, che riferiscono di come fossero state appositamente deviate le acque di uno dei due a opera dei Crotoniati per sommergere la città distrutta.

Circa lo stile di vita degli abitanti di *Sybaris*, noti per il lusso e lo sfarzo, le fonti antiche riferiscono di cantine vicine al mare, alle quali venivano portati i vini dai campi servendosi di canali; ciò non comporta che i fiumi fossero navigabili ma, certamente, si può ipotizzare che esistesse una rete di canali fra i due fiumi o che da essi si diramassero. Riguardo alla presunta navigabilità del Crati verso monte, le modifiche del regime idrografico non consentono paragoni con l'attuale stato, ma tuttavia, un Piano di Naviglio, nei pressi dell'attuale area di Settimo di Montalto, fa quantomeno pensare a un traghetto fra le due sponde del fiume.

Nel tratto in cui inizia la parte più propriamente valliva, nei pressi di Cosenza, le fonti storiche riportano della morte di Alessandro il Molosso, zio di Alessandro il Macedone e re dell'Epiro, ucciso vicino alle acque del fiume *Acheronte*, a ridosso di *Pandosia*, poco a Nord del capoluogo bruzio. Non si ha certezza (Givigliano, loc. cit.) se *Acheronte* corrisponda all'Arente, al Caronte o ad altro corso d'acqua.

Ancora, nei pressi di Montalto Uffugo, in riva sinistra del Crati affluisce il torrente Settimo, il cui idronimo rimanda chiaramente al settimo miliario della via romana *Popillia-Annia*.

In epoca relativamente più recente, nel periodo della decadenza dell'impero romano, si colloca un'altra vicenda legata ai fiumi cosentini, a metà fra la leggenda e la storia. Numerosi, anche negli ultimi decenni, l'ultimo risale alla metà degli anni '80 del secolo scorso, sono stati i tentativi di rintracciare i luoghi in cui si sarebbe verificata la morte e in cui sarebbe poi avvenuta la sepoltura di Alarico, re dei Goti, nell'anno 410 d. C., proveniente da Roma, che aveva saccheggiato, e diretto verso la Sicilia con la sua armata, con i prigionieri e con il bottino, per raggiungere successivamente l'Africa. Al passaggio dei Goti, i Bruzi di Cosenza e delle contrade vicine si asserragliarono nella città, che però le armate di Alarico oltrepassarono per assediare invece Reggio.

Respinti dai Reggini, i Goti cercarono di attraversare lo Stretto, ma furono sorpresi da una tempesta, che causò il naufragio di molte navi e la perdita di migliaia di uomini e di gran parte del bottino.

Alarico riprese allora la strada del ritorno verso Nord, ma, giunto nei pressi di Cosenza, morì a soli 38 anni, non si sa se in uno scontro con i Bruzi o per aver contratto la malaria.

La città venne in seguito espugnata e distrutta dal suo successore, Ataulfo, che vi si insediò e vi rimase per due anni.

La leggenda narra che Alarico fu sepolto dai Goti nell'alveo del Busento, a cavallo, con le sue armature e con tutto il tesoro e che i servi che avevano scavato la tomba furono uccisi perché non rivelassero il luogo della sepoltura.

Diverse ipotesi più o meno supportate da scarsi documenti storici e da congetture spesso fantasiose sono state fatte sulla localizzazione della tomba di Alarico, sia lungo il corso del Busento, sia del suo affluente Caronte, sia in altre località, senza tuttavia che si sia mai giunti finora a niente di concreto.

Una celebrata poesia del poeta tedesco August von Platen mantiene tuttora viva la tradizione dei canti che "*risuonano cupi a notte da Cosenza sul Busento*".

Il bacino del fiume Crati, la cui estensione planimetrica è circa pari a 2431 km<sup>2</sup>, tenendo conto di tutti gli affluenti, si sviluppa con una depressione tra i sistemi montani dell'Appennino e della Sila.

Nel fiume Crati, lungo il percorso verso Nord dall'area centrale della provincia di Cosenza fino alla tipica foce a conformazione deltizia nel mare Ionio, confluisce una parte rilevante delle acque del sistema di drenaggio della provincia cosentina.

Il Crati, la cui lunghezza è di circa 81 km, nasce in Sila con il Craticello sul Timpone Bruno a quota 1742 m s.l.m. a Sud di Monte Scuro e, con l'altro ramo, il Crati propriamente detto, alle pendici del monte Paganella, nel comune di Aprigliano.

Una delle sorgenti del Crati è quella dello Zumpo (o salto, o cascata), sfruttata fin dal 1898 per l'uso idrico potabile del comune di Cosenza, con l'omonimo acquedotto, che porta ancora oggi alla città circa 30 l/s d'acqua di pregevole qualità.

Il suo profilo longitudinale, nella parte iniziale, si presenta molto ripido in quanto in 10 km di lunghezza vi è un dislivello di 1500 metri.

Gli affluenti più importanti, in ordine di percorrenza da Sud a Nord, sono il Busento, il Mucone, il Follone, l'Esaro e il Coscile.

Il Crati, dopo avere ricevuto a valle di Aprigliano il Craticello, percorre una stretta vallata tra Aprigliano e, ancora più a valle, Cellara, Figline e Piane Crati; riceve, quindi, il torrente Cardone, che passa a valle di Serra Pedace, Pedace e Perito, dove esiste una centralina idroelettrica; riceve, poi, il torrente Caricchio, proveniente dalle pendici Ovest della Sila e che scorre a valle di Spezzano della Sila e di Trenta; quindi, attraversa Cosenza dove riceve il vallone di Rovito in destra e il Busento in sinistra.

Il Busento, che ha prima della confluenza nel Crati un bacino tributario più esteso di quello del fiume ricevente, nasce a sua volta dalle pendici del monte Cucuzzo e scorre tra Carolei e Dipignano, mentre il suo affluente torrente Caronte passa a valle di Mendicino e l'altro affluente, il torrente Iassa, scorre tra Donnici e Paterno, Dipignano e Laurignano. Una risorgiva del torrente Caronte costituisce un'altra interessante risorsa, anch'essa sfruttata a uso potabile per la città di Cosenza, la sorgente Timpafusa, che si trova a valle del bivio Quattrovie di Mendicino e porta 60 l/s al nuovo impianto di potabilizzazione realizzato al serbatoio Merone di Cosenza.

Da Cosenza comincia il corso vallivo del fiume, che riceve in sinistra il torrente Campagnano, il Surdo, in cui confluisce l'Emoli, il Mavigliano, il Turbolo e, in destra, l'Arente e il Mucone, quest'ultimo sbarrato dalla diga del Cecita a formare un grande invaso a scopo prevalentemente idroelettrico, di cui si riferisce nella parte di questo Piano riservata ai laghi. Al fine di raccogliere gli scarichi della centrale per distribuirli a scopo irriguo è stata costruita una vasca di modulazione a valle di Acri – Bisignano.

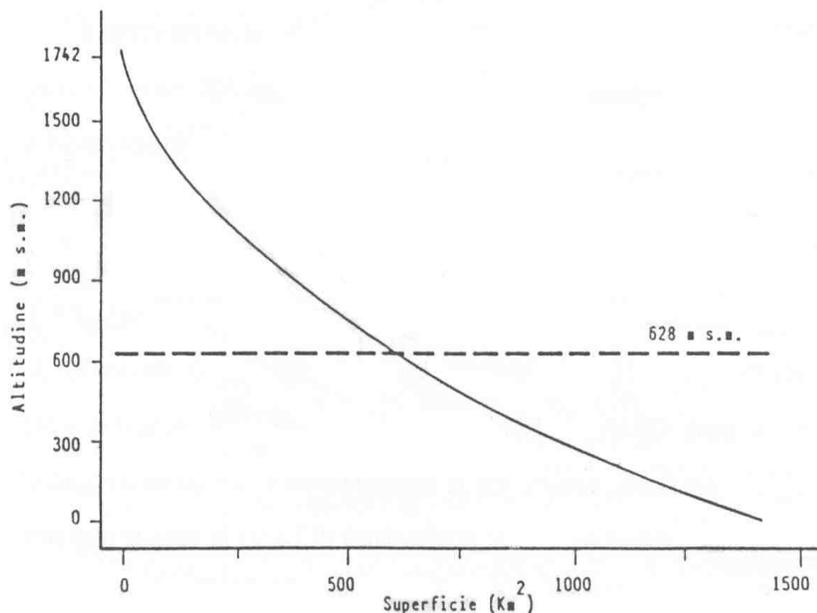
A Tarsia il fiume percorre una stretta gola tra i rilievi di Santa Sofia d'Epiro in destra e di Tarsia in sinistra, dove è sbarrato da una traversa, in modo da formare stagionalmente un lago artificiale di 16 Mmc, che rifornisce il sistema irriguo dell'area di Corigliano.

Dopo la stretta di Tarsia il Crati riceve in sinistra la fiumara Galatrella e, quindi, il Coscile, che è a sua volta un fiume importante. Questo raccoglie i deflussi del versante meridionale del Pollino, attraversa Morano Calabro e Castrovillari e riceve le acque dell'Esaro, che proviene dalla catena costiera di Sant'Agata d'Esaro e dai rilievi di Fagnano Castello e Roggiano Gravina; recentemente l'Esaro, come si riferisce nella parte di questo Piano riservata ai laghi, è stato sbarrato tra Roggiano Gravina e Altomonte da una diga per formare un invaso artificiale di 30 Mmc, da cui si avvia il sistema di irrigazione della valle del Coscile.

Infine, il Crati riceve in destra il Malfrancato a Cantinelle di Corigliano e sfocia nel mare Ionio a Schiavonea.

Il perimetro del bacino imbrifero è rappresentato a Nord e a Nord-Ovest dallo spartiacque con il bacino del Coscile. Le quote sono basse, superando i 1000 metri solo a Serra dei Muli (1016 m). Lo spartiacque occidentale è rappresentato dalla Catena Costiera Tirrenica, fino a Monte Scudiero (1295 m), passando per Serra Pantanolata (1404 m) e Cozzo Cervello (1389 m). La linea di displuvio del confine Sud unisce il M. Scudiero al M. Paganella (1526 m).

Il confine orientale del bacino può essere definito confine silano, perché, escludendo la parte che discende al mare, si estende nella Sila per la quasi totalità. Tale confine parte



dal M. Paganella, tocca il Timpone Bruno, il Timpone Sorbello (1856 m) e il M. Sordillo (1551 m), che rappresenta il punto più orientale del bacino. Da qui al mare piega ad occidente scendendo a Serra Crista d'Acri (1124 m) quindi dolcemente verso la pianura di Sibari.

Il sottobacino del Coscile, con superficie pari a 973 km<sup>2</sup>, si differenzia notevolmente dagli altri per l'elevata permeabilità del suo territorio, estendendosi quasi interamente sui versanti dell'imponente formazione calcarea del Pollino.

La curva ipsografica dell'intero bacino, riportata in fig. 3.3, evidenzia come il 68% della superficie sia rappresentato da territori al di sopra dei 300 metri. Le aree situate al di sopra dei 1000 metri

costituiscono invece il 20%. L'altitudine media è di circa 628 metri.

Fig. 3.3 - Curva ipsografica del Crati

Nei pressi e all'interno della città di Cosenza esso assume caratteristiche tipiche dei corsi d'acqua di pianura, scorrendo nell'ampia valle alluvionale detta *Valle del Crati*. In prossimità di Tarsia la valle si restringe per alcuni chilometri, riallargandosi, successivamente, per formare la pianura di Sibari fino alla sua foce nel Mar Ionio.

A circa 10 km dalla foce confluisce nel Crati il fiume Coscile, si che alcuni, da quel punto fino alla foce, chiamano il fiume con il doppio nome Crati-Coscile.

Le superfici pianeggianti più estese del bacino sono: la Valle del Crati con una superficie di circa 93 km<sup>2</sup> e quella parte della Pianura di Sibari ricadente nel bacino con una superficie di 70 km<sup>2</sup>.

Il bacino del Crati può essere suddiviso in 7 bacini secondari che sono:

1. Alto Crati, comprendente la parte montana del Crati, dalle origini fino alla confluenza con il T. Corno incluso (S≈ 183,8 km<sup>2</sup>);
2. Busento e T. Liguori (S≈147,5 km<sup>2</sup>);
3. Arente-Javes e bacini contermini (S≈93,5 km<sup>2</sup>);
4. Cocchiato-Campagnano e bacini tra essi compresi (S≈412.5 km<sup>2</sup>);
5. Mucone e bacini contermini (S≈465.9 km<sup>2</sup>);
6. Esaro-Coscile (S≈973 km<sup>2</sup>);

7. Basso Crati, comprendente la zona che va dall'invaso di Tarsia alla foce ( $S \approx 155.1 \text{ km}^2$ ).

Nel bacino sono compresi 67 comuni della provincia di Cosenza, con una popolazione residente di circa 360.000 abitanti, di cui 200.000 risiedono nella fascia intorno a Cosenza. Le opere di invaso più rilevanti realizzate o da realizzare sono:

- 1) il serbatoio sull'Esaro a Cameli ( $V \approx 105 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ );
- 2) il serbatoio dell'Esaro Basso a Farneto del Principe ( $V \approx 40 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ );
- 3) il serbatoio di Tarsia ( $V \approx 16 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ );
- 4) l'invaso del Mucone, con sbarramento a Cecita ( $V \approx 108 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ );
- 5) la traversa sul Coscile ( $Q \approx 900 \text{ l/s}$ ).

Il prelievo delle piccole utenze autorizzate ai fini irrigui con prese in alveo costituisce comunque un'aliquota consistente del consumo di risorsa idrica. A uso idroelettrico è invece destinato il serbatoio del Mucone a Cecita, realizzato agli inizi degli anni '50, con capacità complessiva di 108 milioni di  $\text{m}^3$  in due salti successivi.

Nella superficie del bacino ricade, inoltre, per una estensione di circa 3000 ha, parte dell'area protetta del Parco Nazionale della Calabria.

Gli affluenti principali, con le relative informazioni caratteristiche, sono riportati nella seguente Tab. 3.3 (ricavata dal sito del servizio idrografico regionale).

Tab.3.3 – Caratteristiche dei principali affluenti del F. Crati

<b>BACINO</b>	<b>Sup (kmq)</b>	<b>Perimetro (km)</b>	<b>Hmin (m)</b>	<b>Hmax (m)</b>	<b>Hmed (m)</b>
<b>Crati</b>	<b>2447.79</b>	<b>319.16</b>	<b>1.0</b>	<b>2210.0</b>	<b>603.2</b>
F. Coscile dalle origini sino alla confluenza col Fiumicello, escluso.	82.57	51.04	200.0	2210.0	948.8
Fiumicello (Fosso Ripoli).	70.21	39.52	210.0	2159.0	750.1
T. Garga.	75.87	64.20	66.0	1770.0	849.8
F. Coscile dalla confluenza col Fiumicello sino a quella col F. Esaro, escluso.	120.77	64.59	42.0	1572.0	339.1
T. Tiro.	53.85	54.04	43.0	1685.0	466.9
T. Grondo.	105.65	66.63	69.0	1930.0	675.1
F. Crati dalla confluenza col F. Coscile sino alla sua foce in mare.	2.67	15.30	1.0	10.0	5.0
F. Coscile dalla confluenza col F. Esaro sino a quella col F. Crati.	65.69	61.52	8.0	619.0	151.2
F. Crati dalla confluenza col T.	57.77	47.72	9.0	410.0	100.2

Galatrella a quella col F. Coscile o Sibari, escluso.					
F. Esaro dalla confluenza col T. Grondo sino a quella col F. Coscile.	37.15	34.17	39.0	413.0	151.2
F. Esaro dalla confluenza col T. Occido sino a quella col T. Grondo, escluso.	23.24	26.77	70.0	250.0	146.8
T. Occido.	79.41	49.61	118.0	1930.0	694.9
T. Rosa.	38.63	38.60	188.0	1850.0	815.2
F. Esaro dalle origini sino alla confluenza col T. Rosa, escluso.	93.79	47.65	188.0	1700.0	661.3
F. Esaro dalla confluenza col T. Rosa sino a quella col T. Occido, escluso.	33.02	35.64	120.0	725.0	268.4
T. Follone.	134.04	73.47	65.0	1225.0	384.6
F. Crati dalla confluenza col T. Duglia sino a quella col T. Galatrella, escluso.	107.26	68.12	23.0	850.0	177.3
T. Galatrella.	42.43	42.47	30.0	868.0	376.8
T. Turbolo.	29.10	31.45	75.0	1000.0	310.7
F. Crati dalla confluenza col F. Mucone sino a quelle col T. Turbolo a sinistra col T. Duglia a destra, esclusi.	34.22	30.66	60.0	363.0	136.3
T. Duglia.	62.97	51.59	60.0	1098.0	578.5
T. Finita.	65.65	38.25	96.0	1385.0	528.3
F. Mucone dalla confluenza col T. Ceraco fino a quella col F. Crati.	34.61	28.55	90.0	900.0	307.3
F. Mucone dalla confluenza con la	69.92	38.61	315.0	1362.0	855.7

Fontana R• sino a quella col T. Ceraco, incluso.					
F. Mucone dalla diga del Lago di Cecita sino alla confluenza con la Fontana R•, inclusa.	48.76	45.08	610.0	1514.0	1099.8
F. Crati dalla confluenza col T. Annea sino a quelle del T. Finita a sinistra e col F. Mucone a destra, esclusi.	38.97	36.35	95.0	962.0	272.7
T. Annea.	47.12	41.43	117.0	1375.0	522.5
F. Crati dalla confluenza col T. Surdo sino a quella col T. Annea, escluso.	83.19	72.43	117.0	1257.0	364.6
T. Mavigliano.	32.80	37.16	130.0	1250.0	567.5
T. Settimo.	41.46	37.50	136.0	1237.0	444.8
T. Arente.	72.88	43.10	143.0	1630.0	915.2
F. Mucone dalle sue origini sino alla diga del Lago di Cecita.	157.21	73.65	1095.0	1785.0	1289.4
T. Surdo.	50.32	35.49	168.0	1120.0	499.4
F. Crati dalla confluenza col F. Busento sino a quella col T. Surdo, escluso.	49.18	39.13	165.0	1387.0	444.5
T. Caricchio.	26.13	30.60	245.0	1660.0	795.5
T. Cardone.	50.99	40.53	263.0	1805.0	1056.7
T. Campagnano.	29.22	31.14	190.0	1220.0	565.8
F. Crati dalla confluenza col T. Caricchio sino a quella col F. Busento, escluso	4.50	12.39	245.0	530.0	343.2
F. Busento dalla confluenza col T. Iassa sino a quella col F. Crati.	3.31	12.83	245.0	538.0	390.7
T. Caronte.	34.27	33.33	290.0	1168.0	739.9
F. Busento dalle	33.87	35.52	270.0	1280.0	790.0

sue origini sino alla confluenza col T. Iassa, escluso.					
T. Iassa.	73.42	48.21	245.0	1380.0	711.9
F. Crati dalle sue origini sino alla confluenza col T. Caricchio, escluso.	49.72	43.15	2630	1690.0	974.4

La classificazione del reticolo idrografico mediante l'elaborazione di Horton porta ai risultati della seguente Tab. 3.4 :

Tab. 3.4 : F. Crati - Classificazione secondo Horton

Ordine	Numero aste	L. tot (km)
1	16207	4466.20
2	3794	1837.32
3	834	1027.71
4	185	578.81
5	47	331.27
6	10	143.85
7	2	104.73
8	1	7.25

#### *Stazioni di misura delle piogge*

Nel bacino del Crati sono complessivamente installati 36 strumenti di misura delle piogge gestiti dalla sezione di Catanzaro del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano (SIMI). L'elenco delle stazioni pluviometriche, insieme al tipo, alla quota e al periodo di funzionamento dello strumento, è riportato in Tab.3.5. Delle 36 stazioni, numerate secondo l'ordinamento dato loro dal SIMI, 16 sono dotate di strumento registratore (**pr**), 11 di pluviometro totalizzatore (**p**) e di pluvionivometro (**pn**). Quattro di queste stazioni, Serra Pedace, Piano Campolongo, Tarsia Scalo e Croce di Greco hanno smesso di funzionare ormai da tempo. La stazione di Croce di Greco continua a essere tenuta praticamente sotto osservazione con il nome di Pinutello. La densità di strumentazione è di circa 1 stazione ogni 76 km<sup>2</sup>, a fronte di una media nazionale di 1 ogni 85 km<sup>2</sup> e regionale di 1 ogni 72 km<sup>2</sup>. L'ubicazione delle stazioni di misura è riportata in Fig. 3.4.



Tab.3.5 – Elenco delle stazioni pluviometriche

<b>NUMERO</b>	<b>STAZIONE</b>	<b>STRUM.</b>	<b>PERIODO</b>	<b>QUOTA(m)</b>
4172	Piane Crati	<b>pn</b>	1951-..	583
4173	Serra Pedace	<b>p</b>	1913-50	750
4174	Trenta	<b>pn</b>	1925-..	534
4175	Domanico	<b>pr</b>	1922-..	710
4176	Cosenza	<b>pr</b>	1922-..	250
4177	Cerisano	<b>pn</b>	1940-..	620
4178	S.Pietro in G.	<b>pn</b>	1923-..	640
4179	Rende	<b>pr</b>	1923-..	482
4180	Rose	<b>p</b>	1922-..	433
4181	Montalto U.	<b>pr</b>	1922-..	468
4182	Laghitello C.C.	<b>pn</b>	1940-..	870
4183	S.Martino di F.	<b>p</b>	1922-..	470
4184	Camignatello S.	<b>pn</b>	1923-..	1291
4185	Cecita	<b>pr</b>	1923-..	1180
4186	Pinutello C.C.	<b>pn</b>	1932-..	1005
4187	Acri	<b>pr</b>	1922-..	750
4188	Torano Scalo	<b>pr</b>	1922-..	97
4189	Tarsia	<b>p</b>	1922-..	203
4190	S.Sofia d'Epiro	<b>pn</b>	1931-..	550
4191	S.Agata C.C.	<b>p</b>	1931-..	50
4192	Morano Calabro	<b>pn</b>	1951-..	722
4193	Castrovillari	<b>pr</b>	1913-..	353
4194	Piano Campolongo	<b>p</b>	1925-34	1430
4195	Firmo	<b>p</b>	1922-..	369
4196	S.Agata D'Esaro	<b>pr</b>	1922-..	440
4197	Malvito	<b>pr</b>	1958-..	449
4198	Roggiano Gravina	<b>p</b>	1939-..	264
4199	S.Sosti	<b>pr</b>	1922-..	350
4200	Aquaformosa	<b>pr</b>	1922-..	767
4201	Fagnano Castello	<b>pr</b>	1925-..	516
4202	S.Marco Argentano	<b>p</b>	1922-..	430
4203	Tarsia Scalo	<b>p</b>	1931-50	70
4204	Spezzano Alb. Sc.	<b>pr</b>	1932-..	46
4205	Caselle	<b>pr</b>	1937-..	12
EXT1	Mongrassano	<b>pr</b>	1970-..	545
EXT2	Croce di Greco	<b>p</b>	1922-31	1005

*Stazioni di misura delle portate*

Le stazioni idrometriche installate nel bacino del Crati sono in totale 8 e in Tab.3.6 si mostra l'elenco di tali stazioni comprensivo di alcune informazioni relative al bacino da

esse sotteso. Sette di queste stazioni sono dotate di strumento di registrazione delle portate (**ir**), mentre una sola è fornita di un semplice idrometro (**i**). L'unica stazione di misura presente lungo il corso dell'asta principale del fiume Crati è la stazione di Conca, che tuttavia ha smesso di funzionare nel lontano 1966.

Ai fini della formazione dei deflussi di piena c'è da osservare che la superficie del bacino idrografico del Crati a Conca andrebbe decurtata dell'area relativa al sottobacino sotteso dall'invaso artificiale del Mucone a Cecita ( $S \approx 160 \text{ km}^2$ ), che esercita una forte azione di laminazione sui deflussi di piena fino a rendere trascurabile il contributo di questa parte del bacino. Inoltre, secondo quanto segnalato dal SIMI, per la stazione del Coscile a Camerata circa il 70% del bacino esercita un contributo modesto alla formazione delle piene a causa di estese formazioni calcaree che limitano drasticamente il deflusso superficiale. L'estensione media degli 8 bacini è di  $316 \text{ km}^2$  mentre la quota media degli strumenti di misura è di 297 metri s.m.m.

Tab.3.6-Elenco delle stazioni idrometriche

Num.	Stazione	Prov.	Area(km <sup>2</sup> )	Quota(m)	Strum.
40	Iassa a Vizza	CS	39.1	435.0	<b>ir</b>
42	Mucone a Cecita	<b>CS</b>	160.0	1090.0	<b>ir</b>
43	Mucone a Cecita	<b>CS</b>	73.0	190.0	<b>i</b>
45	Coscile a Camerata	<b>CS</b>	303.0	57.6	<b>ir</b>
46	Esaro a Cameli	<b>CS</b>	55.4	261.0	<b>ir</b>
47	Follone a S.Marco A.	<b>CS</b>	34.5	264.0	<b>ir</b>
48	Esaro a La Musica	<b>CS</b>	519.6	40.6	<b>ir</b>
49	Crati a Conca	<b>CS</b>	1332.0	34.7	<b>ir</b>

#### *Analisi dei dati idrologici*

La precipitazione media annua che cade nel bacino del Crati è di 1212 mm, contro i 1176 mm della media della regione Calabria e i 970 mm dell'intero territorio nazionale. Il dato è ricavato dalla media di 30 stazioni di misura delle piogge, di cui si riportano in Tab.3.7 i valori medi annui, valutati per il periodo 1922-87. La zona caratterizzata dai più elevati valori di piovosità annua è costituita dai versanti della Catena Costiera, con un massimo di 2106 mm registrato a Laghitello, posto a quota 870 metri s.m.m.. Di contro, il valore più basso rilevato, 596 mm, è stato registrato nella stazione di Caselle, a pochi km dalla foce del Crati.

Tab.3.7 – Precipitazioni medie annue (mm)

Num.	Stazione	Pmedia (mm)	Num.	Stazione	Pmedia (mm)
4172	Piane Crati	1155	4188	Torano Scalo	875
4174	Trenta	1008	4189	Tarsia	816
4175	Domanico	1676	4190	S.Sofia D'Epiro	988
4176	Cosenza	1007	4191	S.Agata C.C.	710
4177	Cerisano	1753	4192	Morano Calabro	1288
4178	S.Pietro in Guarano	1019	4193	Castrovillari	888
4179	Rende	1308	4195	Firmo	863
4180	Rose	1028	4196	S.Agata D'Esaro	1631
4181	Montalto Uffugo	1341	4198	Roggiano Gravina	793
4182	Laghitello C.C.	2106	4199	S.Sosti	1771

4183	S.Martino di Finita	1676	4200	Acquaformosa	1394
4184	Camigliatello S.	1676	4201	Fagnano Castello	1681
4185	<b>Cecita</b> <b>ex</b> <b>Acquacalda</b>	1122	4202	S.Marco Argentano	1322
4186	Pinutello C.C.(Cr.Cr.)	1160	4204	Spezzano Albanese	663
4187	Acri	1057	4205	Caselle	596

Dall'analisi dei dati mensili riportati negli Annali Idrologici risulta che, tra i valori di pioggia mensile registrata in 19 stazioni pluviometriche del bacino del Crati, spicca un massimo nella stazione di Laghitello, con 317 mm nel mese di Gennaio, mentre i valori più bassi sono stati registrati nelle stazioni di Torano Scalo, Tarsia, Caselle e S.Agata C.C. relativi al mese di Luglio. La tabella sotto riportata (Tab.3.8) mostra la media dei valori di pioggia mensile registrati nelle 30 stazioni, relativamente al periodo 1922-87, e le percentuali di ciascun valore rispetto alla media del totale annuo di precipitazione. Il mese più piovoso risulta essere Dicembre, con 189 mm di pioggia, pari all'16% del totale medio annuo. Suddividendo quindi i valori medi in stagioni, si evidenzia un regime pluviometrico di tipo mediterraneo, con inverno piovoso ed estate secca, (solo il 5% della pioggia annua nei mesi da Giugno ad Agosto ).

Tab.3. 8 – Precipitazioni medie mensili (mm)

Mese	Piovosità(mm)	%
Gennaio	174	14
Febbraio	156	13
Marzo	121	10
Aprile	89	7
Maggio	63	5
Giugno	28	2
Luglio	17	1
Agosto	28	2
Settembre	61	5
Ottobre	123	10
Novembre	164	14
Dicembre	189	16

Le misure di portata giornaliera necessarie per la stima della portata media annua sono disponibili solo per 6 delle 8 stazioni riportate in Tab.6. La portata media annua di queste 6 stazioni varia da un massimo di 26.2 m<sup>3</sup>/s, registrato nella stazione di Crati a Conca, i cui valori sono chiaramente influenzati dallo sbarramento creato nel 1952 sul Mucone a Cecita, a un minimo di 1,25 m<sup>3</sup>/s, registrato nella stazione del Mucone a Luzzi, come mostrato in Tab.3.9. Nella stessa tabella sono riportati anche i coefficienti di deflusso. Il valore maggiore è quello del Mucone a Cecita, a causa delle più bassa permeabilità del bacino e per la presenza di significative precipitazioni nevose. Il valore minore, invece, compete al Mucone a Luzzi che, in parte, risente della presenza, a monte, dell'invaso di Cecita e delle perdite per evaporazione dallo specchio liquido.

Tab.3.9– Portata media annua Q (mc/s) e contributo unitario medio q (l/s/kmq)

Bacino	Mucone	Mucone	Coscile	Esaro	Esaro	Crati
Stazione	Cecita	Luzzi	Camerata	Cameli	La Musica	Conca
<b>Q (mc/s)</b>	4.32	1.25	6.26	1.56	11.20	26.20

C.te di deflusso	0.60	0.46	0.52	0.59	0.45	0.49
<b>p.p</b>	0.10	0.10	0.70	0.56	0.55	0.50
<b>q (l/s/kmq)</b>	27.00	17.10	20.70	28.20	21.60	19.70

Ancora per le 6 stazioni idrometriche per cui sono stati elaborati i valori medi annui delle portate, si riportano in Tab.3.10 i valori medi mensili di portata. Come si può osservare il valore maggiore si registra nella stazione del Crati a Conca, relativamente al mese di Febbraio, che in generale è il mese con le medie più elevate di portata giornaliera. La portata media mensile mostra in genere una diminuzione a partire da Febbraio fino ad Agosto per poi tornare a crescere progressivamente, con notevoli escursioni tra i valori estivi e quelli invernali. Confrontando le precipitazioni mensili con le relative portate medie defluenti, i maggiori afflussi, che solitamente si verificano in un periodo che va da Ottobre a Marzo, coincidono solo parzialmente con i maggiori deflussi, in genere concentrati in un periodo più breve tra Gennaio e Marzo e ciò accade perché le prime piogge dei mesi invernali contribuiscono all'imbibizione del terreno, permettendo alle piogge successive di trasformarsi in deflusso in percentuali maggiori. A parte resta da considerare la stazione di Mucone a Cecita che per lo scioglimento delle nevi fa registrare deflussi che nei mesi di Marzo, Aprile e Maggio superano gli afflussi.

*Tab.3.10 – Portate medie mensili (m<sup>3</sup>/s)*

Mese	Mucone Cecita	Mucone Luzzi	Coscile Camerata	Esaro Cameli	Esaro La Musica	Crati Conca
Gennaio	7.13	1.95	8.69	2.78	22.00	54.10
Febbraio	8.49	2.64	8.57	2.85	24.90	57.00
Marzo	8.48	1.93	7.90	2.24	19.80	46.40
Aprile	7.90	1.52	7.13	3.33	14.40	34.00
Maggio	4.46	1.04	5.63	1.24	9.81	23.00
Giugno	2.12	1.59	4.47	0.83	4.81	9.85
Luglio	0.95	0.40	4.14	0.53	2.00	4.67
Agosto	0.59	0.29	3.89	0.46	1.52	3.87
Settembre	0.78	0.36	5.00	0.50	2.28	6.51
Ottobre	1.43	0.66	5.95	0.58	4.16	11.30
Novembre	3.44	1.10	6.11	1.05	8.65	22.80
Dicembre	6.06	2.05	7.75	2.39	20.80	42.10

Un capitolo a sé meritano l'analisi e le considerazioni sulle alluvioni e le bonifiche nella valle del Crati, di cui si ha memoria certa e documentata da alcuni secoli.

Si è ritenuto utile, ai fini della ricostruzione del quadro conoscitivo del contesto fluviale del sistema idrografico più importante della Calabria, aggiungere qui di seguito un'appendice monografica sugli avvenimenti alluvionali catastrofici, con specifico riferimento alla città capoluogo, e ai più significativi interventi di bonifica della valle.

#### 25.5 Le alluvioni del Crati a Cosenza e la bonifica della valle

##### 25.5.1 Le alluvioni a Cosenza

Le cronache riportano frequenti notizie relative ad alluvioni nella città di Cosenza. I quartieri più colpiti erano quelli posti sulle rive del fiume, dove erano presenti le attività artigianali dei fabbricanti di vasellame (i Pignatari) e dei conciai, il quartiere Fontana Nuova (attualmente Piazza dei Valdesi) e quello in seguito denominato "La Massa" proprio

per la costruzione, in epoca borbonica, di una massa di terreno sulla sponda del Crati a fungere da argine.

Nel 1544 una piena causò la distruzione del Ponte S. Domenico (oggi Ponte Mario Martire); altre alluvioni notevoli si verificarono nel 1624 e nel 1729. Nel 1789, in concomitanza di una piena del Busento, crollarono due arcate del Ponte S. Domenico. Altre inondazioni si verificarono nel 1792 e nel 1800. Nel 1833 è riportata una inondazione dei quartieri Massa e Spirito Santo; altre seguirono nel 1844 e 1859; nel 1869 ancora una volta venne distrutto dalle acque il Ponte S. Domenico. Dell'inondazione del 1903, che ancora causò l'ultima distruzione del Ponte S. Domenico, si hanno notizie dettagliate, riportate nel seguito. Altre piene si verificarono nel 1905, 1906, 1945 e 1949. Infine nel 1959 si verificò l'ultimo importante evento alluvionale, con l'inondazione dei quartieri Massa, Spirito Santo, Lungo Crati. Di questo evento sono disponibili i dati pluviografici e se ne riferisce in dettaglio nel seguito.

Altri eventi alluvionali notevoli nella valle del Crati si verificarono nel 1940 e nel 1951 nella valle dell'Esaro e nel 1971 a Tarsia; nel 1976 il Crati e il Busento raggiunsero la sommità degli argini a Cosenza; nel 1980, infine, si ricorda l'esondazione del Crati nell'area di Luzzi – Bisignano.

#### 25.5.2 L'evento del 30 ottobre 1903

Il 30 ottobre 1903 il Crati raggiunse la fase di massima piena alle otto del mattino; circa sei ore dopo anche il Busento straripò.

Sulla riva sinistra del Crati, la corrente, oltrepassando i muri di sponda a monte e a valle del ponte S. Lorenzo, allora a travata metallica, inondò il quartiere dello Spirito Santo, prima per sifonamento tramite gli sbocchi delle fogne e poi per tracimazione attraverso la sommità degli argini di fronte alla piccola chiesa del Crocefisso. L'acqua raggiunse l'altezza media di 1,5 m.

Sulla riva destra del Crati la piena abbatté un tratto del parapetto del muro di sponda, per una lunghezza di 50 m, a monte del ponte S. Lorenzo. L'altezza media raggiunta dalla corrente fu di 2 m. Vennero inondate e interrate le vie Massa, S. Agostino, Carruba (oggi G. Marini Serra), Reginella (Arenella) e tutti i vicoli circostanti.

Sulla destra del Busento la corrente asportò due campate del ponte S. Domenico (oggi ponte Mario Martire). Per tracimazione alla sommità del parapetto a valle del ponte, le acque si riversarono nel quartiere Fontana Nuova (oggi parte di piazza dei Valdesi e parte di Corso Telesio) allagando tutti i pianterreni di un lungo tratto della strada principale e molti vicoli limitrofi. L'acqua raggiunse l'altezza di circa 2 m.

Sulla sinistra del Busento la piena, dopo avere rinterrato le fogne sfocianti sulle due sponde laterali, abbatté i muri di sponda per un tratto continuo di 160 m, allagando il popoloso quartiere dei Revocati (oggi via Rivocati). Crollarono interamente due case, furono inondate piazze, vie, la caserma militare e la chiesa di S. Domenico. L'altezza raggiunta dall'acqua fu di 2 m.

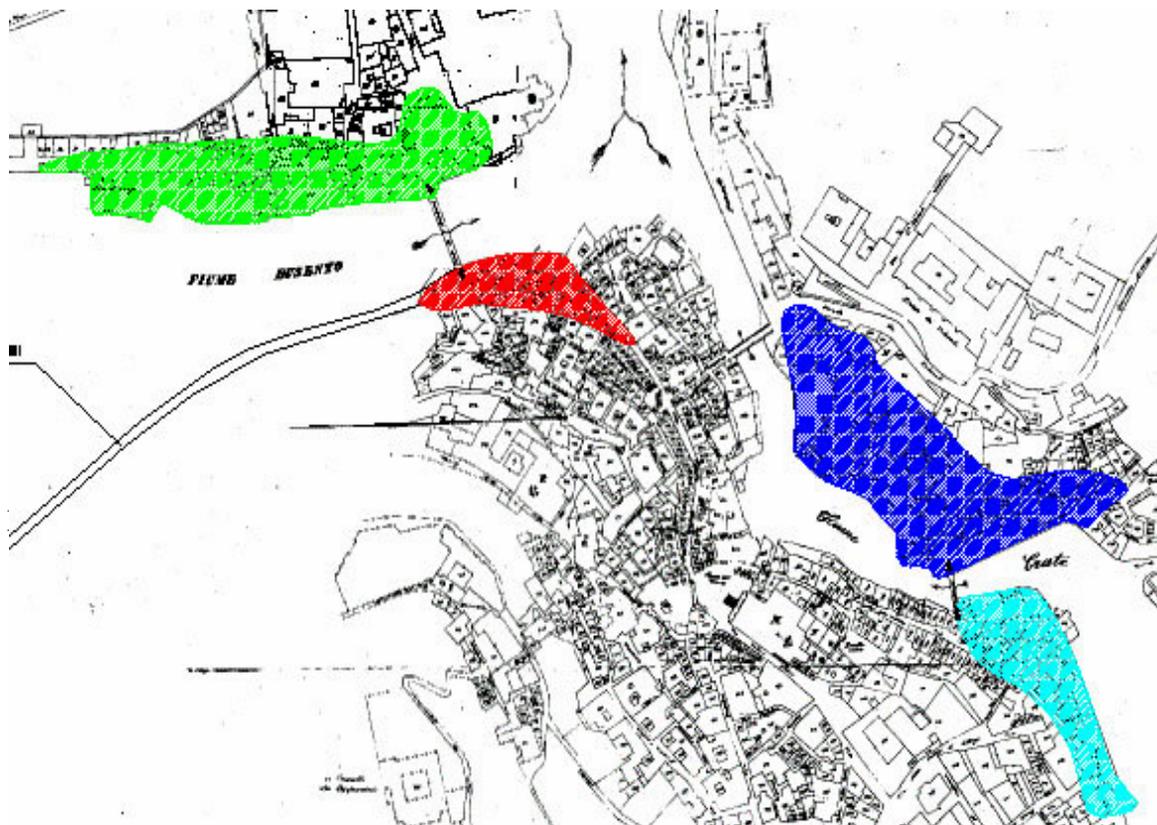
La fig.3.5 mostra l'estensione delle aree inondate, riportate sulla carta catastale dell'epoca.

La fig. 3.6 mostra il Ponte S. Domenico prima del 1903. Il ponte si presentava con travata in legno su due pile intermedie in muratura che impedivano il libero deflusso per le loro dimensioni e la modesta altezza dell'impalcato.

Dopo l'alluvione del 1903 il ponte fu ricostruito in cemento armato. Per limitare il pericolo delle piene fu realizzato ad una sola luce, fu aumentata la distanza degli appoggi e fu necessario innalzare il piano stradale. La fig. 3.7 mostra una foto del ponte dopo la sua ricostruzione.



Fig. 3.6 : Il Ponte S. Domenico prima dell'alluvione del 1903 .



In verde : Sinistra Busento – Quartiere Rivocani  
In rosso : Destra Busento – Quartiere Fontana Nuova  
In celeste : Sinistra Crati – Quartiere Spirito Santo  
In azzurro : Destra Crati – Quartiere Reginella (Arenella)

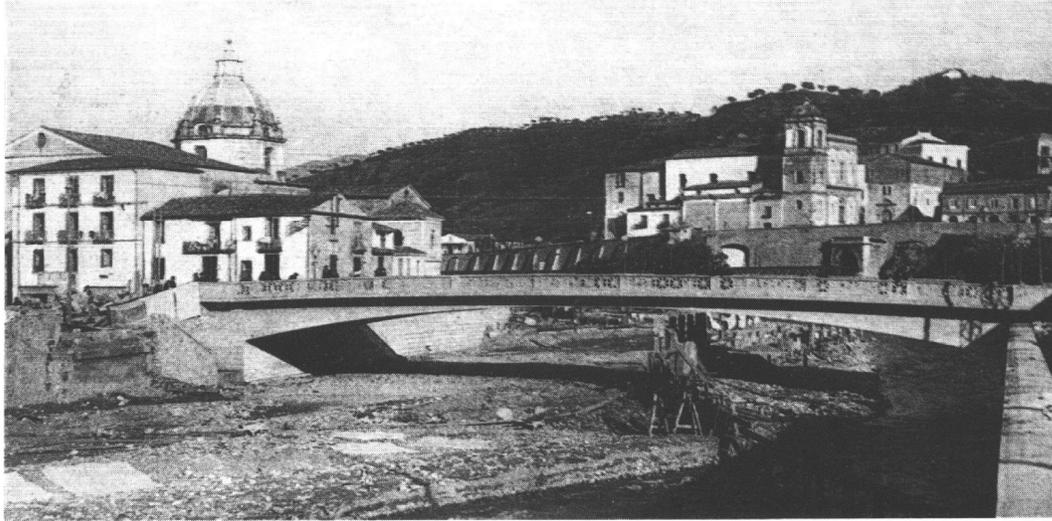


Fig. 3.7 : Il Ponte S. Domenico ricostruito dopo l'alluvione del 1903

Dopo l'alluvione del 1903, i lavori di inalveamento del Crati e del Busento, iniziati nel 1895, furono riavviati e con un progetto datato 1904 si diede ai tronchi fluviali che attraversano la città di Cosenza l'assetto che essi ancora oggi mostrano, con la rettificazione dell'alveo, la costruzione di argini in muratura (detti all'epoca "dighe") e la regolarizzazione del fondo con briglie e soglie (dette all'epoca "briglie sepolte"). La fig. 3.8 mostra la sistemazione della confluenza.

La fig. 3.9 mostra la sistemazione del Busento a monte del Ponte S. Domenico (oggi Ponte Mario Martire). Il ponte, distrutto dai tedeschi in ritirata nel 1943, fu ricostruito nel dopoguerra con la stessa tipologia.

### 25.5. 3 L'evento del 24 novembre 1959

Degli eventi alluvionali più recenti, quello del 24 novembre 1959 a Cosenza fu certamente uno dei più gravi.

Un forte nubifragio si abbatté tra il 24 e il 25 novembre sull'intera regione con valori estremi di precipitazione di 150 mm in un'ora a Badolato e 380 mm in 12 ore a S. Cristina D'Aspromonte.

Strariparono l'Esaro di Crotona nel versante ionico e il Mesima nel versante tirrenico.

Verso le ore 20 il Crati esondò a monte dello Spirito Santo in sinistra e della Massa a destra, in corrispondenza del ponte S. Lorenzo, che fu ostruito dal forte afflusso di materiali solidi e di tronchi e crollò nel corso dell'evento. Furono invase dalle acque le zone basse del Centro Storico ossia sulla



Fig. 3.8 : Sistemazione della Confluenza – Progetto del 1904.

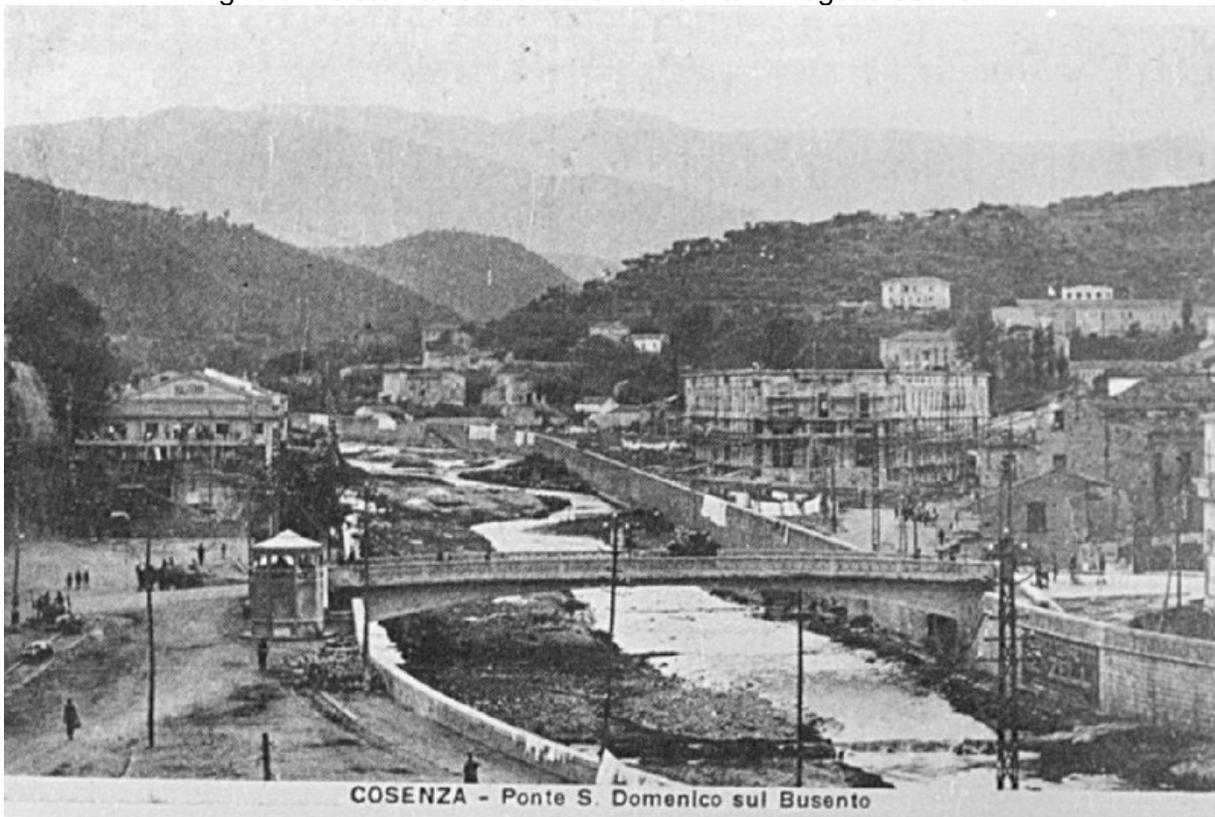


Fig. 3.9 : Il ponte S. Domenico e la sistemazione del F. Busento

destra i quartieri Massa e Arenella e sulla sinistra il quartiere Spirito Santo, parte di Lungo Crati, Piazza Valdesi e la parte bassa di Corso Telesio. Rimasero senza tetto 600 persone.

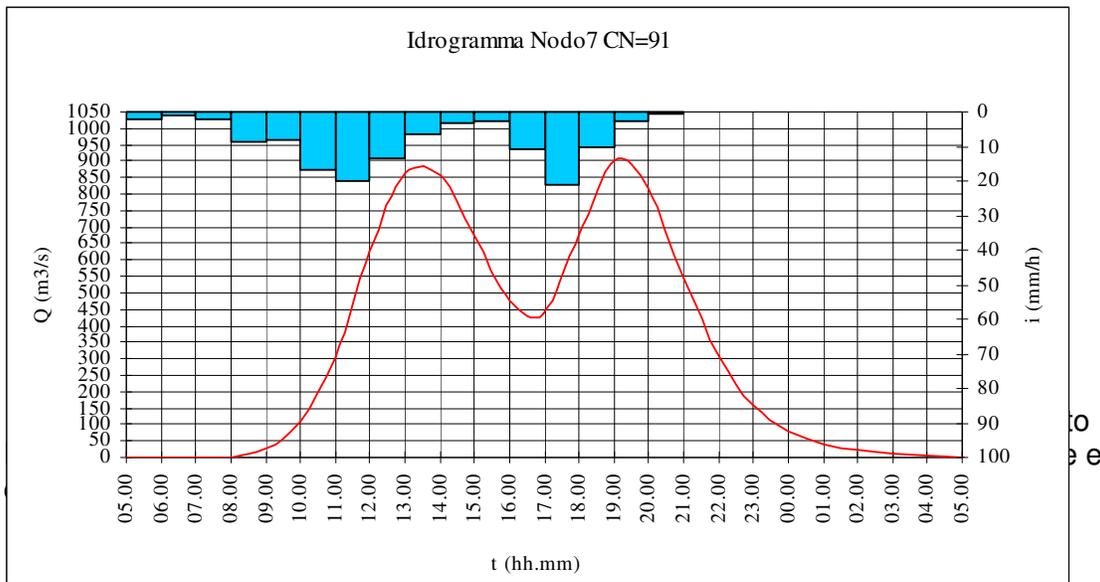
Le precipitazioni massime giornaliere registrate furono di 191 mm a Piane Crati, 134 mm a Trenta e 116 mm a Domanico.

Le precipitazioni massime registrate a Cosenza furono di:

- 48 mm in 3 ore,
- 71,4 mm in 6 ore,
- 119,2 mm in 12 ore,
- 122,6 mm in 24 ore.

Il bacino del Crati a Cosenza è di circa 100 km<sup>2</sup>, mentre altri 140 spettano al Busento. La portata di piena del Crati fu stimata dal Genio Civile in 450 mc/s (4,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>) e quella del Busento in 525 mc/s (3,75 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>), mentre una stima del CNR darebbe valori alquanto minori. In un recente calcolo eseguito per il progetto del nuovo ponte a valle del ponte Alarico è stato assunto, come portata centenaria, il valore di 950 mc/s, dello stesso ordine, quindi, di quello stimato per l'evento del 1959.

La fig. 3.10 riporta una ricostruzione dell'idrogramma di piena fatta sulla base delle precipitazioni registrate al pluviografo di Domanico e con l'applicazione di un modello idrologico.



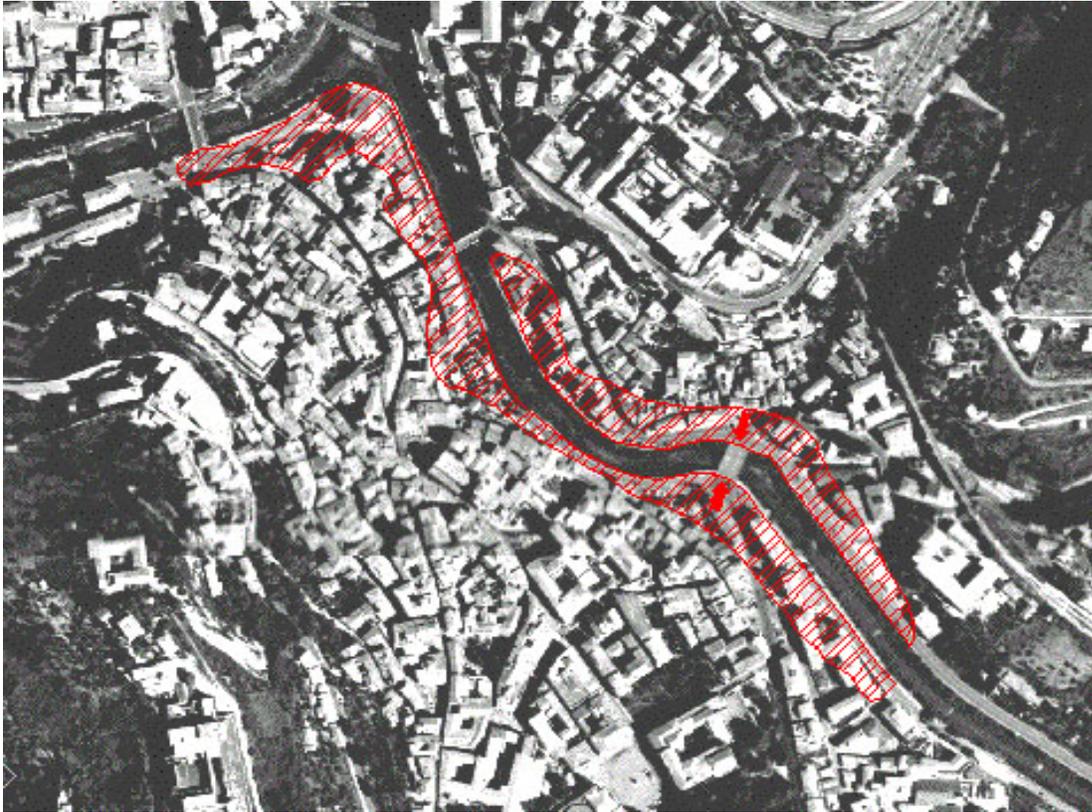


Fig. 3.11 : Estensione delle aree allagate nell' evento del 24 novembre 1959

Le fig. 3.12 , 3.13 e 3.14 riportano alcune immagini dell'epoca.

Nel paragrafo seguente si descrive il processo di bonifica della Valle del Crati. . Di opere di difesa dalle piene e di bonifica dei territori di pianura si iniziò a parlare da prima dell'unità d'Italia, ma in realtà esse iniziarono solo nel 1881 con la bonifica di Macchia della Tavola e nel 1895 con l'inizio dei lavori di inalveamento del Crati e del Busento. Lavori che proseguirono con diversi interventi, prima all'interno di Cosenza e poi a valle, fino al 1940. In definitiva, occorre dire che i lavori di sistemazione e di bonifica idraulica determinarono il cambiamento delle condizioni di vita nella valle del Crati. Qui, ancora all'inizio del 1900, circa 30 comuni erano in aree malariche a causa delle frequenti esondazioni dei corsi d'acqua e dell'assenza di opere di difesa e drenaggio. I lavori di bonifica furono condotti durante un cinquantennio e, alla costituzione dell'attuale Consorzio di Bonifica della piana di Sibari e Media Valle del Crati, nel 1954, fu possibile estendere la bonifica alle zone collinari e cominciare a promuovere anche lavori di irrigazione.



Fig. 3.12 : 25 Novembre 1959 Lungo Crati visto da Piazza Valdesi



Fig. 3.13 : 25 Novembre 1959 : Lungo Crati visto dall'ex Hotel Jolly



Fig. 3.14 : 25 Novembre 1959 : Quartiere Arenella

#### 25.5.4 La bonifica nella provincia di Cosenza

Lo studio dei corsi d'acqua della Provincia di Cosenza non può non tenere conto del complesso e lungo processo che portò alla bonifica dei territori latitanti.

La valle del Crati, che si estende a Nord di Cosenza per una lunghezza di 70 km, intersecata dai numerosi affluenti del fiume, si presentava, alla metà del XIX secolo, come un territorio paludoso.

Il sovralluvionamento dell'alveo del fiume, causato dai disordinati e massicci disboscamenti delle pendici della Sila e dell'Appennino costiero, provocava piene frequenti e conseguenti difficoltà di deflusso delle acque che invadevano la pianura. Le campagne di Rende, Montalto Uffugo, Lattarico, Torano castello, S. Marco Argentano sulla riva sinistra e, sulla riva destra, Castiglione, Luzzi, Rose, Bisignano fino alla stretta di Tarsia, erano un continuo susseguirsi di stagni e paludi. Dopo Tarsia e fino alla foce il fiume inondava le zone pianeggianti nei comuni di Terranova, S. Sofia d'Epiro, S. Demetrio Corone, Corigliano.

La malaria era diffusa su tutto il territorio e nella stessa città di Cosenza, dove alcuni quartieri popolosi e artigianali come il quartiere Concerie, lo Spirito Santo, La Massa lungo il Crati e i quartieri Fontana Nuova, Carmine e Rivocati lungo il Busento, si trovavano sotto il livello del fiume ed erano sottoposti a frequenti alluvioni e a ristagno delle acque meteoriche.

Durante il regno Borbonico era stata realizzata una parziale inalveazione del fiume all'interno della città con la costruzione di argini a difesa delle aree più colpite.

Nel 1865, dopo l'Unità d'Italia, il Prefetto Guicciardini iniziò il processo di studi che portarono in seguito alla realizzazione dei primi lavori di bonifica, per quanto nella Legge

20 Marzo 1865 sui lavori pubblici da eseguire con il contributo dello Stato non fosse inclusa la Provincia di Cosenza.

Nel 1868, per iniziativa del Consiglio Provinciale, l'ing. Possenti, allora vice presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, fu incaricato dello studio della bonifica. Tuttavia, a causa del terremoto del 1870, l'incarico non ebbe seguito. Nel 1879 la Provincia approvò un progetto di massima per la bonifica di Macchia della Tavola, tra Torano e la stretta di Tarsia. Il progetto fu approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e finanziato con la Legge 23 luglio 1881. Il progetto esecutivo fu redatto dal Genio Civile di Cosenza e i lavori iniziarono nel 1884 nel tronco tra Pietra della Lavandaia (dove oggi esiste ancora un casello di bonifica) e la stretta di Tarsia, comprendendo arginature del fiume e canali di scolo. Nel 1885 il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici comprese tra le bonifiche di 1° categoria quelle del Ravanello, dell'Esaro e del Coscile e della riva destra del Crati fino alla stretta di Tarsia. Alla fine del 1897, tuttavia, dopo varie vicende, scioglimenti di contratti e rifacimenti del progetto di bonifica, erano stati bonificati solo poco più di 1000 ettari e ne rimanevano da prosciugare almeno altri 14.000.

Nel 1900 venivano avviate con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici le bonifiche del Turbolo e dello stagno di Aiello; nello stesso anno con leggi dello Stato venivano classificate bonifiche di 1° categoria quella di Macchia della Tavola, in esecuzione, e quelle della valle a destra del Crati, oltre al Caldanello, Raganello, Satanasso e Gronde, del Follone, del S. Mauro, del Malfrancato. La successiva legge 7 luglio 1902 comprendeva nelle bonifiche di 1° categoria lo stagno di Aiello, i fiumi Abatemarco, Lao, Fiumarella, il Coriglianeto, il Cino e il Trionto, per un complesso di oltre 28.000 ettari.

Dopo i danni causati dalla piena del 1903 a Cosenza, fu approvato un progetto di bonifica interna che comprendeva la costruzione di argini o dighe, la colmata dei terreni retrostanti, la demolizione e il rifacimento del ponte S. Francesco, mentre il progetto del rifacimento del ponte S. Domenico fu approvato solo nel 1910. I ponti furono inaugurati il 27 e 28 giugno 1914.

In seguito al terremoto del 1905 la Legge per le Calabrie, approvata il 26 giugno 1906, disponeva il finanziamento statale delle nuove bonifiche delle foci del Savuto e dell'Olivo, della paludi tra Corica e il T. S. Francesco, i pantani tra il T. S. Francesco, l'Aron e la fiumara di Diamante, le valli del Nicà, del Trionto e del Cino.

All'inizio del 1914 tuttavia si stimava che solo una minima parte degli oltre 28.000 ettari di terreno fossero stati bonificati con una spesa pari solo al 3,7% del totale.

A seguito della Legge 20 Agosto 1921 sugli Enti Autonomi per le Bonifiche, vennero istituiti tre enti: il primo per la bonifica del territorio alla sinistra del Crati, con sede a Cassano e 29 comuni compresi; il secondo, per la bonifica della valle destra del Crati e della Macchia della Tavola, con sede a Cosenza e comprendente 42 comuni; il terzo per la bonifica dei territori compresi tra Trionto, Coriglianeto e Cino, con sede a Rossano e 19 comuni compresi.

A seguito poi delle Leggi del 1923 e del 1924 furono costituiti i Consorzi di Bonifica, cinque dei quali interessavano il territorio dell'attuale Consorzio di Bonifica della Valle del Crati. Nel 1926 veniva redatto il primo progetto generale per la Bonifica della Piana di Sibari, nel 1938 infine i Consorzi venivano riuniti in un unico Consorzio con sede a Cosenza.

#### 25.6 Fra il Crati e il Trionto

Fra il sistema idrografico del Crati e quello del Trionto, che chiude a Sud la rete idrografica della provincia di Cosenza sullo Ionio, si sviluppa una rete di aste minori che, con ventaglio di formazione lungo le pendici della Sila Greca e dopo avere percorso valli alluvionali di estensione non elevata, hanno sbocco diretto a mare. Sono individuati con la dicitura di aste minori dello Ionio cosentino, hanno carattere prevalentemente torrentizio e, nella parte terminale, insistono nella Piana di Sibari in destra Crati: fra essi sono il torrente

S. Mauro, il Coriglianeto e il Malfrancato. Le altre principali aste, anche se anch'esse di carattere torrentizio, sono quelle dei torrenti Coserie, Colognati, Grammisato e Cino.

In totale si individuano circa 60 aste principali e relativi bacini, la cui estensione è piuttosto ridotta, con dimensioni variabili tra le poche decine di km<sup>2</sup> con valori massimi che mai superano i 100 km<sup>2</sup>, con caratteristiche prettamente montane e con territorio compreso tra le curve di livello 1100 e 0 m s.m.

Lungo le direttrici dei coni di deiezione ancora in fase evolutiva perdurano le cause dell'apporto solido e sono state create delle canalizzazioni all'interno delle quali si determinano condizioni precarie e pericolose.

Come tutti i torrenti risultano avere dei bacini con forma stretta e allungata, la cui asta principale è caratterizzata dall'averne un'elevata tortuosità strettamente connessa all'azione erosiva delle acque di magra.

Per questi corsi d'acqua, come per quelli dell'Alto Ionio, si ritiene di scarso valore la trattazione completa, per cui si esamineranno le caratteristiche dei principali

### **Torrente S. Mauro**

E' situato nella parte più a Nord dello Ionio Cosentino, confina a Nord-Ovest con il bacino del Crati, a Sud-Ovest con il bacino del torrente Malfrancato e a Est con il mare Ionio.

L'area del bacino ha un'estensione di 72,27 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 53 km. Ha un'altitudine media di 385,3 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1125 m s.m. La lunghezza del reticolo è di circa 57 km con una pendenza media dei versanti pari al 6,30%. La densità di drenaggio del reticolo è invece pari a 1,23.

### **Torrente Malfrancato**

Confina a Nord-Ovest con il bacino del torrente S. Mauro, a Sud-Ovest con il bacino del Crati, a Sud con il bacino del Coriglianeto, a Est con il mare Ionio.

L'area del bacino ha un'estensione di 57,35 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 47 km. Ha un'altitudine media di 387,8 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1062 m s.m. La lunghezza del reticolo è di circa 65 km e una densità di drenaggio pari a 1,45. La pendenza media dei versanti pari al 6,50%.

### **Torrente Coriglianeto**

Confina a Nord-Ovest con il bacino del torrente Malfrancato, a Ovest con il bacino del Crati, a Sud con il bacino del Trionto e a Sud-Est con il bacino del torrente Gennarito e il mare Ionio.

L'area del bacino ha un'estensione di 62,76 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 58 km. Ha un'altitudine media di 614,3 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1180 m s.m.

La lunghezza del reticolo è di circa 77 km con una densità di drenaggio pari a 1,26. La pendenza media dei versanti pari al 4,00%.

### **Torrente Cino**

Confina a Nord-Ovest con i bacini dei torrenti Gennarito e Coriglianeto, a Sud con il bacino del Trionto, a Est con il bacino dei torrenti Grammisato, Colognati e con il mare Ionio.

L'area del bacino ha un'estensione di 48,52 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 50 km. Ha un'altitudine media di 659 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1310 m s.m.

### **Torrente Grammisato**

Situato nella parte più a Sud del basso Ionio Cosentino e a Nord del torrente Trionto, confina a Ovest con il bacino del torrente Cino, a Sud con il torrente Colognati, a Nord con

il mare Ionio e a Est con il Fosso Momena, il Fosso del Pantano e i bacini dei torrenti Citrea e del Fico.

L'area del bacino ha un'estensione di 21,06 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 27 km. Ha un'altitudine media di 376,9 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1154 m s.m.

### **Torrente Colognati**

Situato anch'esso nella parte più a Sud del basso Ionio Cosentino e sempre a Nord del torrente Trionto, confina a Nord con il mare Ionio, a Nord-Ovest con i bacini dei torrenti Citrea, Grammisato e Cino, a Sud con il bacino del Trionto e a Est con il bacino del torrente Coserie.

L'area del bacino ha un'estensione di 65,9 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 50 km. Ha un'altitudine media di 663,9 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1480 m s.m.

### **Torrente Coserie**

Confina a Nord con il mare Ionio, a Ovest con il torrente Colognati, a Sud con il bacino del Trionto e a Est con il Fosso Toscano e il Fosso Nubrica.

L'area del bacino ha un'estensione di 86,24 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 55 km. Ha un'altitudine media di 515,9 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1481 m s.m.

#### 25.6.1 Il Trionto

Escludendo il Neto, che, pur drenando nella propria rete idrografica le acque di parte dell'altopiano della Sila, versa poi le sue acque nel mare Ionio in provincia di Crotona, e il cui bacino è descritto in gran parte nel capitolo 3 sui laghi, il fiume Trionto è il più meridionale dei fiumi della provincia di Cosenza nel versante orientale.

L'antica storiografia identifica l'attuale fiume Trionto con il Traeis, noto perché nei suoi pressi si svolse la battaglia decisiva del 510 a.C. fra i Sibariti e i Crotoniati che, con un esercito di 100.000 uomini, sconfissero l'esercito sibarita, forte di 300.000 soldati e ne distrussero la città.

Il Trionto nasce nei pressi di contrada Difesa sul Trionto al confine dei comuni di Longobucco e Acri, a un'altitudine di 1467 metri. La lunghezza dell'asta principale è di circa 35 km e il suo bacino imbrifero misura 290 kmq.

Da un punto di vista geografico il bacino confina a Nord con i bacini idrografici del Coserie, del Cino, del Colognati, del Corigliameto e il mar Ionio, a Est con i bacini idrografici del Fiumarella, dell'Arso e del Nicà, a Sud con i bacini idrografici del Crati e del Neto e a Ovest con il bacino idrografico del Crati.

I principali centri abitati ricadenti nel bacino sono Acri, Bocchigliero, Calopezzati, Crosia, Longobucco, Pietrapaola e Rossano.

Il fiume presenta lungo il suo corso numerosi affluenti di piccole dimensioni, le cui caratteristiche morfologiche sono di seguito indicate nella Tab. 3.11.

Tab. 3.11 : Caratteristiche del bacino del Trionto

<b>BACINO</b>	<b>Sup (kmq)</b>	<b>Perimetro (km)</b>	<b>Hmin (m)</b>	<b>Hmax (m)</b>	<b>Hmed (m)</b>
<b>Trionto</b>	<b>288.49</b>	<b>128.77</b>	<b>1.0</b>	<b>1641.0</b>	<b>810.4</b>
F. Trionto dalle origini sino alla confluenza col T. Ortiano, escluso.	85.61	59.84	308.0	1641.0	1099.1

T. Ortiano.	56.14	35.65	331.0	1586.0	994.1
F. Trionto dalla confluenza col T. Ortiano sino a quella col T. Laurenzana, escluso.	12.35	17.61	149.0	915.0	406.6
T. Laurenzana.	105.01	55.97	135.0	1402.0	729.9
F. Trionto dalla confluenza col .T. Laurenzana fino alla sua foce in mare.	29.31	33.80	1.0	407.0	133.8

Il bacino si presenta ampio nella parte montana, per poi subire un brusco restringimento nella parte valliva e collinare fino al suo sbocco a mare.

La curva ipsografica del bacino è rappresentata nella seguente fig. 3.15.

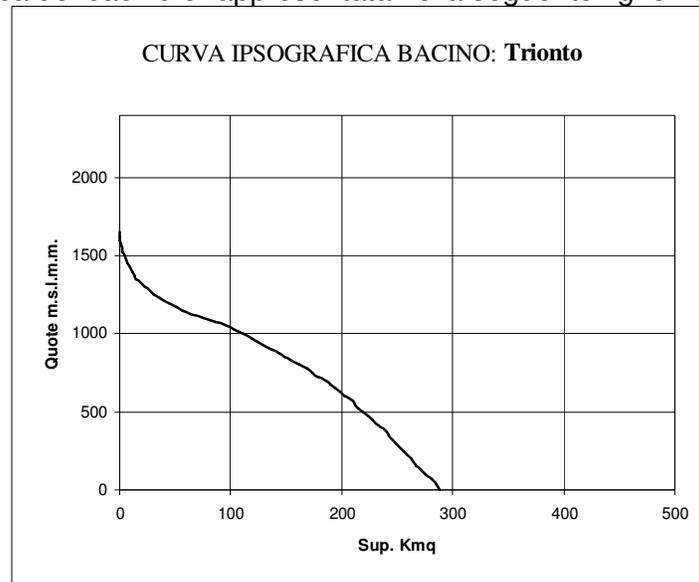


Fig. 3.15 : Curva ipsografica del F. Trionto

La classificazione di Horton fornisce il prospetto riportato nella sottostante tabella 3.12.

Tab. 3.12 : F. Trionto - Classificazione secondo Horton

Ordine	Num.aste	L.tot (km)
1	3503	794.01
2	815	280.14
3	178	153.62
4	42	68.41
5	6	31.70
6	2	45.41
7	1	13.56

La natura geologica del bacino nel suo complesso è scarsamente rocciosa, con prevalenza di affioramenti granitici in formazioni filladiche. La pendenza del territorio è molto accentuata, il che tende a rendere il fenomeno erosivo alquanto diffuso.

Le condizioni climatiche che interessano il bacino sono state desunte dalle analisi dei dati pluviometri di nove stazioni presenti nei territori limitrofi, essendo scarse quelle presenti nel bacino. Per quanto riguarda le precipitazioni, i dati pluviometrici mettono in evidenza una variabilità delle stesse in funzione dell'altitudine. Una buona uniformità delle piogge si riscontra, invece, nel senso di variabilità stagionale; infatti, il 74% delle precipitazioni si riscontra nel periodo autunnale e invernale, il 21% nella stagione primaverile e il restante 5% in quella estiva.

Nel periodo invernale, sono frequenti e abbondanti le precipitazioni a carattere nevoso il cui scioglimento in genere è rapido, anche se, non trattandosi di nevi perenni, non c'è influenza sui deflussi estivi.

L'unica stazione idrometrografica presente nel bacino è posta in località Difesa e sottende un bacino di 32 km<sup>2</sup>. Si riscontrano, inoltre, cinque stazioni pluviometriche, rispettivamente: Staggi (1204 m s.m.), Difesella (980 m s.m.), Longobucco (770 m s.m.), Bocchigliero (870 m s.m.) e Cropalati (367 m s.m.).

### 25.6.2 Il Savuto

Il Savuto è il primo fiume della provincia di Cosenza con foce nel Tirreno che si incontra percorrendo il periplo costiero in senso orario. Per questo fiume, come per tutti gli altri del versante tirrenico, le fonti documentaristiche antiche sono molto più scarse che per i corsi d'acqua ionici: ciò è probabilmente dovuto sia al non diretto collegamento con la Magna Grecia, sia alla minore rilevanza idrografica dei sistemi idrici del Tirreno cosentino.

Il Savuto viene citato (Givigliano, loc. cit.) in un elenco di tappe lungo le vie romane del tardo periodo imperiale, quando, a Sud di Cosenza, forse nei pressi di Martirano, viene posta la stazione Ad Sabatum, che prefigura l'idronimo attuale; lungo la sua vallata correva la via Popillia Annia, della quale un ponte è tuttora in piedi in territorio di Parenti. Nel corso dei secoli la vallata del Savuto, sede di numerosi attività legate ai mulini ad acqua, di cui si conservano tuttora tracce, è stata un privilegiato percorso verso Sud della parte interna della Calabria centro settentrionale.

La rete idrografica del Savuto, drenando ancora una parte estesa dell'area centrale della provincia cosentina, segue un percorso opposto a quello del Crati, dirigendosi verso Sud e sboccando infine nel mare Tirreno.

Il fiume Savuto ha origine nell'Altopiano Silano in località Spineto a quota 1297 m. Il bacino imbrifero è localizzato a sud della provincia di Cosenza, il fiume sfocia poi sulla costa tirrenica circa 3 km a nord di Marina di Nocera Terinese.

I comuni che ricadono al suo interno sono: in sinistra idraulica Conflenti, Martirano Lombardo, Martirano Vecchio, Motta S. Lucia, Bianchi, Carpanzano, Colosimi, Parenti, Pedivigliano, Scigliano e parte dei comuni di Decollatura, Nocera Torinese e Taverna; in destra idraulica, invece, si trovano i comuni di Aiello Calabro, Altilia, Belsito, Cellara, Cleto, Grimaldi, Malito, Mangone, Marzi, Paterno Calabro, Rogliano, S. Stefano di Rogliano e Aprigliano.

Nella sottostante Tab. 3.13 sono riportate le caratteristiche del bacino e dei suoi maggiori affluenti.

Tab. 3.13 : Caratteristiche del bacino del Savuto

BACINO	Superfici e kmq	Perimetr o km	Hmin (m)	Hmax (m)	Hmed (m)
<b>Savuto</b>	<b>411.54</b>	<b>124.67</b>	<b>1.0</b>	<b>1646.0</b>	<b>792.4</b>

F. Savuto dalla confluenza col F. Grande sino alla sua foce in mare.	4.36	9.88	3.0	205.0	45.8
F. Grande.	37.05	31.14	11.0	1302.0	702.9
F. Savuto dalla confluenza col T. Mentaro sino a quella col F. Grande, escluso.	33.40	32.16	1.0	1006.0	332.7
T. Mentaro.	70.98	45.33	133.0	1395.0	724.7
F. Savuto dalla confluenza col F. Bisirico sino a quella col T. Mentaro, escluso.	44.65	33.46	145.0	1280.0	630.8
F. Savuto dalla confluenza col T. Cannavina sino a quella col F. Bisirico, escluso.	62.57	44.81	182.0	1194.0	626.3
F. Bisirico.	30.41	33.02	182.0	1166.0	722.8
T. Cannavina.	19.79	26.40	510.0	1342.0	1066.2
F. Savuto dal ponte della strada Parenti-S.Giovanni sino alla confluenza col T. Cannavina, escluso.	62.07	36.49	486.0	1561.0	1045.9
F. Savuto dalle origini al ponte della strada Parenti-S.Giovanni in Fiore.	46.26	32.60	1169.0	1646.0	1316.7

Le principali aste confluenti nel fiume Savuto sono riportate nel seguente prospetto :

Fiume SAVUTO	F. Merone	T. Chiarella	Fosso di Palazzo	F. Salso
T. Torna	T. Saliano	Fosso della Manca	Fosso Pisano	Fosso Petrullo
T. Fravica	T. Ara	Fosso Zingara	Fosso S.Nello	Fosso Corazzo
T. Colabrice	T. Supino	Fosso Crocevia	Fosso Immacolata	Fosso S.Croce
T. Lauro	T. Cazzirullo	Fosso Crucifisso	Fosso Giurio	Fosso grande
T. Rupa	T. Scolo	Fosso Fiumarella	Fosso Medico	Fosso Frasso
T. Tinelle	Fosso di Persico	Fiume della coda	Fossa del Lupo	T. Rivale
Noce	T. Vivoli			

T. Milana	T. Zippoli
T. Rosito	T. Scaturre
T. Mentaro	F. Loreto

Le caratteristiche morfologiche del bacino sono di un territorio prettamente montano, a eccezione di una piccola fascia costiera di lunghezza 8 km e larghezza media di 1,8 km. L'orografia del bacino, di forma molto allungata, si estende da Est verso Ovest e il massimo rilievo è rappresentato dal monte Cardoneto a quota 1684 m. Altri rilievi sono il monte Melillo a quota 1559 m, il monte Raganelle (1526 m) e il Monte Pietra Posta (1524 m). Lo spartiacque a Nord ha inizio a Torre La Cava a quota 1293, nei pressi del Lago Ampollino, e dopo avere toccato quota 1554, passa per la sorgente del Savuto a quota 1297 m, Monte Cirilo a quota 1397 m, Monte Pietra Rosa, Colle Bastarda a quota 1495 m, il comune di Colosimi, Colle S. Maria, Serra Alta, Monte Repentino a quota 1410 m, Monte Capo di Bove, Monte Mancuso, Piano Cariro. Lungo lo spartiacque Ovest, che parte da monte Scudiero a quota 1295 m, si notano Monte S. Lucerna, Monte Fageto, Monte Faeto, Monte S. Angelo a quota 778 m a cui segue poi la zona collinare che si estende fino al mare.

La curva ipsografica del bacino è rappresentata in fig. 3.16.

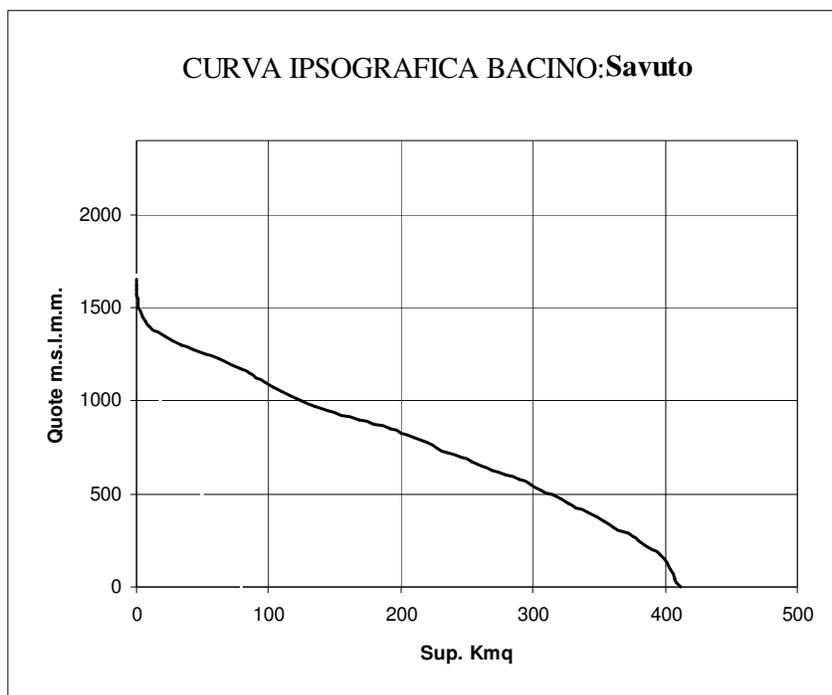


Fig. 3.16 : Curva ipsografica del F. Savuto

La classificazione Hortoniana effettuata lungo il reticolo idrografico del fiume Savuto fornisce le informazioni riportate nella Tab. 3.14:

Tab. 3.14 : F. Savuto - Classificazione secondo Horton

Ordine	num.ast e	L.tot (km)
1	1792	673.44

2	369	224.26
3	66	135.10
4	17	73.67
5	3	27.16
6	1	35.95

La lunghezza dell'asta principale è di 72,7 km, mentre la pendenza media dell'asta fluviale è del 2,34%. Nel bacino sono presenti due stazioni idrometriche, la prima in località Povarella sottende un bacino di 52,5 kmq, la seconda posta in località Ponte Savuto sottende invece un bacino di 435 kmq. Le stazioni pluviometriche presenti sono invece cinque e sono poste a Savuto C.C. (1205 m s.m.), Rogliano (660 m s.m.), Parenti (830 m s.m.), Martirano Lombardo (430 m s.m.) e Nocera Terinese ( 250 m s.m.).

La densità di drenaggio, che rappresenta l'attitudine del bacino alla formazione di fenomeni di ruscellamento superficiale e di concentrazione dei deflussi, è pari per il Savuto a 0,31.

Il clima può essere classificato come umido.

Il fiume Savuto presenta uno sbarramento artificiale in località Poverella realizzato al fine di creare un serbatoio di compensazione giornaliera-settimanale; l'acqua invasata in tale serbatoio viene inviata al lago Ampollino per utilizzazione idroelettrica, tramite un impianto di sollevamento formato da un gruppo di tre pompe ognuna delle quali con potenzialità aspirante di 1,2 mc/s.

#### 25.7 Fra il Savuto e l'Abatemarco

A monte del bacino del Savuto e fino al bacino del Lao, lungo l'Appennino costiero si susseguono una serie di corsi d'acqua minori con percorsi quasi sempre brevi, elevate pendenze delle aste fluviali, modesta rete di ramificazione, bassi tempi di corrvazione.

Si rileva, spesso, l'assenza di tratti vallivi ben sviluppati, sicché le aste terminano nel mare Tirreno dopo avere attraversato dei ripiani collinari che, sin dall'epoca antica, sono stati il luogo d'insediamento preferito dagli indigeni per difendersi dagli attacchi delle navi saracene e dalla malaria delle aree malsane di fondo valle.

Le acque di questi corsi d'acqua, il più delle volte torrentizi, sono state usate per irrigare i campi, dando così luogo a un'economia agricola di frutta e ortaggi pregiati, portati un tempo lungo la costa per gli scambi con i Fenici e i greci e, oggi, alla vendita nei mercati lungo i centri turistici della costa; oppure, accumulate in vasche a tenuta (cibbie) per servire da abbeveratoi agli animali di pascolo.

E' difficile, oltreché privo di utilità, analizzare singolarmente questi corsi d'acqua, dei quali si ritiene più opportuno valutare nell'insieme i caratteri comuni, riservando qualche nota particolare a quelli che rivestono una maggiore rilevanza.

I corsi d'acqua sono prevalentemente di tipo torrentizio, caratterizzati da un regime delle portate di tipo non perenne. Si tratta di aste drenanti poco più di 100 bacini, di estensione variabile tra 1 km<sup>2</sup> e i circa 60 km<sup>2</sup> del torrente Oliva, tutti caratterizzati dall'averne uno sbocco a mare e da una forma del bacino pressoché allungata.

Tra questi, è possibile individuarne alcuni che è possibile definire come principali in funzione delle caratteristiche di estensione del bacino e dell'asta principale.

Questi sono di seguito sinteticamente descritti riportandone le caratteristiche morfologiche e l'ubicazione.

#### **Fiume Oliva**

Il bacino idrografico del Fiume Oliva si estende per 58,93 km<sup>2</sup> prevalentemente con orientamento in direzione Sud-Ovest. Nella parte iniziale del bacino i principali rilievi sono nella zona Nord nei pressi della località di Potame con la cima di Monte S.Giovanni (1190

m s.m.) e nella zona Nord-Est con le cime di Monte Scudiero (1294 m s.m.) e di Monte S. Lucerna (1256 m s.m.). Il Fiume Oliva sgorga dalle pendici del Monte Scudiero (1294 m s.m.) situato nella parte Nord-Est del bacino. La lunghezza dell'asta principale è 18,23 km fino alla foce nel mare Tirreno.

Procedendo dalla sorgente verso la foce, l'Oliva riceve il contributo di molti torrenti affluenti soprattutto nelle zone montana e pedemontana del bacino. In prossimità della località Aria di Lupi riceve il contributo, in sinistra idraulica del Fosso di Maricozzo, il cui sottobacino abbraccia la Serra Tre Foglie e il Monte S.Lucerna, in destra idraulica del Fosso Pietra Crucciata. Nei pressi della Località di Aiello Calabro, in sinistra idraulica raccoglie le acque del Vallone Maiuzzo e del Fiume Guarna. Infine, il corso d'acqua principale continua il suo percorso e sfocia a Nord di Campora S.Giovanni. La curva ipsografica è riportata nella seguente figura. L'altitudine media risulta pari a 591 m s.l.m.

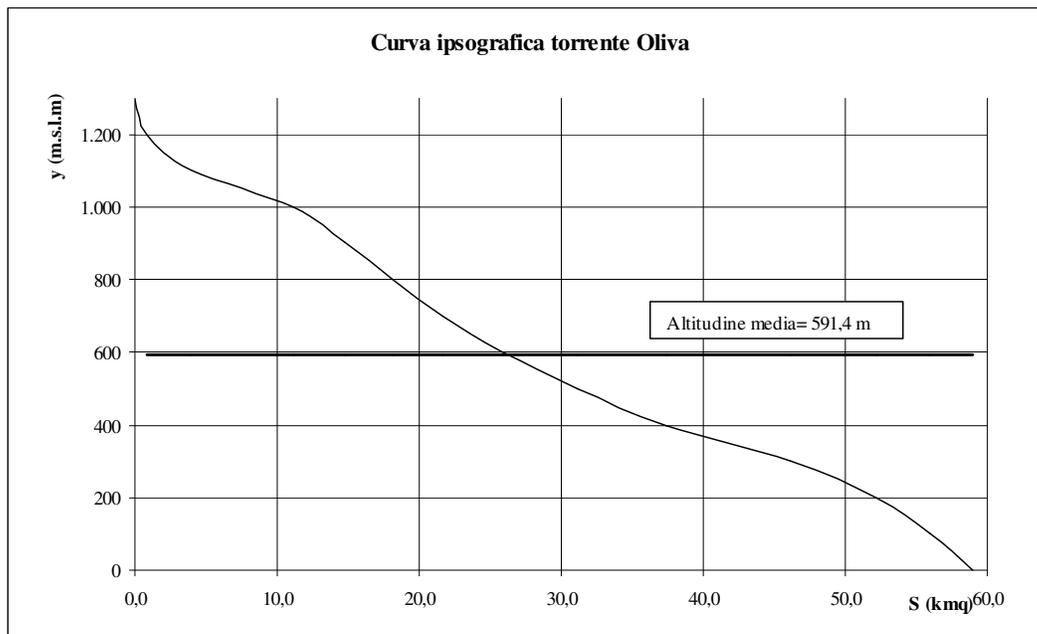


Fig. 3.17 : Curva ipsografica del T.Oliva

Una parte importante dell'asta pedemontana e valliva risulta in evidente sovralluvionamento, dovuto sia agli effetti delle sistemazioni di fondo operate nei decenni scorsi con briglie di varia altezza, sia al versamento dell'antica frana di Aiello, che ha creato notevoli piazze di deposito, in parte oggi occupate da attività agricole e sottratte alle pertinenze fluviali.

Un suo modesto tributario di destra, la valle del Signore, è a sua volta fonte di alimentazione di materiale dovuto a una frana di dimensioni non trascurabili.

### **Fiume Catocastro.**

Il bacino idrografico del Fiume Catocastro (o Licetto) si estende per 46,3 km<sup>2</sup> prevalentemente con orientamento in direzione Sud-Ovest. Nella parte iniziale del bacino i principali rilievi sono nella zona Nord-Ovest; il Monte Cocuzzo, con la Cima del Telegrafo a 1541 m s.m. ne è anche il punto più alto.

Il Fiume Catocastro sgorga dalle pendici del Cozzo del Telegrafo (1126 m s.m.) situato nella parte Nord-Est del bacino. La lunghezza dell'asta principale è 16,7 km fino alla foce nel mar Tirreno.

A circa metà del percorso dalla sorgente verso il mare, il Catocastro riceve il contributo del Torrente Aciro, suo affluente in sinistra che nasce dal Castelluzzo (1103 m s.m.). Nella parte terminale del percorso, il Fiume Catocastro riceve altri due contributi, sempre in sinistra, dai Valloni “La Fiumarella” (che convoglia le acque dalla Loc. Feliceto a circa 500 m s.m.) e Angiò (che raccoglie le acque dal Cozzo dello Scavo a 650 m s.m.).

Il corso d’acqua principale continua il suo percorso nella profonda e stretta gola in cui si trova e, infine, sfocia immediatamente a Nord di Amantea dopo avere percorso un tratto alluvionato.

L’altitudine media risulta di 633 m s.l.m.

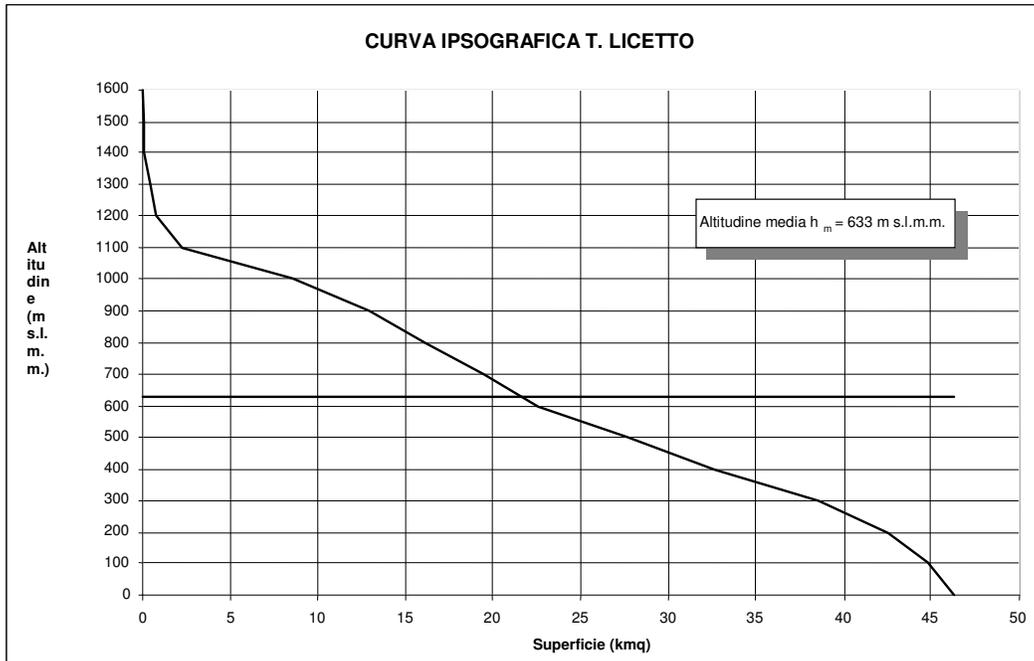


Fig. 3.18 : Curva ipsografica del T. Licetto

Anche il torrente Licetto è soggetto a un manifesto sovralluvionamento, dovuto alle stesse cause del torrente Oliva, ed esaltate dalla presenza della grossa frana, periodicamente tuttora attiva, in destra idraulica a monte di Lago.

### Torrente Verri

Situato a Nord del Licetto, confina a Nord con il bacino del torrente Bardano, a Nord-Ovest con i bacini del Vallone Cordari e del torrente S. Barbara, a Ovest con il mar Tirreno e i bacini del torrente Pepaio e Fosso Colle Bastia, a Sud con il Fosso Camolo Inferiore e a Sud-Est con il bacino del torrente Licetto (Catocastro). L’area del bacino è 15,22 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 22 km. Ha un’altitudine media di 592,9 m s.m. e l’altezza massima è pari a 1378 m s.m.

### Torrente Triolo

Ubicato nella parte Nord del Tirreno Cosentino, confina a Nord con il bacino del fiume Sanginetto, a Nord-Ovest con il bacino del fosso S. Tommaso e il mare Tirreno, a Est con il bacino del fiume Crati, a Sud con il bacino del fiume Aron e con il Fosso S. Giacomo. L’area del bacino è di 16.92 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 21 km. Ha un’altitudine media di 582 m s.m., l’altezza massima è pari a 18067 m s.m. e la minima è 1 m s.m.

### Torrente Sanginetto

Confina a Nord con il bacino del torrente Soleo, a Est con il bacino del Crati, a Ovest con il mare Tirreno e a Sud con il Fosso Bambagia, il Burrone Marianna e il Torrente Triolo. L'area del bacino è di 28,64 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 28 km. Ha un'altitudine media di 517,6 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1282 m s.m.

### **Fiume Aron**

Confina a Nord con il bacino del fiume Triolo e il fosso S. Giacomo, a Est con il bacino del Crati, a Sud con il bacino della fiumara dei Bagni, Torrente Acquicella, Fosso Casino Martino e Fosso S. Maria a mare, a Ovest con il mare Tirreno. L'area del bacino è di 37,48 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 29 km. Ha un'altitudine media di 546,3 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1111 m s.m.

### **Fiumara dei Bagni**

Confina a Nord con il bacino del fiume Aron, a Est con il bacino del Crati, a Nord-Ovest con il bacino del torrente Acquicella e Vallone S. Ionio, a Ovest con il mare Tirreno e a Sud con il bacino della Fiumara Lavandaia e con una serie di fiumare minori tra cui fosso Pietra della menta e Fosso Franzalia. L'area del bacino è di 24,19 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 27 km. Ha un'altitudine media di 553,3 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1208 m s.m.

### **Fiumara Lavandaia**

Confina a Nord-Ovest con il bacino della Fiumara dei Bagni, a Est con il bacino del Crati, a Sud con il bacino della fiumara la Serra e il Vallone Moscera, a Ovest con il mare Tirreno. L'area del bacino è di 8,67 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 18 km. Ha un'altitudine media di 602,9 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1252 m s.m.

### **Torrente Scioviano**

Situato nella parte a Sud del Tirreno Cosentino, confina a Nord con il bacino del torrente Malpertuso, a Ovest con il Fosso Pazuono e il mare Tirreno, a Est con il bacino del fiume Crati e a Sud con il bacino del Fosso a Mare e del Fosso Cutura. L'area del bacino è di 19,55 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 27 km. Ha un'altitudine media di 738,3 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1225 m s.m.

### **Torrente Acquicella**

Confina a Nord con il bacino del fiume Aron, a Nord-Ovest con il Fosso S. Maria a Mare, a Ovest con il mare Tirreno, a Est con il bacino della fiumara dei Bagni e a Sud con Vallone S. Ionio. L'area del bacino è di 7 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 12 km. Ha un'altitudine media di 411,9 m s.m. e l'altezza massima è pari a 800 m s.m.

### **Torrente Corvino**

Ubicato nella parte Nord del Tirreno Cosentino, confina a Nord con il bacino del torrente Vaccuta, ad Est con il bacino del fiume Crati, a Ovest con il mare Tirreno e a Sud con una serie di piccole fiumare, tra cui le maggiori sono il torrente Gafaro, il torrente Vallecupo e il torrente del Caricatore. L'area del bacino è di 35,61 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 30 km. Ha un'altitudine media di 681,9 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1805 m s.m. e la minima è 1 m s.m.

### **Torrente Vaccuta**

Ubicato nella parte Nord del Tirreno Cosentino, confina a Nord con il bacino dell'Abatemarco e a Sud con i bacini del Torrente Salice e del Corvino. L'area del bacino è di 32,14 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 42 km. Ha un'altitudine media di 870,7 m s.m., l'altezza massima è pari a 1935 m s.m. e la minima è 1 m s.m.

#### **Fosso S. Pietro**

Confina a Nord con il bacino Fosso Bambagia, a Nord-Est con il bacino del torrente S. Tomaso e a Sud con il Fiume Capo Bonifati. L'area del bacino è di 6,59 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 13 km. Ha un'altitudine media di 467,9 m s.m., l'altezza massima è pari a 953 m s.m.

#### **Torrente Deuda**

Confina a Nord-Ovest con il bacino del torrente Varco delle Cianche, a Est con il bacino del Crati, a Ovest con il mare Tirreno e a Sud con i bacini del torrenti Fortino, Malpertuso e Torbido. L'area del bacino è di 12,32 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 21 km. Ha un'altitudine media di 708,6 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1252 m s.m.

#### **Torrente S. Francesco**

Confina a Nord con il bacino del torrente Laponte, a Nord-Ovest con i bacini dei torrenti Palombo e fosso Mandarino, a Ovest con il mare Tirreno, a Sud con i bacini dei torrenti Pilosella e S. Domenico, a Est con il bacino del fiume Crati. L'area del bacino è di 9,05 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 19 km. Ha un'altitudine media di 710,5m e l'altezza massima è pari a 1350 m.

#### **Fosso S. Tommaso**

Situato a Nord del Tirreno Cosentino, confina a Nord con i bacini del fosso S. Pietro e del Fosso Bambagia, a Ovest con una serie di bacini di piccolissime fiumare e il mare Tirreno, a Sud-Est con il bacino del torrente Triolo. L'area del bacino è di 7,35 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 15 km. Ha un'altitudine media di 540,6 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1037 m s.m.

#### **Torrente Soleo**

Confina a Nord con il bacino del torrente Corvino, a Nord-Ovest con i bacini dei torrenti di Mare e Vallecupo, a Ovest con il mare Tirreno, a Est con il bacino del fiume Crati e a Sud con il bacino torrente S. Gineto e del torrente Olivella. L'area del bacino è di 15,91 km<sup>2</sup>, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 19,6 km. Ha un'altitudine media di 573 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1725 m s.m.

### 25.7.1 L'Abatemarco

A sud del fiume Lao, con sbocco autonomo nel mare Tirreno, scorre il fiume Abatemarco. Le principali caratteristiche planimetriche del bacino sotteso e dei sottobacini sono le seguenti:

- Superficie: 63,73 km<sup>2</sup>
- Lunghezza dell'asta principale: 21,820 km
- Lunghezza dello spartiacque: 48,48 km
- Altitudine massima: 1.930 m s.l.m.
- Altitudine media: 703,2 m s.l.m.

Le sorgenti dell'Abatemarco, nei comuni di San Donato di Ninea e San Benedetto Ullano, costituiscono una riserva idrica rilevante, con portata da riservare posta pari a circa 570 l/s

nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti di cui al D.M. 16/03/1967; attualmente, l'acquedotto dell'Abatemarco serve quasi tutti i comuni della media valle del Crati fino a Cosenza, pur con i noti problemi legati alle frequenti interruzioni di servizio, dovute a rotture e a disservizi vari.

Gli aspetti pluviometrici e climatici sono stati determinati da un'indagine condotta per appurare la compatibilità del prelievo di una parte della risorsa fluente lungo l'asta principale e da destinare ai comuni dell'Alto Tirreno.

La stima è stata effettuata con riferimento alle stazioni ubicate in prossimità del bacino in esame, potendosi affermare che il regime delle precipitazioni è di tipo marittimo con massimi invernali e minimi estivi.

Nella seguente figura 3.19 è rappresentata la curva isografica del bacino.

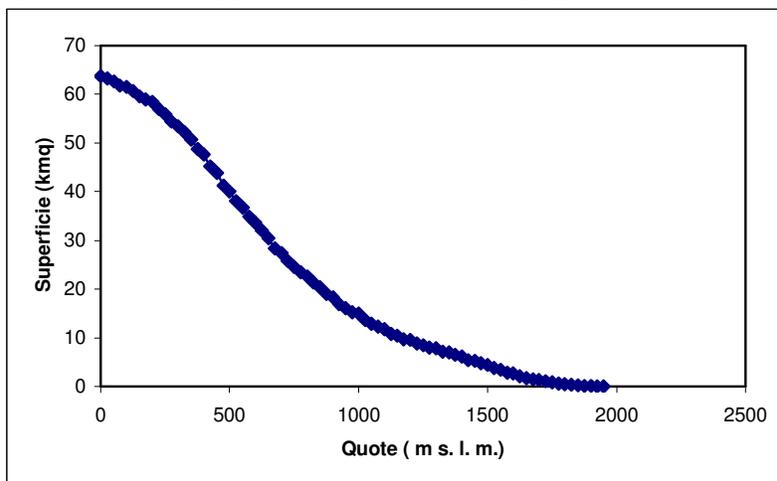


Figura 3.19 - Curva isografica del bacino dell'Abatemarco

Il Consorzio del Lao deriva dal fiume una portata di 160 l/s per scopo irriguo, inoltre, essendo il sottosuolo di tipo calcareo, si hanno apporti sotterranei che non seguono un preciso andamento nel tempo.

Per quanto riguarda la determinazione delle caratteristiche idrometriche, il fiume Abatemarco è sprovvisto di stazioni di misura del SIMI. Si dispone di alcuni dati di portata risalenti al periodo agosto 1991-maggio 1992 raccolti dall'ENEA per conto del Consorzio di Bonifica del Lao. L'indagine si è successivamente arricchita con altre misure effettuate dalla CMP, sempre per conto dell'ENEA, in data 16/03/1994, che ha riguardato solo alcune sezioni sulle quali erano state precedentemente effettuate delle misure. Infine, si dispone dei dati relativi alle misure effettuate a seguito di un incarico di consulenza scientifica risalente al 1994. Ritenendo che i valori di portata misurati siano sufficienti, la disponibilità di dati conclusiva può essere riassunta nella sottostante tabella 3.15.

Tab. 3.15 : Dati idrometrici disponibili per il bacino dell'Abatemarco

Data	Misure di portata Q(l/s)									
	Sez. 1	Sez. 2	Sez. 3	Sez. 9	Sez. 12	Sez. 14	Sez. 17	Sez. A	Sez. B	Sez. C
12/08/91	816	---	936	1013	1080	---	---	---	---	---
12/09/91	882	1.00 2	919	987	1.07 4	890	776	---	---	---
21/10/91	833	---	859	930	1.02 1	---	---	---	---	---
25/11/91	777	---	819	886	957	---	---	---	---	---

01/02/92	762	---	935	884	903	---	---	---	---	---
28/02/92	725	---	893	825	906	---	---	---	---	---
19/03/92	623	---	804	734	860	---	---	---	---	---
06/05/92	794	---	1.00 1	982	947	---	---	---	---	---
<i>Media</i>	776, 5	---	895, 7	905, 12	968, 5	---	---	---	---	---

In fig. 3.20 è rappresentato l'andamento delle portate misurate nel tempo, relativamente ad alcune sezioni, indicate qui con lo stesso numero che avevano nel lavoro originario: sezioni 1, 3, 9 e 12. Dall'esame della figura si può evincere un andamento piuttosto omogeneo dei valori di portata monitorati nelle diverse sezioni con un minimo di portata misurato nel marzo 1991.

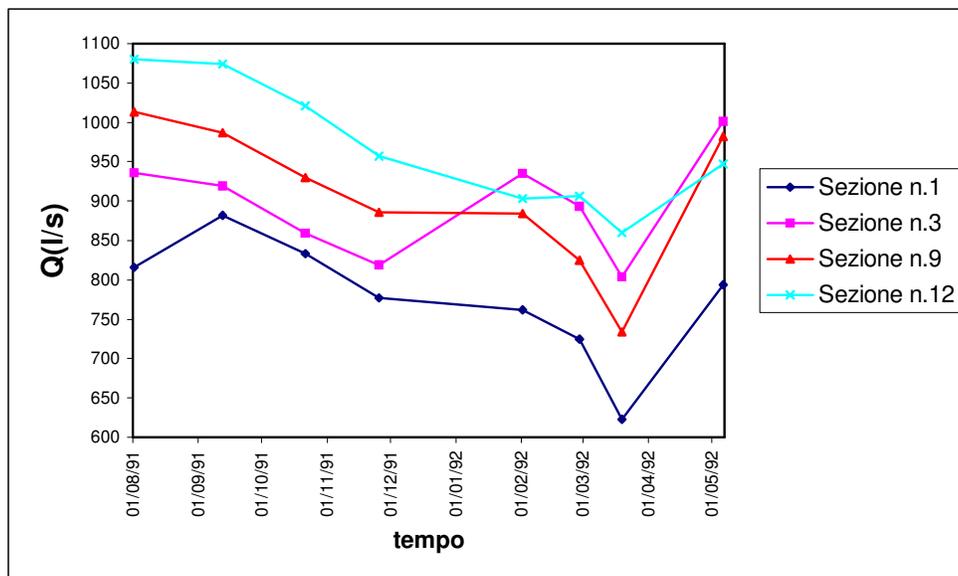


Fig. 3. 20: Misure di portata rilevate del fiume Abatemarco nel periodo 1991/1992

In Fig.3.21 sono invece rappresentati i valori di portata adimensionalizzati rispetto alla media sempre nel rispetto della variazione temporale i cui valori sono contenuti nella tabella 3.16.

In definitiva, considerando la media dei valori di portata misurati, l'andamento della portata media variabile lungo il corso d'acqua è riportato nella successiva Fig. 3.22.

Non disponendo di ulteriori dati di portata, non è possibile riferirsi a un approccio di tipo statistico probabilistico.

I valori misurati risultano essere rappresentativi delle magre in un anno medio, cioè rappresentano i valori minimi ai quali il deflusso può scendere ogni anno.

Tuttavia, al fine di effettuare un'ulteriore validazione degli stessi dati, è stata applicata una procedura di confronto dei dati disponibili per l'unica stazione idrometrica presente nei bacini limitrofi all'Abatemarco, ovvero la stazione del Lao a Piè di Borgo.

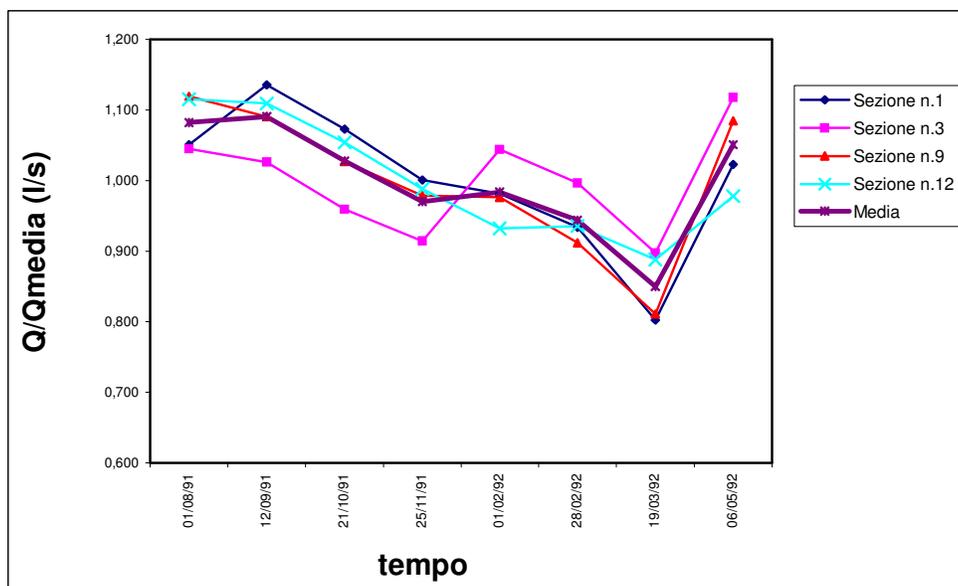


Fig.3.21: Rapporto delle portate  $Q/Q_m$  del fiume Abatemarco nel periodo 1991/1992

Tab 3.16: Rapporti  $Q/Q_m$  per il bacino dell'Abatemarco

Data	Sez. 1	Sez. 3	Sez. 9	Sez. 12	Medi a
12/08/91	1,05 1	1,04 5	1,11 9	1,11 5	1,08 3
12/09/91	1,13 6	1,02 6	1,09 0	1,10 9	1,09 0
21/10/91	1,07 3	0,95 9	1,02 7	1,05 4	1,02 8
25/11/91	1,00 1	0,91 4	0,97 9	0,98 8	0,97 1
01/02/92	0,98 1	1,04 4	0,97 7	0,93 2	0,98 4
28/02/92	0,93 4	0,99 7	0,91 1	0,93 5	0,94 4
19/03/92	0,80 2	0,89 8	0,81 1	0,88 8	0,85 0
06/05/92	1,02 3	1,11 8	1,08 5	0,97 8	1,05 1

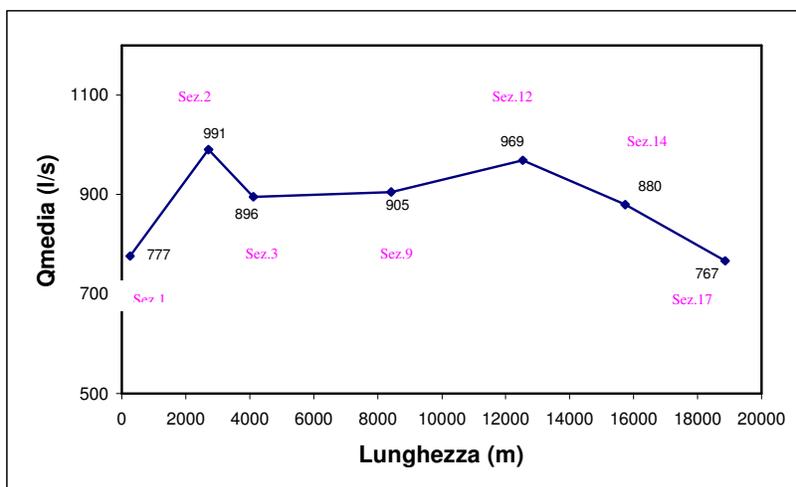


Fig.3.22: Portate medie valutate lungo l'asta del fiume Abatemarco

Lo scopo è stato di ricostruire l'andamento della curva di durata media del bacino dell'Abatemarco a partire dai dati disponibili per gli stessi mesi di osservazione per i quali si dispone di dati misurati, ma riferiti al fiume Lao.

Confrontando i dati relativi alla sola  $Q_{media}$  relativamente ai mesi di agosto, settembre, ottobre, novembre, febbraio, marzo e maggio, mesi in cui si dispone di dati di portata misurati sull'Abatemarco, si perviene al confronto mostrato in fig. 3.23.

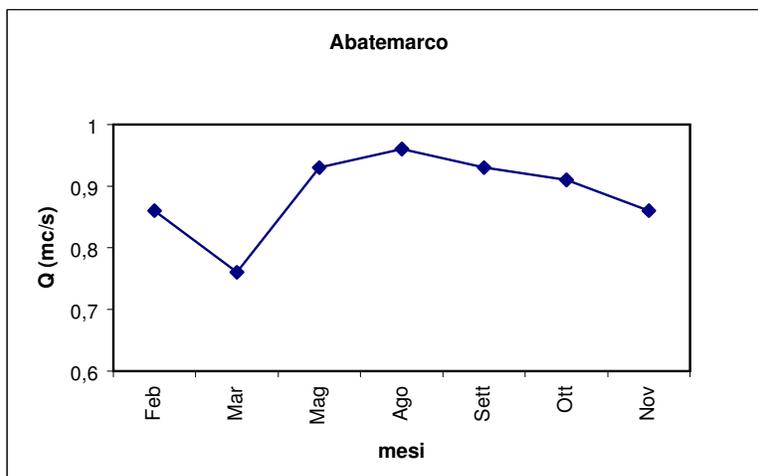


Fig.3.23 : Andamento delle portate medie misurate dell'Abatemarco

Effettuata quindi la validazione dei deflussi del Lao, adattati alla realtà dell'Abatemarco, si può estrapolare la curva di durata di quest'ultimo, rappresentata in Fig. 3.24.

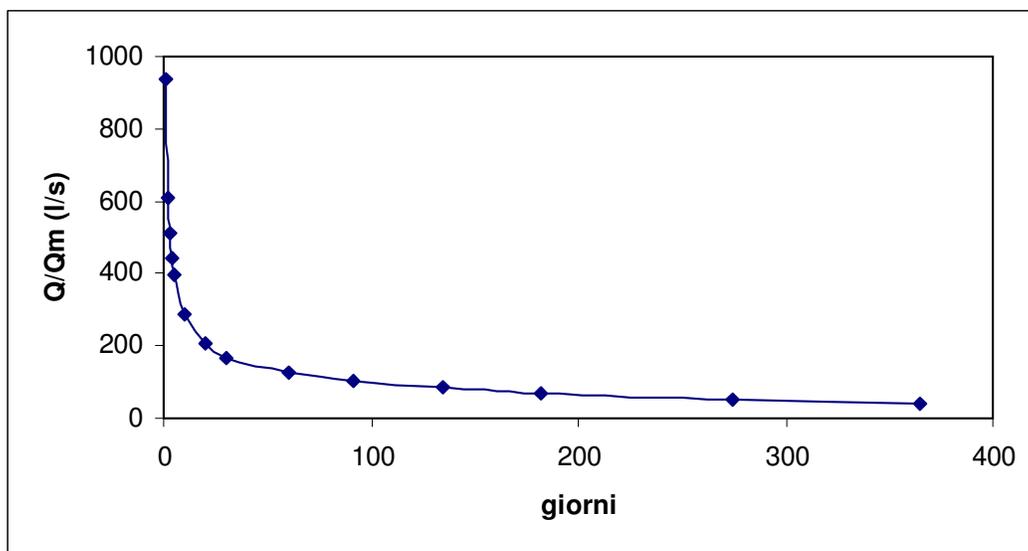


Fig.3.24 : Curva di durata dell'Abatemarco

### 25.7.2 Il Lao

Il Lao è l'ultimo fiume calabrese che si incontra percorrendo il periplo regionale in senso orario, dall'alto Ionio sino ai confini tirrenici con la Lucania.

Ancora più a Nord c'è il fiume Noce, il cui bacino è di importanza interregionale. In realtà, il sistema idrografico di quest'ultimo interessa solo marginalmente la Calabria e la provincia di Cosenza, in quanto il fiume Noce ha un sistema di drenaggio prevalentemente in territorio lucano, avendo in territorio calabrese solo pochi affluenti in sinistra idraulica e la foce che ricade, in particolare, nel comune di Tortora.

Le considerazioni generali svolte per il Savuto valgono anche per il Lao, anche se le fonti letterarie sono per quest'ultimo più ricche di quelle degli altri corsi d'acqua tirrenici.

Il geografo Strabone (Givigliano, loc. cit.) considera il Laos la linea di confine tirrenica della "seconda Italia", essendo il Metaponto la linea di confine ionica. In ragione di questa attribuzione di linea divisoria, il fiume ha rappresentazione in numerose cartografie antiche, anche se spesso viene confuso con il Crater (Crati). Il fiume, così come il suo affluente lucano Mercure, era attraversato, ai piedi del Pollino, dalla via romana Capua – Regium. Si ipotizza che la foce antica fosse sede di un porto canale, nel quale avvenivano gli scambi di merci con la Sicilia e gli altri centri tirrenici. La vallata del Lao costituiva un'importante via di penetrazione dalla costa verso l'interno, come testimoniano, fra gli altri, le incisioni dei buoi nella grotta del Romito presso Papisidero, espressioni d'arte legate all'antica transumanza.

Il fiume Lao ha un bacino idrografico in parte ricadente anche nel territorio Lucano.

I comuni ricadenti nel bacino sono indicati nella Tab.3.17; nella medesima, vi è indicata inoltre la superficie totale e quella parziale ricadente nel bacino, nonché quella facente parte del Parco Nazionale del Pollino.

Tab. 3.17: Comuni ricadenti nel bacino del Fiume Lao

Comuni	Altitu dine (m s.l.m. )	Sup. tot (km <sup>2</sup> )	Sup.bac ino (km <sup>2</sup> )	%	Sup.pa rco (km <sup>2</sup> )

<i>CALABRIA</i>					
Aieta	524	47.97	10.67	22.2 4	26.23
Laino Borgo	250	56.72	56.50	99.6 1	25.70
Laino Castello	545	39.34	39.34	100	37.90
Morano Calabro	722	112.3 4	43.50	38.7 2	81.32
Mormanno	820	75.90	75.90	100	77.78
Orsomarso	120	89.89	89.24	99.2 8	75.79
Papasidero	219	54.65	54.65	100	52.43
Praia a Mare	10	22.91	0.75	3.27	4.91
SantaDomeni ca Talao	304	35.88	31.28	87.1 8	7.24
Saracena	650	111.5 1	14.03	12.5 8	68.28
Scalea	25	22.02	2.25	10.2 2	
Tortora	260	57.88	6.79	11.7 3	18.14
Verbicaro	420	32.60	14.18	43.5 0	24.69
<i>BASILICATA</i>					
Castelluccio Inferiore	490	28081	22.41	77.7 8	29.15
Castelluccio Superiore	680	32.28	21.48	65.5 4	7.59
Lauria	630	175.6 6	19.56	11.1 3	4.02
Rotonda	630	43.20	42.13	97.5 2	42.82
Viggiannello	512	119.8 3	77.91	65.0 2	119.91

Il fiume Lao nasce dal Monte Grattaculo (1860 m s.l.m) e assume il nome "Mercure" dalla stessa sorgente, che sgorga a valle di Viggiannello in una massa calcarea rivestita da argille dell'Eocene. Scorre quindi fra i calcari dolomitici del Trias, riceve il *Serrapotamo* che da Campotenesese scende sotto Laino e Mormanno, nonché l'*Argentino*, in corrispondenza delle alluvioni fluviali, ove il suo alveo si allarga notevolmente, a Sud-Ovest di Orsomarso e, quindi, si immette sulla pianura litoranea di Santa Maria, per poi sfociare nel Mare Tirreno, all'altezza del Comune di Scalea.

Lungo la sua rete idrografica, esso riceve 197 sorgenti, per un apporto di circa 7.600 l/s di acqua, solca aspre zone di calcari secondari e, per diversi tratti, scorre in tortuose gole, precipitando in pendici rapidissime, proprie delle irte montagne che caratterizzano il territorio del suo bacino imbrifero; lungo questo percorso ha sede un centro attrezzato di rafting.

Nella parte montana sono localizzati due salti idroelettrici, Palazzo I e Palazzo II, le cui acque derivano dal sub-sistema Battendiero, affluente del Lao.

Il bacino idrografico del fiume Lao, la cui superficie convenzionale complessiva è di 622,6 km<sup>2</sup>, interessa per il 71,67% (446,2 km<sup>2</sup>) la Calabria, e per il 28,33 % (176,4 km<sup>2</sup>) la Basilicata, con cinque corsi d'acqua principali e uno sviluppo totale degli alvei di 161,1 km<sup>2</sup>, le cui pendenze oscillano tra il 4,28 % e il 17,00 %.

Il bacino confina a Nord con il bacino idrografico del fiume Sinni, a Est con i bacini idrografici dei fiumi Coscile ed Esaro, a Sud con il bacino idrografico del fiume Abatemarco, a Ovest con il mare Tirreno e il bacino idrografico del fiume Noce o Castrocuoco. Si stende prevalentemente in territori montani, in particolare i rilievi fanno parte dell'Appennino tirrenico meridionale e formano, nella zona a Sud del bacino, due spartiacque che convergono al cozzo Pellegrino. Nel primo, che ha direzione Sud-Ovest, si notano la Serraiola (1472 m), Timpone Schifarello (1767 m), la Dirupata (1405 m), il Colle del Dragone (1908 m). Nel secondo, con direzione Est-Ovest verso il Tirreno, si notano Serra Olimpia (1354 m), il Piano Fratta (1281 m), la Cresta Campicelli (1104 m) e la Schiena di Magra. Nella parte settentrionale del bacino, nella zona compresa tra il mare Tirreno e la valle del fiume Lao, si notano Monte Serramale (1287 m), Monte Gada (1261 m), Monte Ciagola (1461 m), Cozzo Gummaro (1040 m), Serra la Limpida (1117 m). Nella valle del Lao, al confine della provincia di Potenza, vi sono Monte Cerviero (1443 m), Monte Palanuda (1632 m), Monte Vernita (1456 m), Monte Grattaculo (1890 m).

Da una descrizione generale prettamente orografica si possono definire i seguenti parametri morfologici:

- lunghezza spartiacque 120 km;
- altitudine massima (Monte Pellegrino) 1987 m s.l.m.

Nella Tab.3.18 sono riassunte le principali caratteristiche morfometriche del bacino.

Tab. 3.18: Caratteristiche morfometriche del bacino

Parametro	Simbolo	Valore
Superficie del bacino	A	622.6 Km <sup>2</sup>
Lunghezza dello spartiacque	P	120 Km
Quota max del bacino	Y <sub>max</sub>	1987 m s.l.m.
Quota media del bacino	Y <sub>med</sub>	736.70 m s.l.m.
Larghezza media del bacino	L <sub>med</sub>	16.61 Km
Lunghezza asta principale	L	35.80 Km
Lunghezza asta Mercure	L <sub>1</sub>	8.00 Km
Lunghezza asta Battendiero	L <sub>2</sub>	17.80 Km
Lunghezza asta Argentino	L <sub>3</sub>	6.10 Km
Pendenza media asta principale	P	4.54 %
Pendenza media Mercure	P <sub>1</sub>	5.45 %
Pendenza media Battendiero	P <sub>2</sub>	3.48 %
Pendenza media Argentino	P <sub>3</sub>	2.45 %

La fascia di territorio corrispondente al bacino idrografico presenta caratteri geomorfologici diversi nelle varie zone a causa della varia costituzione litologica e

della conseguente erodibilità dei terreni affioranti con ovvi riflessi sulle forme del paesaggio e sul complessivo assetto tettonico assunto nel corso dell'orogenesi dell'Appennino.

Genericamente, si può affermare che la maggior parte dei rilievi è costituita da potenti successioni di strati e banchi di dolomie e di calcari. Queste rocce hanno formato un fitto mosaico di blocchi, in genere di piccole dimensioni, separati da faglie con vario rigetto. Nelle zone di affioramento le dolomie presentano quasi ovunque un elevato grado di suddivisione in frammenti piccoli, specie in vicinanza delle faglie, pertanto la roccia appare interessata da fenomeni di erosione localizzata.

*Al fine di una più approfondita indagine conoscitiva e considerata la notevole estensione dell'intera rete idrografica, si è ritenuto opportuno suddividere l'intero bacino in sottobacini. Più precisamente, definita l'asta principale e i maggiori affluenti (Mercure, Battendiero, Argentino), sono state definite le linee spartiacque per ciascuno di questi, assegnando agli affluenti la chiusura del sottobacino coincidente con la sezione di immissione di questi nell'asta principale.*

### **Asta principale**

Dalla confluenza dei fiumi Mercure e Battendiero, in corrispondenza di Laino Borgo a quota 280 m s.l.m., si sviluppa l'asta principale del fiume Lao, che sfocia nel Mare Tirreno in prossimità della zona Piani della Bruca di Scalea. La lunghezza L dell'asta principale è valutata in 35,8 km.

Per la determinazione della pendenza media, si è calcolata la media ponderata delle pendenze costituenti l'asta principale, pesata rispetto alle lunghezze  $L_i$  dei tronchi stessi. La pendenza media complessiva dell'asta principale è del 4,54 %.

### **Sottobacino del fiume Mercure**

Il fiume Mercure ha origine a quota 1375 m s.l.m. dalle omonime sorgenti in prossimità di Viggianello. Dalla confluenza dello stesso con il fiume Battendiero presso Laino Borgo a quota 280 m s.l.m. si origina l'asta principale del fiume Lao. Il suo bacino si estende per 203,1 km<sup>2</sup>, circa il 33 % dell'intero bacino idrografico del fiume Lao. L'altitudine media,  $Y_{med}$ , è stata valutata pari a 832,20 m s.l.m., la lunghezza del fiume Mercure è pari a 8,00 km, mentre la sua pendenza media è del 5,45 %.

### **Sottobacino del fiume Battendiero**

Il fiume Battendiero ha origine a quota 900 m s.l.m. dalle formazioni sorgentizie site nella zona di Campotenese, con punto di confluenza presso Laino Borgo a quota 280 m s.l.m. Il suo bacino si estende per 78,2 Km<sup>2</sup>, circa il 13% dell'intero bacino idrografico del fiume Lao. L'altitudine media è stata valutata pari a 623,02 m s.l.m., la lunghezza del fiume Battendiero è di 17,80 km e, la sua pendenza media è 3,48 %.

### **Sottobacino del fiume Argentino**

Il fiume Argentino ha origine a quota 1200 m s.l.m. dalle formazioni sorgentizie site nella zona di Orsomarso (Fonte di Novacco, Fonte Tavolara, Rossale) confluenndo nel fiume Lao a quota 51 m s.l.m. in corrispondenza della zona denominata Sant'Andrea. Il suo bacino si estende per 123,8 km<sup>2</sup>, circa il 20 % dell'intero bacino idrografico del fiume Lao. L'altitudine media è stata valutata pari a 923 m s.l.m., la lunghezza del fiume Argentino è di 6,10 km e la pendenza media 2,45 %.

La densità di drenaggio D è risultata pari a:

$$D = \frac{35.8+17.8+8.0+6.1}{622.6} = 0.109 \quad [1/\text{km}]$$

I parametri di Horton, determinati per il reticolo idrografico del Lao, risultano dalla seguente tabella 3.19.

Taab. 3.19 : Individuazione del numero delle aste in funzione dell'ordine gerarchico

Ordine asta	Numero aste	L <sub>totale</sub> (km)
1°	2449	937.73
2°	600	368.03
3°	144	201.10
4°	38	122.53
5°	7	64.34
6°	1	39.74

Il clima dell'area del bacino può essere classificato come marittimo o temperato. La temperatura varia tra i 3 e i 25 gradi, con una media di 15°; i venti dominanti sono il ponente e il ponente maestro.

Nel bacino vi è una sola stazione termopluviometrica, pertanto risulta difficile effettuare con precisione un'analisi climatica. Tuttavia, in Calabria sono state individuate tre grandi zone climatiche, che corrispondono approssimativamente alle zone montane caratterizzate da *clima iperumido* (I° zona), alle zone collinari con *clima umido-sub umido* (II° zona) e alle zone costiere caratterizzate da *clima secco-arido* (III° zona).

Il bacino del fiume Lao è pertanto interessato da due zone climatiche: quella iperumida per circa 330 km<sup>2</sup> (53 %) e quella umida-sub umida per circa 295 km<sup>2</sup> (47%).

Per meglio definire le zone climatiche nell'ambito del bacino, lo stesso è stato diviso in tre parti: bassa, centrale e alta, definite nel modo di seguito indicato:

- Parte bassa: km<sup>2</sup> 110 clima umido Y<sub>m</sub> = 381.08 m
- Parte centrale km<sup>2</sup> 330 clima iperumido Y<sub>m</sub> = 811.82 m
- Parte alta: km<sup>2</sup> 187.6 clima umido Y<sub>m</sub> = 840.02 m

### **Caratteri idrologici del bacino**

Sono stati individuati i principali caratteri idrologici del bacino del fiume Lao, desunti dalle rilevazioni fornite dalle stazioni di misura del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano.

Le stazioni di misura pluviometriche per il bacino in esame sono complessivamente 12. L'elenco delle stazioni pluviometriche, unitamente al tipo, alla quota e al periodo di funzionamento è riportato nella Tab.3.20. Delle 12 stazioni numerate progressivamente secondo la codifica data loro dal SIMI, 7 sono dotate di strumento registratore (Pr), 3 di pluviometro totalizzatore (P) e 2 di pluviometro (Pn).

Tab. 3.20: Elenco delle stazioni pluviometriche

Numero SIMI	Stazione	Strumento	Periodo	Quota m s.l.m.
4138	Agromonte C.C.	P	1923-..	500

4141	Mileo	P	1922-1945	750
4142	S. Severino Lucano	Pr	1922-..	884
4411	Viggianello	Pr	1920-..	512
4412	Rotonda	Pr	1922-1950	630
4413	Castelluccio Inferiore	P	1923-..	490
4414	Laino Borgo	Pr	1938-..	250
4415	Campotenes e	Pn	1923-..	965
4126	Mormanno	Pn	1913-..	820
4417	Papasidero	Pr	1922-..	219
4425	Lauria Inferiore	Pr	1922-..	630
4426	Aieta	Pr	1913-..	524

Per il bacino del Fiume Lao, la stazione idrometrografica presa a riferimento è quella del Lao a Piè di Borgo, distante 32 km dalla foce e caratterizzata dai parametri morfometrici riportati nella Tab.3.21. I dati di cui si dispone coprono un periodo di funzionamento che va dal 1925 al 1984 per quanto riguarda i massimi annuali delle portate istantanee e giornaliere e dal 1926 al 1984 per le portate giornaliere, con un totale di 31 anni di osservazione.

Tab. 3.21\_ Stazione del Lao a Piè di Borgo

Numero SIMI	Stazione	Strumento	Area (Km <sup>2</sup> )	Quota m s.l.m.
104	Lao a Piè di Borgo	Ir	278.90	269.50

E' stata costruita, quindi, la curva di durata, che rappresenta il periodo di tempo in cui un determinato valore di portata è eguagliato o superato. In particolare, per il Lao, nella Fig.3.25 è riportata la curva di durata in forma adimensionalizzata rispetto alla portata massima.

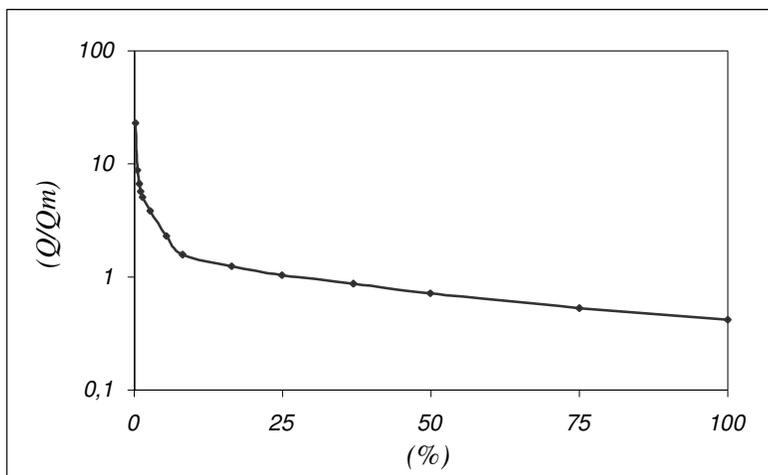


Fig.3.25 : Curva delle durate massime adimensionalizzata

Le informazioni idrologiche sono completate dall'andamento cronologico delle portate medie nel periodo di osservazione (Fig.3.26). Questo grafico riassume l'andamento medio mensile delle portate misurate alla stazione idrografica del Lao a Piè di Borgo, durante il periodo di osservazione, ovvero 1925-29; 1932-35; 1937-41; 1951; 1954; 1957-65; 1972-75; 1981-1984.

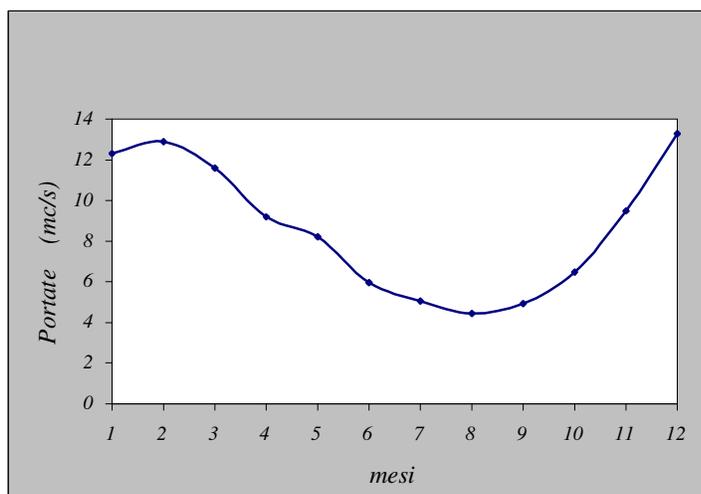


Fig.3.26 : Andamento delle portate medie mensili della stazione idrografica del Lao a Piè di Borgo

Si osserva che la variazione di portata è compresa tra i valori  $Q_{\min} = 4,44 \text{ m}^3/\text{s}$  per il mese di agosto e  $Q_{\max} = 13,30 \text{ m}^3/\text{s}$  relativamente al mese di dicembre e che i valori registrati non subiscono bruschi cambiamenti.

## 25.8. I laghi

Il sistema dei laghi della provincia di Cosenza è costituito quasi prevalentemente da invasi artificiali, essendo presenti soltanto pochi laghi naturali, modesti per invaso e per superficie e di cui, pertanto, non si ritiene opportuno andare in questa sede oltre la loro semplice denominazione ubicazione.

Si tratta di laghetti alle pendici del M. Caloria e del Cozzo del Campanaro nel territorio di Fagnano Castello, denominati Lago Trifoglietti, Lago dei Due Uomini, Lago del Frassino e Lago d'Astone e, alle pendici del C. La Penna, nel comune di Sangineto, quest'ultimo denominato Lago La Penna.

Ben più complesso e articolato è, invece, il sistema degli invasi realizzati con sbarramento dei corsi d'acqua. Gli scopi cui questi ultimi sono destinati sono irrigui e idroelettrici e, solo in parte, potabili. Nel seguito viene fornita un'ampia disanima degli invasi artificiali, le cui caratteristiche essenziali sono riassunte nella tab. 4.1

### **Ampollino**

L'invaso dell'Ampollino sul torrente omonimo, affluente del F. Neto, con sbarramento in località Trepidò, nel comune di Cotronei (CZ), interessa i territori dei comuni di S. Giovanni in Fiore e Aprigliano. E' stato realizzato dalla S.M.E. (Società Meridionale di Elettricità) e i lavori sono stati ultimati nel 1927. Si tratta di un invaso a scopo prevalentemente idroelettrico, collegato con una galleria al lago Arvo, e con una condotta forzata all'invaso di Poverella sul F. Savuto, dai quali riceve le acque che, successivamente, vengono turbinate nel sistema idroelettrico Orichella - Timpagrande - Calusia attraverso le omonime centrali. La portata massima derivata dall'Ampollino è di 35 m<sup>3</sup>/s. Il sistema idroelettrico restituisce a valle della centrale di Calusia un volume di 137.9 Mm<sup>3</sup>/anno, disponibili per l'uso irriguo, industriale e potabile nel comprensorio di Crotona.

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di max invaso	1271.00 m s.m.
Livello di max piena	1271.10 m s.m.
Capacità utile	64.50 Mm <sup>3</sup>
Capacità complessiva	66.90 Mm <sup>3</sup>
Area superficie liquida al max invaso	4,64 km <sup>2</sup>

Il bacino imbrifero diretto ha area di 77.00 km<sup>2</sup> e confina con quelli del Tacina a Sud, del Savuto a Ovest e dell'Arvo a Nord; i rilievi più importanti dello spartiacque sono il M. Scorciavuoi (1775 m) a Sud e il Montenero (1881 m) a Nord. Il bacino allacciato tramite l'Arvo e il Savuto ha area di 134.0 km<sup>2</sup>.

La sponda Sud si trova nel territorio di Cotronei (CZ) ed è contornata dalla S.S. 179. La sponda Nord riguarda la provincia di Cosenza, ed è percorsa dalla Strada Provinciale da Poverella alla Croce di Agnara, lungo la quale si trova il villaggio di Caporosa ed esiste una certa attività agricola.

La diga è a gravità massiccia. La quota del coronamento è a 1274.10 m s.l.m., con altezza massima della diga di 38.60 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 29.60 m sul piano dell'alveo a valle. Lo sviluppo del coronamento è di 105 m, il volume della diga è di 50.000 m<sup>3</sup>.

### **Arvo**

L'invaso dell'Arvo sul torrente Arvo, affluente del F. Neto, in località Nocelle, nei comuni di S. Giovanni in Fiore, Aprigliano e Pedace, è stato realizzato dalla S.M.E. e i lavori sono stati ultimati nel 1931. Si tratta di un invaso collegato con una galleria al lago Ampollino e che rientra nello schema idroelettrico Orichella - Timpagrande - Calusia.

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di max invaso	1278.50 m s.m.
Livello di max. piena	1278.60 m. s.m.
Capacità complessiva	83.00 Mm <sup>3</sup>
Capacità utile	67.10 Mm <sup>3</sup>

Area superficie liquida al max invaso 5,40 km<sup>2</sup>

Il bacino imbrifero ha area di 83,0 km<sup>2</sup> e confina a Sud con quello dell'Ampollino, a Sud-Ovest con il bacino del Savuto, a Ovest con il bacino del Craticello e a Nord con il bacino del Neto. I rilievi più importanti dello spartiacque sono il M. Melillo (1599 m), il M. Cardoneto (1684 m) e il Montenero (1881 m) a Sud, il M. Paganella (1526 m), il M. Cristo (1643 m) e il T. Bruno (1742 m) a Est, il M. Botte Donato (1928 m) e le Montagne della Porcina (1852 m) a Nord.

Il lago è contornato lungo la sponda NORD dalla S.S. 108 bis, che attraversa i villaggi di Quaresima, Baracchella, Righitano, Mellaro, Cavaliere, Lorica e Rovale ed è percorso lungo la sponda Sud dalla provinciale Quaresima – Rovale, che attraversa il villaggio di Pino Collito.

La popolazione residente stabilmente lungo il lago è di 500 abitanti, mentre quella estiva arriva a una punta di 2500 abitanti. E' di una certa importanza il turismo sia estivo sia invernale, con gli impianti di risalita di Cavaliere e Valle dell'Inferno. Lungo la sponda Nord vi è una certa attività agricola.

Esiste attualmente un sistema di fognatura con un impianto di depurazione che serve Lorica, mentre è in costruzione un collettore lungo la sponda Nord del lago con un impianto di depurazione localizzato a valle della diga.

La diga è in terra, con nucleo centrale di tenuta in argilla. La quota del coronamento è a 1282.50 m s.l.m., con altezza max della diga di 34.70 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 25.50 m sul piano dell'alveo a valle. La pendenza dei paramenti è di 1: 3.00 a monte e di 1: 2.90 a valle, lo sviluppo del coronamento è di 279.3 m, il volume della diga è di 340.000 m<sup>3</sup>.

### **Poverella**

L'invaso di Poverella sul F. Savuto, in località Poverella, nel comune di Parenti, è stato realizzato dalla s.M.E. e i lavori sono stati ultimati nel 1939. Si tratta di un vaso le cui acque vengono sollevate nel lago Ampollino e che rientra nello schema idroelettrico Orichella - Timpagrande - Calusia.

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di max invaso	1161.20 m s.m.
Livello di max piena	1162.27 m s.m.
Capacità d'invaso	0.90 Mm <sup>3</sup>

Area superficie liquida al max invaso 0,14 km<sup>2</sup>

Il bacino imbrifero diretto ha area di 44,6 km<sup>2</sup> e confina con i bacini dell'Arvo e dell'Ampollino. Il bacino allacciato ha un'area di 6.8 km<sup>2</sup>.

La sezione di chiusura si trova a 1 km dalla S.S. 108 bis, tra Bocca di Piazza e Poverella; nei pressi del lago sono presenti insediamenti abitativi destinati fino a qualche anno fa a residenze estive dei dipendenti dell'ENEL.

La diga è a gravità massiccia, in parte tracimabile. La quota del coronamento è a 1163.70 m s.l.m., con altezza max della diga di 19.30 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 14.70 m sul piano dell'alveo a valle. Lo sviluppo del coronamento è di 116.09 m, il volume della diga è di 13.435 m<sup>3</sup>.

### **Cecita**

L'invaso del Cecita sul F. Mucone, affluente del Crati, in località Cecita, nel comune di Longobucco, interessa i territori dei comuni di Celico e Spezzano della Sila, è stato

realizzato dalla S.M.E. e i lavori sono stati ultimati nel 1951. Si tratta di un invaso che fa parte del sistema idroelettrico Vaccarizzo-Mucone con le centrali idroelettriche Mucone 1° e 2° salto. La portata massima derivata è di 20 m<sup>3</sup>/s. Le acque turbinate vengono restituite al fiume Mucone dove vengono prelevate per irrigazione attraverso una vasca di 100.000 m<sup>3</sup> realizzata dal Consorzio di Bonifica Sibari-Crati.

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di max invaso	1142,25 m s.m.
Livello di max invaso	1143,50 m s.m.
Capacità di ritenuta complessiva	107,17 Mm <sup>3</sup>
Capacità al max invaso	108,22 Mm <sup>3</sup>
Area superficie liquida al max invaso	5,30 km <sup>2</sup>

Il bacino imbrifero ha area di 154.5 km<sup>2</sup> e confina con quello del Neto a Sud, del Cardone e dell'Arente a Ovest, dello stesso F. Mucone a Nord; i rilievi più importanti sono il Cozzo del Principe (1628 m), la Serra Ripollata (1682 m s.m.) a Sud-Est, il M. Curcio (1768 m), la Serra Stella (1814 m), il M. Scuro (1633 m) a Ovest, la Serra La Guardia (1431 m) e la Serra La Vulga (1298 m) a Nord.

Il bacino imbrifero è discretamente antropizzato, con il centro abitato di Camigliatello Silano in Comune di Spezzano della Sila, che ha un migliaio di abitanti residenti e una popolazione di punta estiva di 5000 abitanti, con una consistente attività turistica invernale che fa capo all'impianto di risalita di M. Curcio. Camigliatello Silano è servito da una fognatura con impianto di depurazione biologico che scarica nel lago. Lungo la sponda Sud del lago corre la S.S. 177, con i villaggi di Molarotta e Campo S. Lorenzo, mentre la sponda Nord è percorsa in buona parte dalla provinciale Cozzo Brigante – Masseria Cosentino e vi sono diverse fattorie con una attività agricola piuttosto intensa. Vicino alla sezione di chiusura si trova l'azienda forestale del Cupone, con accesso al Parco Nazionale della Sila.

La diga è ad arco-gravità, con quota del coronamento è a 1145.00 m s.l.m ; l'altezza massima della diga è di 55 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 48.00 m sul piano dell'alveo a valle. Lo sviluppo del coronamento è di 166.15 m con larghezza di 3.5 m, il volume della diga è di 60.000 m<sup>3</sup>.

### **Ariamacina**

L'invaso di Ariamacina sul F. Neto, in località Ariamacina, nel comune di Spezzano Piccolo, interessa anche il territorio del comune di Serra Pedace, è stato realizzato dalla S.M.E. e i lavori sono stati ultimati nel 1960. Si tratta di un invaso a scopo plurimo, le cui acque vengono riversate nel lago Cecita.

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di ritenuta normale	1318,00 m s.m.
Livello di max invaso	1321,20 m s.m.
Capacità utile	1,20 Mm <sup>3</sup>
Capacità complessiva	1,75 Mm <sup>3</sup>
Area superficie liquida al max invaso	0,47 km <sup>2</sup>

Il bacino imbrifero ha area di 44.00 km<sup>2</sup> e confina con quelli del Votturino a Sud e del Mucone a Nord.

Il lago si trova tra la S.S. 107 e la provinciale Croce di Magara – Germano. Nelle sue vicinanze vi sono soltanto alcune fattorie.

La diga è a gravità massiccia in parte trascinabile, con quota del coronamento a 1321.70 m s.l.m.; l'altezza massima della diga è di 14,55 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 11,55 m sul piano dell'alveo a valle. Lo sviluppo del coronamento è di 170.81 m, il volume della diga è di 600 m<sup>3</sup>.

### **Votturino**

L'invaso di Votturino sul torrente Ceraso, affluente del F. Neto, in località Votturino, nel comune di Serra Pedace, è stato realizzato dall'ESAC (oggi ARSSA) e i lavori sono stati ultimati nel 1972. Si tratta di un vaso a scopo irriguo, le cui principali caratteristiche sono :

Livello di ritenuta normale	1421,50 m s.m.
Livello di max vaso	1423,70 m s.m.
Capacità di ritenuta normale	3,30 Mm <sup>3</sup>
Capacità al max vaso	3,65 Mm <sup>3</sup>
Area superficie liquida al max vaso	0,23 km <sup>2</sup>

Il bacino imbrifero ha area di 6.48 km<sup>2</sup> e confina con quelli del Neto a Nord e dell'Arvo a Sud; i rilievi più importanti sono quelli del M. Carlomagno (1669 m) e della Serra Carlomagno a Sud.

Il lago si trova a 2 km circa dalla S.S. 107, a circa 1 km dal bivio per Silvana Mansio. Non vi è praticamente alcuna forma di insediamento.

La diga è a gravità massiccia in calcestruzzo, con quota del coronamento a 1424.70 m s.l.m.; l'altezza massima della diga è di 31.7 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 25.70 m sul piano dell'alveo a valle. Lo sviluppo del coronamento è di 171 m con larghezza di 4,3 m, il volume della diga è di 27.000 m<sup>3</sup>.

Dopo alcuni anni di esercizio, l'invaso è stato svuotato a causa di eccessive infiltrazioni al di sotto del piano di fondazione.

### **Redisole**

L'invaso di Redisole sul torrente Fiumarella, affluente del F. Neto, in località Redisole, nel comune di S. Giovanni in Fiore, è stato realizzato dall'ESAC (oggi ARSSA) e i lavori sono stati ultimati nel 1990. Si tratta di un vaso a scopo irriguo, con area dominata di 2875 ha, alimentato dalle acque del torrente Fiumarella e da quelle derivabili dal Neto con una presa in alveo.

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di ritenuta normale	1381.00 m s.m.
Livello di max vaso	1384.50 m s.m.
Capacità di ritenuta normale	1.20 Mm <sup>3</sup>
Capacità al max vaso	1.50 Mm <sup>3</sup>
Area superficie liquida al max vaso	0.149 km <sup>2</sup>

Il bacino imbrifero ha area di 10.9 km<sup>2</sup> e confina con quelli del Mucone e del Lese; i rilievi più importanti sono la Serra Ripollata (1682 m s.m.) e il Monte Pettinascura (1705 m s.m.). Il bacino, allacciato alla presa sul Neto in località Epicate, ha un'area di 19 km<sup>2</sup> e confina con i bacini del Cecita e del Garga; il rilievo più importante è il M. Volpintesta (1729 m s.m.).

L'invaso si trova a circa 2 km di distanza dal villaggio di Germano, in un'area priva di insediamenti e prevalentemente coperta da boschi.

La diga è in materiali sciolti, con rivestimento bituminoso sul paramento di monte. La quota del coronamento è a 1387.50 m s.l.m., con altezza massima della diga di 40 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 39.50 m sul piano dell'alveo a valle. La pendenza dei paramenti è di 1:1.6, lo sviluppo del coronamento è di 130 m con larghezza di 6 m, il volume della diga è di 140.800 m<sup>3</sup>.

L'opera non è ancora in esercizio.

### **Tarsia**

L'invaso di Tarsia sul F. Crati, nel comune di Tarsia, interessa anche il territorio del comune di S. Sofia d'Epiro. Si tratta di un vaso con traversa a paratoie mobili, realizzato

dal consorzio di Bonifica Sibari-Crati a scopo irriguo, la cui costruzione è stata ultimata nel 1967.

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di max invaso 57,85 m s.m.

Livello di min invaso 49,00 m s.m.

Capacità di invaso utile 16,0 Mm<sup>3</sup>

Area superficie liquida al max invaso 1,73 km<sup>2</sup>

Il bacino imbrifero ha area di 1300 km<sup>2</sup> e comprende gran parte del bacino del F. Crati a monte della confluenza con l'Esaro.

Lungo la sponda Nord del lago corre la S.S. 19 fino al cimitero di Tarsia e, successivamente, la strada che porta alla S.S. 106 bis e che passa sopra la traversa. Intorno al bacino, lungo la S.S. 19, esiste un'intensa attività agricola. Attorno al lago è stata istituita nel 1992 un'area protetta.

Lo sbarramento è costituito da una traversa fluviale dotata di cinque luci principali con paratoie a settore di 17 x 1.85 m e di una luce supplementare per sghiaimento e regolazione con paratoia a settore di 10.50 x 1.75 m e una sovrastante paratoia a ventola di 10.50 x 1.75 m.

### **Esaro a Farneto del Principe**

L'invaso di Farneto del Principe sul F. Esaro, alla confluenza con il F. Occido, nel comune di Roggiano Gravina, interessante anche i comuni di Altomonte e San Sosti, è stato realizzato dal Consorzio di Bonifica Sibari-Crati e i lavori sono stati ultimati nel 1989. L'invaso ha scopo irriguo e di laminazione delle piene .

Le principali caratteristiche dell'invaso sono :

Livello di ritenuta normale 136,30 m s.m.

Livello di max invaso 141,70 m s.m.

Capacità di ritenuta normale 28,30 Mm<sup>3</sup>

Capacità al max invaso 40,20 Mm<sup>3</sup>

Area superficie liquida al max invaso 4,19 km<sup>2</sup>

Il bacino imbrifero complessivo ha area di 247 km<sup>2</sup> e confina con quelli del Follone a Sud e del Grondo a Nord, entrambi affluenti dell'Esaro; i rilievi più importanti sono il M. Caloria (1183 m), il M. Capo Bianco (993 m), la Serra La Penna 81080 m), il Cozzo La Limpa (1094 m), il M. La Caccia (1744 m), la Montea (1785 m), il M. Alto (1770 m), la Mula (1935 m).

All'interno del bacino si trovano i centri di S. Caterina Albanese, Malvito, S. Agata d'Esaro, S. Sosti e Mottafollone. L'area intorno all'invaso è sede di una certa attività agricola.

La diga è in terra con nucleo centrale. La quota del coronamento è a 144.20 m s.l.m., con altezza massima della diga di 30.70 m sul punto più depresso delle fondazioni e di 27.00 m sul piano dell'alveo a valle. La pendenza dei paramenti è di 1:2,5, 1:3,0 e 1:3,5 al paramento di monte e di 1:1.85 e 1:2.25 al paramento di valle. Lo sviluppo del coronamento è di 1240 m, il volume della diga è di 2.434.000 m<sup>3</sup>.

L'opera non è ancora in esercizio.

### **Alto Esaro**

Lo sbarramento dell'Alto Esaro è attualmente in costruzione (i lavori sono stati recentemente riappaltati dopo una lunghissima sospensione). Il progetto prevede la realizzazione di una diga a gravità massiccia in località Cameli nel comune di S. Agata d'Esaro. L'area del bacino direttamente sotteso è di 51,8 km<sup>2</sup>, ma il progetto originario prevedeva l'allacciamento di ulteriori 182,0 km<sup>2</sup> attraverso canali di gronda. Il livello di massimo invaso è a quota 406,00, la capacità massima del serbatoio è di 105,5 Mm<sup>3</sup>,

l'altezza della diga sul piano dell'alveo a valle è di 108,5 m. L'area liquida, al livello del massimo invaso, è di 3,14 km<sup>2</sup>.

Tab. 4.1 – Caratteristiche degli invasi

Invaso	Diga	Corso d'acqua	Bacino idrografico	Ente Gestore	Tipo di sbarramento	Area bacino sotteso (km <sup>2</sup> )	Livello di max invaso (m)	Altezza diga sul p. alveo	Càsic
Ampollino	Trepidò	Ampollino	Neto	ENDESA ITALIA	A gravità massiccia	77,0	1271,00	29,6	6
Arvo	Nocelle	Arvo	Neto	ENDESA ITALIA	In terra	83,0	1278,50	25,5	8
Savuto	Poverella	Savuto	Neto	ENDESA ITALIA	A gravità massiccia	51,4	1161,20	14,7	0
Cecita	Cecita	Mucone	Crati	ENDESA ITALIA	Arco-gravità	154,5	1142,25	48,0	1
Ariamacina	Ariamacina	Neto	Neto	ENDESA ITALIA	A gravità massiccia	44,00	1321,2	11,5	1
Votturino	Votturino	T. Ceraso	Neto	ARSSA	A gravità massiccia	6,48	1423,7	25,7	3
Tarsia	Tarsia	Crati	Crati	Consorzio di Bonifica Sibari-Crati	Traversa	1300,0	57,85	17,1	1
Basso Esaro	Farneto	Esaro	Crati	Consorzio di Bonifica Sibari-Crati	In terra	247,0	141,7	27,0	4
Redisole	Redisole	T. Fiumarella	Neto	ARSSA	In materiali sciolti	10,9	1384,5	39,5	1
Alto Esaro	Cameli	Esaro	Crati	Consorzio di Bonifica Sibari-Crati	Gravità massiccia	234,00	406,0	108,5	1

## 25.9 le coste

### 25.9.1 La suddivisione in sub unità fisiografiche

Secondo quanto evidenziato in recenti studi, fra cui il recente lavoro di Veltri e Fiorini Morosini (loc. cit, 2003) lo studio dell'evoluzione di un generico paraggio richiede, in via preliminare, l'identificazione dell'unità fisiografica cui esso appartiene.

L'unità fisiografica può essere definita come quel tratto di costa in sostanziale equilibrio interno che non ha cioè scambi di sedimenti con i tratti limitrofi. La presenza di foci, di fiumi o torrenti non ne interrompe la continuità, anche se il verso del trasporto litoraneo è discorde sui due lati; ciò in quanto modifiche anche piccole su un lato della foce potrebbero generare una diversa ripartizione degli apporti fluviali e, pertanto, esercitare influenza anche sul lato opposto.

L'identificazione dell'unità può essere fatta sulla base di studi sulle correnti marine e delle cause che provocano i movimenti, cioè erosioni e depositi. Tali operazioni, però, sono tanto semplici da definire quanto complesse da mettere in pratica.

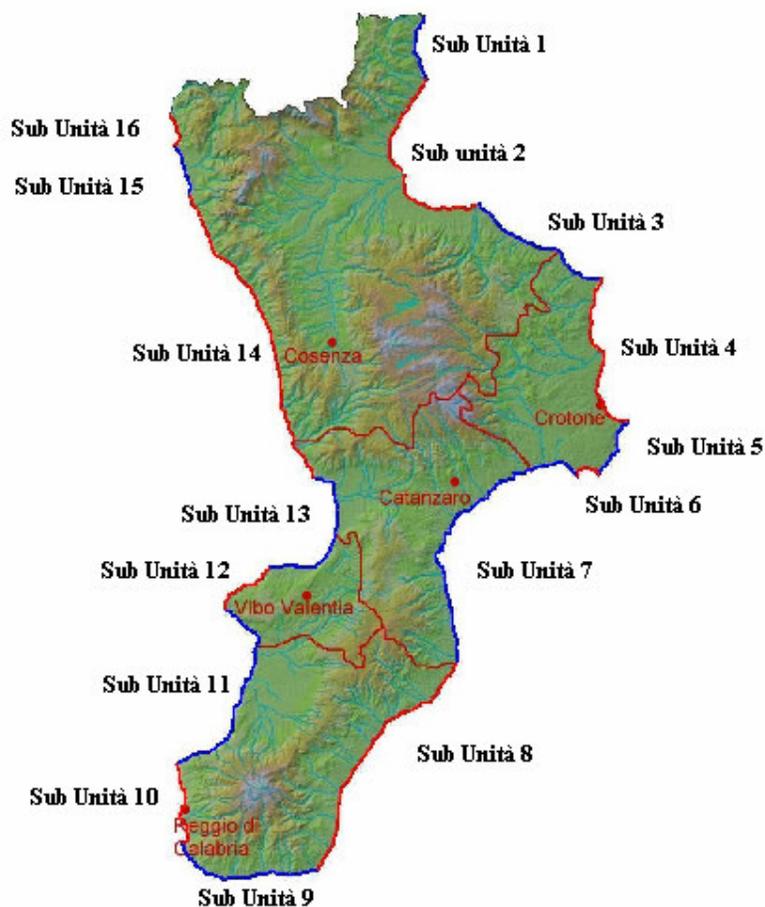
Per superare queste difficoltà, in maniera più semplice ma anche meno corretta, si fa spesso riferimento alle sub unità fisiografiche, definite attraverso criteri di tipo geografico, che consistono nel ritenere quali elementi geometrici di separazione fra due tratti di litorale l'esistenza di rilevanti promontori lungo il litorale o di modificazioni importanti dovute all'azione antropica che abbiano determinato una sezione di separazione tra due sub unità contigue.

Pertanto, nel seguito non si parla di unità fisiografica, in quanto l'individuazione di tale area implica studi approfonditi che coinvolgono anche settori non ingegneristici, ma più specificatamente morfologici e ambientali.

Lungo l'intera costa calabrese si sono individuate, a partire dal Nord del litorale ionico cosentino e procedendo in senso orario fino al Nord del litorale tirrenico cosentino, 16 sub unità fisiografiche. I comuni della Provincia cosentina ricadono all'interno delle sub unità 1, 2, 3, 14, 15, 16 e sono:

- sub unità fisiografica 1: tratto di litorale compreso tra Rocca Imperiale (ultimo comune a Nord, sul versante ionico, della provincia cosentina e dell'intera regione) e Capo Spulico (ricadente nel comune di Roseto Capo Spulico). E' compreso, oltre ai precedenti, il solo comune di Montegiordano;
- sub unità fisiografica 2: tratto di litorale compreso tra Capo Spulico e Capo Trionto (ricadente nel comune di Rossano). Fanno parte di tale sub unità, procedendo da Nord verso Sud, i comuni di Amendolara, Albidona, Trebisacce, Villapiana, Cassano allo Jonio, Corigliano e Rossano.
- sub unità fisiografica 3: tratto di litorale compreso tra Capo Trionto e Punta Alice (ricadente nel comune di Cirò Marina). Fanno parte di tale sub unità, procedendo da Nord verso Sud i comuni di Crosia, Calopezzati, Pietrapaola, Mandatoriccio, Scala Coeli, Cariati,
- sub unità fisiografica 14: tratto di litorale compreso tra Capo Suvero e Punta di Cirella (ricadente nel comune di Diamante). Fanno parte di tale sub unità, procedendo da Sud verso Nord, i comuni di Falerna, Nocera Tirinese, Amantea, Belmonte Calabro, Longobardi, Fiumefreddo Bruzio, Torremezzo, San Lucido, Paola, Fuscaldo, Guardia Piemontese, Acquappesa, Cetraro, Cittadella del Capo, Sanginetto, Belvedere e Diamante;
- sub unità fisiografica 15: tratto di litorale compreso tra Punta di Cirella e Capo Scalea (ricadente nel comune di S. Nicola Arcella). Fanno parte di tale sub unità, procedendo da Sud verso Nord, i comuni di Grisolia, Santa Maria del Cedro e Scalea;
- sub unità fisiografica 16: tratto di litorale compreso tra Capo Scalea e Foce del Fiume

Noce (che segna il confine tra la Calabria e la Basilicata). Fanno parte di tale sub unità, procedendo da Sud verso Nord, i comuni di S. Nicola Arcella, Praia a Mare e Tortora (ultimo comune a Nord, sul versante tirrenico, della provincia cosentina e dell'intera regione).



Le sub unità 1, 2 e 3 sono quelle che si affacciano sullo Ionio, mentre le sub unità dal n°14 al n°16 sono quelle che si affacciano sul Tirreno.

I settori di traversia

Per come evidenziato, allo scopo di comprendere l'effettiva dinamica dei litorali, si è proceduto all'individuazione di quanto necessario per effettuare lo studio meteomarinico dei diversi paraggi.

In questa sede si riportano in tabella 5.1 i valori degli estremi dei settori di traversia geografici di ciascun comune nonché di quello complessivo caratteristico di ciascuna sub unità, rimandando ai testi specifici per la definizione di settore di traversia sia puntuale sia riferito alla singola sub unità (Shore Protection Manual, 1985, Benassai, 1975, Tomasicchio, 1981, Veltri et al. 2003).

Tab. 5.1 Valori degli estremi dei settori di traversia geografici e valore caratteristico di ciascuna sub unità

Sub unità fisiografica 1	Estremi dei settori di traversia
Rocca Imperiale	49°-177°
Montegiordano	34°-163°
Rosètto Capo Spulico	18°-144°

Settore di traversia della sub unità fisiografica 1: 18°-177°	
Sub unità fisiografica 2	
Zona nord	
Amendolara	35°-211°
Trebisacce	39°-183°
Villapiana	36°-165°
Cassàno allo Ionio	26°-133°
Settore di traversia della sub unità fisiografica 2 (zona nord): 26°-211°	
Zona sud	
Corigliano	350°-101°
Rossano	320°-88°
Settore di traversia della sub unità fisiografica 2 (zona sud): 320°-101°	
Sub unità fisiografica 3	
Crosia	319°-124°
Calopezzati	339°-119°
Pietrapaola	325°-116°
Mandatoriccio	318°-114°
Scala Coeli	314°-111°
Cariati	311°-105°
Sub unità fisiografica 14	
Amantea	173°-347°
Belmonte Calabro	180°-346°
Longobardi	179°-348°
Fiumefreddo Bruzio	177°-352°
Falconara Albanese	178°-345°
San Lucido	168°-348°
Paola	170°-337°
Fuscaldo	162°-337°
Guardia Piemontese	155°-319°
Acquappesa	155°-345°
Cetraro	155°-295°
Bonifati	160°-343°
Sanginetto	173°-343°
Belvedere Marittimo	164°-352°
Diamante	155°-347°
Settore di traversia della sub unità fisiografica 14: 155°-352°	
Sub unità fisiografica 15	
Grisolia	180°-343°
Santa Maria del Cedro	172°-342°
Scalea	175°-337°
Settore di traversia della sub unità fisiografica 15: 172°-343°	
Sub unità fisiografica 16	
S. Nicola Arcella	220°-330°
Praia a Mare	175°-330°
Tortora	173°-326°
Settore di traversia della sub unità fisiografica 16: 173°-330°	

Analogamente, si riportano in tabella 2 i settori di traversia efficaci ottenuti sfruttando il concetto di fetch efficace e trascurando quelle direzioni alle quali corrispondono fetches efficaci inferiori a un prefissato valore soglia che si è posto pari a 100 km. Con riferimento alle sub unità che ricadono all'interno della Provincia di Cosenza, le ampiezze dei settori di traversia efficaci sono indicate nella tabella 5.2 di seguito riportata.

Tab. 5.2. Settori di traversia efficaci

sub unità fisiografica 1	59°-185°
sub unità fisiografica 2 zona nord	49°-181°
sub unità fisiografica 2 zona sud	33°-111°
sub unità fisiografica 3	5°-140°
sub unità fisiografica 14	180°-350°
sub unità fisiografica 15	180°-325°
sub unità fisiografica 16	190°-310°

#### 25.10 Caratterizzazione dei tratti di costa

La costa calabrese, con riferimento alla provincia di Cosenza, si presenta per lo più come costa di tipo sabbioso, fatta eccezione per alcuni tratti della costa Nord Tirrenica.

La lunghezza della linea di costa, sia nel litorale ionico sia in quello tirrenico, raggiunge una lunghezza di circa 110 km e quindi, complessivamente, uno sviluppo di circa 220 km.

Nel dettaglio, di seguito si riportano in tabella 5.3 sia le lunghezze delle linee di costa di ciascun comune, sia, come dato riassuntivo, la lunghezza delle linee di costa riferite a ciascuna sub unità.

Tab. 5.3 Lunghezze della linea di costa dei comuni e delle sub unità fisiografiche

Sub Unità	Comune	Lunghezza spiaggia (m)	Totale lunghezza spiaggia sub unità [m]
Sub unità 1	Rocca Imperiale	8294	19.427
	Montegiordano	3513	
	Roseto Capo Spulico	7620	
Sub unità 2	Amendolara	8002	60.955
	Albidona	105	
	Trebisacce	8644	
	Villapiana	7554	
	Cassano allo Ionio	8110	
	Corigliano	11045	
Sub unità 3	Rossano	17495	28.104
	Crosia	5553	
	Calopezzati	3332	
	Pietrapaola	3153	
	Mandatoriccio	4193	
	Scala Coeli	1204	
	Cariati	10669	
<b>Totale litorale ionico</b>			108.486
Sub unità 16	Tortora	2039	14.560
	Praia a Mare	5054	
	S. Nicola Arcella	7467	

Sub unità 15	Scalea	9378	12.932
	S. Maria del Cedro	1990	
	Grisolia	1564	
Sub unità 14	Diamante	9143	82.141
	Belvedere M.mo	6064	
	Sanginetto	1504	
	Bonifati	5436	
	Cetraro	9119	
	Acquappesa	4287	
	Guardia Piemontese	2854	
	Fuscaldo	7383	
	Paola	7207	
	S. Lucido	4965	
	Falconara Albanese	2453	
	Fiumefreddo Bruzio	4209	
	Longobardi	4149	
	Belmonte Calabro	3532	
Amantea	9836		
<b>Totale litorale cosentino</b>			<b>109.633</b>

Per come accennato le coste sono tutte del tipo sabbioso, a eccezione di alcuni tratti localizzati nella zona Nord tirrenica, in particolare nei comuni di Praia a Mare, S. Nicola Arcella, Scalea, Diamante, Belvedere Marittimo, Bonifati e Cetraro, in cui una parte della costa si presenta di tipo roccioso. Nel dettaglio si ha il quadro riportato nella tabella 5.4.

Tab. 5.4 Tratti di spiaggia rocciosa per comune e per sub unità

Sub Unità	Tirreno cosentino	Costa rocciosa (m)	Totale costa rocciosa per sub unità (m)
Sub unità 16	Praia a Mare	218	6.736
	S. Nicola Arcella	6518	
Sub unità 15	Scalea	2800	2.800
	Diamante	3453	
	Belvedere M.mo	657	
	Bonifati	416	
	Cetraro	1354	

### 25.10.1 Pendenza dei fondali

Indagini sulla pendenza dei fondali fino alla batimetria -5,00 sono state effettuate nel 1985 da Lupia Palmieri e riportate nel richiamato Atlante delle Spiagge Italiane.

Facendo ancora riferimento a tali dati si può rilevare che, per quanto riguarda il litorale ionico, le pendenze del fondale risultano mediamente pari al 2,5% nel tratto da Roseto Capo Spulico a Rossano, per assumere valori maggiori, tra Rossano e Capo Trionto (si passa dal 4,2% al 20%) e quindi a tornare pari a circa il 3,0% in corrispondenza del litorale prospiciente Calopezzati, passando dall'8,3% di Crosia all'1,3 % di Pietrapaola.

Con riferimento al Tirreno Cosentino, invece, al Nord Tirreno le pendenze dei fondali assumono valori più elevati.

Partendo dalla zona di Diamante si osservano valori che subiscono rapide variazioni tra il 2,4% e il 6,0%, con valori attorno al 3,5% in corrispondenza di Belvedere Marittimo. Pendenze maggiori, fino al 9,9 % , si registrano nel tratto tra Belvedere e Acquappesa. Nel tratto tra Acquappesa e Paola si hanno pendenze attorno al 6,0%, mentre nel tratto a Sud della sub unità 14 si hanno valori estremamente variabili e comunque compresi tra il 4,1 % di Fiumefreddo e il 15,4% di Amantea.

### 25.10.2 Antropizzazione

Per rappresentare il livello di antropizzazione dei singoli tratti, si è adottata una classificazione basata sull'esame dei siti costieri, previo espletamento di sopralluoghi in situ. Ciò ha consentito di caratterizzare il livello di antropizzazione (LP) di ciascun transetto in varie tipologie, per come di seguito riportato:

Tipo AA: Comprende i centri urbani, ossia le aree urbanizzate ed edificate con continuità. Su queste aree una mareggiata può provocare la perdita di vite umane e ingenti danni economici.

Tipo A: Comprende i nuclei urbani, cioè insediamenti meno densamente popolati rispetto ai precedenti, le aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sede di importanti attività produttive. Si possono temere problemi per l'incolumità delle persone e la funzionalità del sistema economico.

Tipo M: Comprende le aree extraurbane, poco abitate, sede di edifici sparsi, di infrastrutture secondarie, di attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico. In queste aree è limitata la presenza di persone e sono limitati gli effetti che possono derivare al tessuto socio-economico.

Tipo M-B: Comprende le aree libere da insediamenti che consentono senza grandi problemi il decorso della mareggiata.

Nel complesso, per i comuni della provincia di Cosenza si ha il quadro riportato nella seguente tabella 5.5.

Tab. 5.5 Livello di antropizzazione dei comuni costieri della provincia di Cosenza

<b>Comune</b>	<b>Sub unità</b>	<b>LP</b>
Montegiordano	1	AA
Rocca Imperiale	1	A
Roseto Capo Spulico	1	AA
Amendolara	2	AA
Cassano allo Ionio	2	M-B
Corigliano	2	AA
Rossano	2	A
Trebisacce	2	AA
Villapiana	2	M
Crosia	3	M
Calopezzati	3	M
Pietrapaola	3	M
Mandatoriccio	3	M
Scala Coeli	3	M-B
Cariati	3	AA
Acquappesa	14	AA
Amantea	14	AA
Belmonte Calabro	14	A
Belvedere M.mo	14	AA
Bonifati	14	A

Cetraro	14	AA
Diamante	14	A
Falconara Albanese	14	M
Falerna	14	AA
Fiumefreddo Bruzio	14	M
Fuscaldo	14	AA
Guardia Piemontese	14	AA
Longobardi	14	A
Nocera Tirinese	14	M
Paola	14	A
S. Lucido	14	AA
Sanginetto	14	AA
Grisolia	15	M-B
S. Maria del Cedro	15	M
Scalea	15	M
Praia a Mare	16	M-B
S. Nicola Arcella	16	M-B
Tortora	16	AA

Per come chiarito tale classificazione è giustificata dalla presenza di abitazioni, infrastrutture viarie di vario tipo, soprattutto la ferrovia e, inoltre, dalla presenza di alcuni porti turistici.

Nel dettaglio, con riferimento anche ad alcune immagini significative di ciascuna sub unità, si può riassumere quanto segue.

**Sub unità 1:** si ritrova la presenza di tratti di lungomare e soprattutto, vedi Rocca Imperiale e Roseto Capo Spulico, del rilevato ferroviario nonché di alcune opere di difesa radenti a difesa di tali strutture.



**Blocchi di calcestruzzo a difesa del litorale di Roseto Capo Spulico**

**Sub unità 2:** sono presenti lungomari di una certa rilevanza nei comuni di Amendolara, Rossano. Alcuni rilevati stradali, a Trebisacce, sono stati realizzati nelle immediate vicinanze della linea di costa e ciò ha reso necessaria la difesa degli stessi con opere di

tipo radente. Da ricordare la presenza della centrale termoelettrica di Rossano e del porto di Corigliano.



**Torri della centrale termoelettrica di Rossano alla località Pirro Malena**

**Sub unità 3:** sono presenti alcune infrastrutture viarie, il lungomare di Cariati e la passeggiata a mare di Mandatoriccio, nonché alcune opere di difesa, pennelli, realizzati in tempi recenti a difesa a Cariati dove, tra l'altro, è presente un piccolo porticciolo.



**Pennelli a difesa del litorale di Cariati nelle vicinanze del porto**

**Sub unità 14:** il tratto costiero cosentino ricadente in tale sub unità è caratterizzato per la quasi totalità dalla vicinanza del rilevato ferroviario. I numerosi lungomare presenti e la costruzione di numerose abitazioni a ridosso della battigia hanno originato la costruzione di numerose opere di difesa come quelle tra Paola e San Lucido a difesa del rilevato ferroviario. Da ricordare la presenza di alcuni porti turistici, in particolare quelli di Cetraro e Amantea, quest'ultimo terminato di recente.



**Opere di difesa (pennelli) nel litorale tra Paola e San Lucido a difesa del rilevato ferroviario**



**Litorale in corrispondenza di Guardia Piemontese: si nota la vicinanza al mare del rilevato ferroviario e alcune opere di difesa radenti**



**Litorale a Nord del porto di Cetraro**



**Fasi di realizzazione del porto Amantea**

**Sub unità 15:** la sub unità individuata con il n°15 presenta la presenza di numerosi lidi realizzati nella vicinanze della battigia



Tratto di costa rocciosa e, a seguire verso Sud, di spiaggia sottile in corrispondenza dell'abitato di Scalea

**Sub unità 16:** anche per la sub unità 16 si evidenziano i problemi già rilevati per la restante zona del tirreno cosentino, in particolare la presenza di infrastrutture viarie nelle vicinanze dell'arenile.



**Rilevato stradale che si sviluppa in prossimità della spiaggia di Tortora**

## 5.6 Le tendenze evolutive

Le tendenze evolutive dei vari tratti di costa di ciascuna sub unità sono state valutate attraverso l'analisi della variazione della linea di riva per come rilevabile dalla sovrapposizione della cartografia esistente.

Attraverso l'analisi di tale lavoro, portato avanti dal Dipartimento di Difesa del Suolo dell'Università della Calabria, è emerso che la costa calabrese e in particolare quella della provincia di Cosenza presenta in più tratti preoccupanti fenomeni di tipo erosivo.

Quanto di seguito si espone riflette i risultati di due lavori di ricerca: per la costa tirrenica il progetto POP 94-99 Misura 4.4 "Interventi pilota per la riqualificazione ambientale e tecnologica del litorale tirrenico cosentino", gruppo di lavoro Veltri P., Sbarra G., Todaro V.; per la costa ionica la memoria "Valutazione del rischio di erosione costiera: il caso del litorale ionico cosentino" (Veltri P. et al., XXI Corso di Aggiornamento in Tecniche per la difesa dall'inquinamento, Bios Editore, Cosenza, 2001).

#### 25.10.1.1 La costa ionica

I confronti tra le linee di riva rilevate nel 1957 dalle carte IGM con le ortofoto del 1998 hanno evidenziato che si sta assistendo a un fenomeno erosivo via via crescente.

In particolare, i confronti relativi agli ultimi decenni hanno confermato che il fenomeno si sta incrementando in maniera preoccupante, sicché solo grazie ad alcuni interventi di difesa del litorale consistenti, per lo più in pennelli, si è arrestato l'arretramento, incidendo però negativamente nei tratti sottoflutto.

Di seguito, nella tabella 5.6 sono indicate le superfici in erosione e deposito relative all'esame della cartografia dell'IGM del 1957 e delle ortofoto del 1998.

Tab. 5.6 Superfici in erosione o deposito, dal confronto delle linee di riva 1957/1998

Sub unità	Comuni dello Ionio cosentino	Superficie (m <sup>2</sup> )			
		in erosione	in deposito	netta	netta per la sub unità
1	Rocca Imperiale	17.543	411.743	394.200	35.7547
	Montegiordano	27.488	2.835	-24.653	
	Roseto Capo Spulico	31.483	19.483	-12.000	
2	Amendolara	85.978	10.345	-75.633	202.452
	Albidona	1.655	0	-1.655	
	Trebisacce	129.042	9.322	-119.720	
	Villapiana	19.907	213.571	193.664	
	Cassano allo Ionio	68.976	284.825	215.849	
	Corigliano	46.468	304.589	258.121	
Rossano	277.331	9.157	-268.174		
3	Crosia	203.087	0	-203.087	-300.860
	Calopezzati	33.456	7.741	-25.715	
	Pietrapaola	12.529	64.043	51.514	
	Mandatoriccio	27.863	31.251	3.388	
	Scala Coeli	13.320	816	-12.504	
	Cariati	187.920	73.464	-114.456	
<b>Totale litorale ionico cosentino</b>		<b>1.184.046</b>	<b>1.443.185</b>	<b>259.139</b>	

#### 25.10.1.2 La costa tirrenica

La zona a Nord, in corrispondenza della sub unità n°16, è l'unica tra quelle che ricadono all'interno delle Sub unità del Tirreno cosentino che, fino al 1986, presentava tratti in deposito.

Nel periodo più recente, dal confronto tra la cartografia del 1955 e quella del 1998 si evidenzia invece che la superficie netta risulta in erosione di circa 79.633 m<sup>2</sup>, a conferma

della forte accelerazione del fenomeno erosivo, soprattutto in prossimità della foce del fiume Noce.

E' possibile affermare che l'arretramento medio nell'intero periodo 1955-1998 è di  $57 \text{ m}^2/\text{m}$ , mentre l'avanzamento medio è di  $52 \text{ m}^2/\text{m}$ .

Nella Sub unità 15 la situazione è abbastanza analoga per quanto riguarda le superfici erose e quelle in deposito: infatti, sempre nel periodo 1955-1998, a fronte di una superficie erosa di  $312.968 \text{ m}^2$  si rileva una superficie in deposito di  $292.446 \text{ m}^2$  per una superficie netta in erosione di  $20.522 \text{ m}^2$ .

Anche in questo caso, se tali valori si rapportano rispettivamente alla lunghezza di spiaggia in erosione e in deposito di tale Sub unità, si riscontra che l'arretramento medio è di  $53 \text{ m}^2/\text{m}$ , mentre l'avanzamento medio è di  $51 \text{ m}^2/\text{m}$ .

La sub unità n° 14 ha comportamenti diversi man mano che si procede da Nord a Sud.

Nel tratto compreso tra Punta di Cirella e Punta Diamante si ha un sostanziale equilibrio: non sussistono infatti nel periodo 1955-1998 tratti in erosione o in ripascimento.

Di conseguenza, tale porzione di Sub unità risulta essere l'unica del Tirreno cosentino ad avere complessivamente una linea di costa invariata.

Il tratto compreso tra Punta Diamante e Capo Bonifati è, invece caratterizzato da un fenomeno erosivo rilevante, infatti nel periodo considerato si è riscontrata una superficie erosa di ben  $569.519 \text{ m}^2$ , a fronte di una superficie in ripascimento di  $30.783 \text{ m}^2$ . Con un pesante deficit di superficie (erosione) di ben  $538.735 \text{ m}^2$  collocano tale Sub unità al secondo posto tra quelle più in erose del Tirreno cosentino.

Rapportando la superficie rispettivamente alla lunghezza di spiaggia in erosione e in deposito, si riscontra che l'arretramento medio è di  $56 \text{ m}^2/\text{m}$ , mentre l'avanzamento medio è di  $31 \text{ m}^2/\text{m}$ .

La zona di costa nel tratto compreso tra Capo Bonifati e Intavolata è caratterizzata da una superficie erosa di  $254.656 \text{ m}^2$  a fronte di una superficie in ripascimento di  $76.177 \text{ m}^2$ : pertanto, la superficie netta risulta essere in erosione di  $178.479 \text{ m}^2$ .

Se tali valori si rapportano rispettivamente alla lunghezza della linea di costa in erosione e in deposito, è possibile affermare che l'arretramento medio è di  $40 \text{ m}^2/\text{m}$  contro un avanzamento di  $44 \text{ m}^2/\text{m}$ .

Nella parte più a Nord, in corrispondenza dell'abitato di Cittadella, frazione di Bonifati, si è riscontrato un vistoso fenomeno ripascitivo legato alla costruzione del molo a sud di Capo Bonifati: tale infrastruttura ha provocato l'insabbiamento di ben  $34.869 \text{ m}^2$ , facendo avanzare in maniera considerevole la spiaggia emersa.

Più a Sud, il comune di Cetraro risulta essere tra quelli del Tirreno cosentino a più alta superficie erosa (ben  $203.283 \text{ m}^2$ ), localizzati su tutto il litorale a Sud del porto San Benedetto, in corrispondenza dell'abitato del borgo marinaro.

In tale comune si riscontra un arretramento medio della linea di riva di ben  $45 \text{ m}^2/\text{m}$  contro un avanzamento di  $31 \text{ m}^2/\text{m}$ .

Un fenomeno ripascitivo, sempre riferito all'epoca del confronto, si è verificato a Lampezia, nel tratto a Nord del porto, che è aumentato ulteriormente negli ultimi anni, anche dopo il periodo dei rilievi e delle indagini di cui qui si sta riferendo.

Scendendo più a Sud, nel comune di Acquappesa si riscontra una situazione erosiva di entità ancora rilevante:  $113.255 \text{ m}^2$  di spiaggia erosa, (arretramento medio di  $41 \text{ m}^2/\text{m}$ ).

La zona più a Sud del Tirreno Cosentino, ossia il tratto compreso tra Intavolata e Amantea risulta essere la più estesa del tratto di costa tirrenico. In tale area si è riscontrata nel periodo 1955-1998 una superficie erosa di ben  $1.379.594 \text{ m}^2$ , dato che colloca tale sSb unità al primo posto del Tirreno cosentino per tali fenomeni.

La superficie in ripascimento è risultata nello stesso periodo pari a  $193.673 \text{ m}^2$ , per un totale di superficie netta in erosione di ben  $1.185.921 \text{ m}^2$ .

Se tali valori si rapportano rispettivamente alla lunghezza di spiaggia in erosione e in deposito di tale Sub unità, è possibile affermare che l'arretramento medio è di 41 m<sup>2</sup>/m, mentre l'avanzamento medio è di 26 m<sup>2</sup>/m.

Sinteticamente, i valori delle superfici in erosione e deposito per ciascun comune e complessivi per ciascuna Sub unità sono di seguito riportati nella tabella 5.7.

Sono dati che confermano quanto siano state necessarie le misure intraprese per il litorale di Amantea, dove si sta procedendo con lotti successivi al ripascimento della spiaggia e quanto fosse anche necessario fermare l'arretramento far Paola e S. Lucido, anche se la tipologia di interventi colà eseguiti suscita non poche perplessità.

Tab. 5.7 Superfici in erosione o deposito, dal confronto delle linee di riva 1957/1998

Sub unità	Comuni del Tirreno cosentino	Superficie (m <sup>2</sup> )			netta per la sub unità
		in erosione	in deposito	netta	
16	Tortora	-103687	0	-103687	82164
	Praia a Mare	-8495	207483	198988	
	S. Nicola Arcella	-13137	0	-13137	
15	Scalea	-254415	149693	-104722	-106110
	S. Maria del Cedro	-58553	0	-58553	
	Grisolia	0	57165	57165	
14	Diamante	0	85559	85559	-1817578
	Belvedere M.mo	-215861	30783	-185078	
	Sanginetto	-95318	0	-95318	
	Bonifati	-269607	34869	-234739	
	Cetraro	-203283	41308	-161974	
	Acquappesa	-113255	0	-113255	
	Guardia Piemontese	-136137	0	-136137	
	Fuscaldo	-130111	48924	-81187	
	Paola	-56275	76614	20338	
	S. Lucido	-55779	0	-55779	
	Falconara Albanese	-10190	0	-10190	
	Fiumefreddo Bruzio	-18875	0	-18875	
	Longobardi	-72432	33061	-39371	
	Belmonte Calabro	-63921	23890	-40032	
Amantea	-762725	11185	-751540		
Totale litorale Tirrenico Cosentino		-2642057	800534	-1841523	

#### 25.11 La rete di monitoraggio esistente

Il monitoraggio dei dati oceanografici viene effettuato dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale tramite stazioni di rilevamento ondamiche della rete RON.

Nella provincia di Cosenza è operante una boa ondometrica al largo della costa di Cetraro. Tuttavia, su iniziativa diretta della Regione Calabria, è operativa dal mese di maggio del 2003 una rete di monitoraggio dei parametri meteo-oceanografici lungo l'intero perimetro costiero calabrese, realizzata nell'ambito del Progetto Ambiente P.O.P. Calabria del quinquennio 1994-1999.

La rete regionale prevede, limitatamente al territorio della provincia di Cosenza, le seguenti postazioni.

**A. Boe ondamiche e stazioni correntometriche.**

- n° 1 boa ondamica a largo di Corigliano Calabro: (Lat. N 39° 39' 30", Long. E 16° 33' 00").
- n° 3 stazioni correntometriche (Roseto Capo Spulico: Lat. N 39° 59' 00", Long. E 16° 38' 48"; Amantea: Lat. N 39° 07' 40", Long. E 16° 53' 42; Scalea: Lat. N 39° 47' 36", Long. E 15° 46' 30").

**B. Stazioni mareografiche e meteorologiche.**

- in località Porto di Cetraro, occorrente per l'installazione di una stazione mareografica ( Lat. N 39° 31' 43,30" Long. E 15° 55' 08,09",) e di una stazione meteorologica (Lat. 39° 31' 43,50" Long. E 15° 55' 08,10").
- in località Porto di Corigliano Calabro, l'installazione di una stazione mareografica ( Lat. N 39° 40' 16,10" Long. E 16° 31' 44,20",) e di una stazione meteorologica (Lat. 39° 40' 16,70" Long. E 16° 31' 43,70").
- in località Porto di Cariati, per l'installazione di una stazione meteorologica (Lat. 39° 30' 25,10" Long. E 16° 56' 32,70").

L'architettura del sistema è così concepita.

**1. Rilievi ondamiche:**

- Rilevazione continuativa di tutti i dati relativi ai parametri di moto ondoso;
- Trasmissione dei dati del moto ondoso con cadenza trioraria, mediante collegamento radio, alle stazioni riceventi di terra, ubicate in zone costiere prossime all'ormeggio delle boe ondamiche ed in particolare presso le Capitanerie di porto;
- Trasmissione in tempo reale dei dati di moto ondoso, mediante tecnologia GPRS, al Centro Elaborazione Dati , ubicato a Catanzaro presso il Dipartimento Lavori Pubblici ed Acque – settore 20 della Regione Calabria;
- Elaborazione e restituzione tematica dei parametri del moto ondoso più significativi, mediante apparecchiature hardware e software specialistici implementati presso il Centro Elaborazione Dati.

**2. Rilievi correntometrici Euleriani:**

- Rilevazione continuativa, con scarico mensile, di tutti i dati relativi ai parametri correntometrici Euleriani e loro trasmissione al Centro Elaborazione Dati;
- Elaborazione dei dati e restituzione tematica dell'evoluzione dei parametri correntometrici euleriani (*velocità e direzione delle correnti dell'intera colonna liquida*).

**3. Rilievi mareografici:**

- Trasmissione giornaliera, mediante trasferimento satellitare ORBCOMM, dei dati archiviati nell'unità logica di acquisizione delle stazioni, al Centro Elaborazione Dati di Catanzaro;
- Elaborazione dei dati e restituzione tematica dell'evoluzione dei parametri mareografici maggiormente significativi (*livello idrometrico e temperatura dell'acqua*);

**4. Rilievi meteorologici.**

- Trasmissione giornaliera, mediante trasferimento satellitare ORBCOMM, dei dati archiviati nell'unità logica d'acquisizione delle stazioni, al centro Elaborazioni Dati di Catanzaro;
- Elaborazione dei dati e restituzione tematica dell'evoluzione dei parametri meteorologici maggiormente significativi (*velocità e direzione del vento, temperatura ed umidità dell'aria, radiazione solare, pressione atmosferica, precipitazione*).

Il funzionamento del sistema e le caratteristiche delle apparecchiature installate sono di seguito descritti.

1. **Sistemi ondametrici:** la rilevazione del moto ondoso avviene mediante **boe ondametriche direzionali**, già impiegate nel corso del programma di monitoraggio a carattere nazionale, che interessa anche il Tirreno e lo Ionio calabrese (boa di Crotone e Cetraro).

Le boe sono dotate di un sistema di ricarica batterie a pannelli fotovoltaici che conferiscono un'autonomia di 5 anni, con sensori allo stato solido. Le boe ondametriche direzionali, ancorate su fondali di 50-60 metri con apposita zavorra da 350 kg, dispongono di un data-logger per la memorizzazione locale dei dati e di una stazione radio (VHF – 44.8 Mhz) per la trasmissione dei dati alle stazioni riceventi di terra, secondo la frequenza impostata (20 minuti di acquisizione dei parametri ogni 3 ore di campionamento); la stazione ricevente a terra di ogni singola boa ondametrica, ubicata presso i locali delle Capitanerie di porto, è costituita da un ricevitore digitale con antenna esterna collegato ad un pc portatile su cui è implementato il software specialistico WaveView utilizzato per l'elaborazione e l'archiviazione dei dati trasmessi dalle boe ogni tre ore; al predetto sistema, è collegato un modem GPRS (denominato host) munito di scheda Sim Card abilitata al trasferimento dei dati, interrogato giornalmente (o anche continuamente) dal Centro Elaborazione Dati, mediante le linee ISDN ivi predisposte per consentire l'acquisizione dei file archiviati. Le boe sono munite di un sistema di tracciamento (telesorveglianza satellitare) IMMARSAT D+, in grado di monitorare costantemente la loro posizione, producendo un allarme allorquando si discostano da una certa area definita (500 metri di deriva dal punto di ancoraggio indicato dal riferimento geografico GPS).

2. **Sistemi correntometrici:** la rilevazione dei parametri di correnti marine avviene mediante profilatori a effetto doppler. Il Profiler Aquadopp misura la corrente marina lungo l'intera colonna d'acqua, simulando l'attività di 128 correntometri. Il correntometro viene installato su fondali mediamente compresi fra 25 e 35 metri, in posizione orizzontale, fissato su apposito supporto in calcestruzzo con la testa di misura orientata verso la superficie. In fase di attività, secondo la cadenza di campionamento impostata (2 minuti di acquisizione ogni 20 minuti), lo strumento misura e acquisisce nel suo data-logger i dati relativi alla corrente marina in quel momento lungo l'intera colonna d'acqua. In particolare tali dati sono: numero di postazione, data, ora, velocità e direzione della corrente marina alle varie quote batimetriche a seconda del numero di celle in cui è stato suddiviso il fascio *doppler* (nel caso specifico lo strumento è stato impostato per acquisire ogni 2 metri di colonna liquida). Il recupero dei dati avviene in tempo remoto (con cadenza mensile) riportando in superficie il correntometro e provvedendo a connetterlo al pc che registra le acquisizioni; tali dati, appositamente salvati su supporto magnetico, vengono trasferiti al CCED per la successiva interpretazione ed elaborazione.

3. **Sistemi mareografici:** le stazioni mareografiche per il rilevamento delle escursioni di marea sono costituite da due diversi apparati ed in particolare:

- **Idrometrografo meccanico** che permette l'acquisizione continua del livelli idrometrico, mediante scrittura su carta diagrammata (intervallo settimanale di campionatura) del pennino collegato ad un meccanismo ad ingranaggi connesso tramite filo d'acciaio e relativo contrappeso, al galleggiante alloggiato all'interno del tubo di calma;
- **Mareografo ad ultrasuoni** che stima con cadenza di campionamento di 10 minuti il livello idrometrico sfruttando la tecnica della diffrazione del segnale ultrasuono. Tali dati vengono trasferiti all'unità logica d'acquisizione denominata SM 3840 che provvede ad archivarli sia su memoria interna sia su *memory card*; dalla SM 3840 è possibile modificare le impostazioni dei sensori nonché accedere ai dati archiviati. I parametri acquisiti vengono inviati giornalmente (alle ore 01.00 a.m.), mediante radio satellitare, al sistema di costellazione satellitare ORBCOMM che provvede a trasferirli ad una casella di posta elettronica opportunamente dedicata; giornalmente (alle ore 06.00 a.m.), il front-end della rete (database CM5800FE) installato presso il CCED interroga la casella di posta elettronica e scarica i dati alla workstation su cui sono implementati i software specialistici CM5800DIS di gestione della presentazione dei dati memorizzati nel database e CM5800VAL per la validazione dei dati grezzi.

La stazione è alimentata da pannelli fotovoltaici.

4. **Sistema meteorologico:** la stazione meteorologica per il rilevamento delle parametri meteo, è composta da due diverse unità:
- **Palo Anemometrico** sul quale sono alloggiati i sensori di velocità e direzione del vento; il palo, autoportante, ha un'altezza di 10 metri ed è del tipo abbattibile per consentire con migliore efficacia e semplicità le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.
  - **Totem METEO 4** sul quale sono alloggiati i sensori di precipitazione, radiazione solare, pressione atmosferica, temperatura ed umidità dell'aria, il pannello fotovoltaico di alimentazione comprensivo di batteria d'accumulo d'energia, il sistema radio ORBCOMM con antenna esterna per la trasmissione dei dati e la stazione SM 3840 del tutto simile per funzionamento ed architettura a quella integrata nelle stazioni mareografiche. Le operazioni di acquisizione dei dati e successivo trasferimento al CCED avvengono similmente a quelle previste per le stazioni mareografiche.