



FACOLTA' DI LETTERE E FILOSOFIA

DIPARTIMENTO DI STUDI STORICI GEOGRAFICI ANTROPOLOGICI

DOTTORATO DI RICERCA

in

*STORIA DELL'ITALIA CONTEMPORANEA:
POLITICA, TERRITORIO, SOCIETA'*

XX CICLO

*La politica di creazione degli invasi artificiali:
il caso del Molise*

Dottoranda: *Loredana Mastroberardino*

Tutor: *prof.ssa Maria Gemma Grillotti*

*Alla memoria di mia madre,
luce e guida dei miei pensieri*

INDICE

Ringraziamenti	pag. 4
Introduzione	pag. 5
CAPITOLO I – I laghi artificiali tra scelte politiche e preoccupazioni ambientali	pag. 10
1.1 Nascita della politica di realizzazione degli invasi artificiali	pag. 10
1.1.1 La politica di creazione dei laghi artificiali nell’Italia post-unitaria	pag. 16
1.1.2 L’exploit del periodo fascista: la proliferazione degli invasi	pag. 19
1.1.3 I grandi invasi del secondo dopoguerra: il gigantismo degli anni Cinquanta	pag. 22
1.1.4 I mutamenti nelle tecniche di costruzione e nella destinazione d’uso dagli anni ’60 ad oggi	pag. 26
1.2 L’evoluzione della normativa dalla nascita del Servizio Nazionale Dighe del 1925 al Decreto Legge del 1994	pag. 32
1.3 Le tragedie del Novecento	pag. 37
1.4 L’importanza dello studio geologico nella realizzazione degli invasi artificiali	pag. 43
1.4.1 L’ipotesi di sismicità indotta dai laghi artificiali	pag. 47
1.5 I laghi artificiali tra conflitti sociali e impatto ambientale	pag. 49
CAPITOLO II – La più giovane regione italiana tra ricchezze idrografiche e problematiche territoriali	pag. 55
2.1 La nascita della Regione Molise	pag. 55
2.2 Le problematiche territoriali	pag. 62
2.3 La ricchezza delle risorse idriche	pag. 75
CAPITOLO III - L’intervento della CASMEZ nel territorio del Molise e il trasferimento dell’acqua alle regioni limitrofe	pag. 88
3.1 La programmazione della CASMEZ e le varie fasi di intervento	pag. 88
3.2 Strade, Acquedotti e sviluppo territoriale programmato dalla CASMEZ nel Molise	pag. 93
3.3 I “Progetti Speciali” della CASMEZ per l’utilizzazione intersettoriale e interregionale delle acque nel Molise	pag. 103
3.4 Gli invasi progettati e realizzati nello spazio amministrativo regionale	pag. 108
3.5 La disponibilità d’acqua e l’offerta alle Regioni vicine	pag. 115
CAPITOLO IV – Il fiume Biferno e l’invaso artificiale di Guardialfiera	pag. 120
4.1 Il paesaggio fluviale nell’immagine letteraria di Francesco Jovine	pag. 120
4.2 Caratteristiche climatiche ed idrogeomorfologiche dell’area	pag. 123
4.3 Il Biferno: bacino o distretto idrografico?	pag. 125
4.4 La realizzazione dell’invaso di Guardialfiera e l’uso delle acque	pag. 127
4.5 Due rilievi cartografici a confronto: 1957 e 1986	pag. 139
4.6 I mutamenti nel paesaggio: la perdita dei “Giardini di Guardialfiera”	pag. 145
4.7 La difficoltà della valorizzazione agricola e turistica	pag. 153
Considerazioni conclusive	pag. 160
Bibliografia	pag. 161

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare la prof.ssa Maria Gemma Grillotti per avermi accompagnata in questo itinerario e per avermi trasmesso sempre coraggio, entusiasmo e grinta e il sig. Vincenzo Di Sabato – presidente del Centro Studi Pro-Lago di Guardialfiera - per avermi orientata inizialmente verso la ricerca di fonti bibliografiche e per avermi offerto alcune delle sue inedite.

Un grazie sentito va al sig. Emilio Ricci – ispettore della Polizia Municipale del Comune di Guardialfiera – per la gentile concessione di un CD-ROM contenente le foto della valle del Biferno che documentano anche le forme del paesaggio precedenti all'inondazione; al geometra Spina dell'Ente Molise Acque per avermi concesso l'autorizzazione a visitare la diga del Liscione - obiettivo sensibile - e per avermi, dato la grande possibilità di esplorare un luogo di grande fascino a me quasi sconosciuto; al geometra Antonacci che ha pazientemente risposto alle mie domande offrendomi informazioni interessantissime e preziosissime, utili per la corretta interpretazione di alcuni aspetti abbastanza complessi legati alle caratteristiche tecniche dell'invaso e all'ing. Conti Giacinto dell'Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Molise per avermi concesso un CD-ROM sullo Studio per l'aggiornamento del Piano di utilizzazione delle risorse idriche per lo sviluppo della regione.

Un grazie di cuore va alla cartografa Paola Salvatori per la sua disponibilità e per la cura con cui ha preparato le immagini cartografiche che hanno impreziosito il mio lavoro.

Ringrazio anche mio nipote Antonello, mio fratello e mio padre per avermi accompagnata nei luoghi visitati e per avermi supportata con le apparecchiature fotografiche e informatiche.

INTRODUZIONE

Nell'immaginario collettivo l'idea di un Molise solcato da numerosi ed abbondanti corsi d'acqua, ricco di falde sotterranee ed appesantito da paludi malsane fino a tempi non molto lontani, è altrettanto diffusa di quella che associa la Regione ad una tormentata morfologia altimetrica, ad un'agricoltura costretta a risalire i fianchi dei rilievi e a cedere il passo alla pastorizia, alle difficoltà delle comunicazioni stradali interrotte da frane ed eventi alluvionali. La stessa frantumazione del tessuto insediativo - per lo più sorto in posizione arroccata, lontano dai corsi d'acqua e dai fondovalle - è in genere interpretata come risposta ai rischi idrogeologici e alla frequenza delle sorgenti. Che l'abbondanza d'acqua nel Molise non sia solo un luogo comune, ma corrisponda ad una precisa realtà geostatigrafica regionale, appare evidente anche considerando il fatto che molte sorgenti sono documentate persino nella toponomastica locale.

L'importanza delle risorse idriche e la loro influenza sulle possibilità di crescita di una regione, esige una diffusa conoscenza della problematica connessa alla loro utilizzazione.

Oggi la risorsa idrica è non soltanto bene indispensabile, ma anche patrimonio attraverso cui ripensare e ricostruire i rapporti tra le diverse società umane e tra queste ultime e le risorse naturali.

In una regione che dispone di limitate risorse finanziarie, e che vuole garantire elevati livelli di qualità della vita in tutte le aree, il problema dell'utilizzazione ottimale delle risorse idriche esistenti e di quelle potenzialmente acquisibili attraverso opportuni interventi si evidenzia in tutta la sua complessità.

Bisogna, infatti, considerare che l'acqua, da una parte, può essere considerata come fattore di produzione necessario per consentire uno sviluppo e una promozione delle attività produttive ed in particolare dell'agricoltura irrigua e di quelle attività industriali idroesigenti, e dall'altra, quale mezzo necessario per poter garantire un elevato livello di servizi collettivi (sanità, scuola, etc.) e di servizi privati all'interno delle abitazioni.

Si comprende pertanto che in presenza di risorse scarse gli usi potabili e produttivi potrebbero divenire perfino conflittuali; a meno che non si riesca ad elevare sostanzialmente l'offerta attraverso il reperimento di nuove risorse idriche (nuove fonti di accumulo delle acque che defluiscono verso il mare) ovvero a ridurre i consumi unitari facendo ricorso a tecnologie che non incidano però sullo sviluppo e sulla qualità dei servizi offerti.

Il mio lavoro di ricerca parte dalla ricostruzione storica delle diverse fasi di attuazione della politica di intervento per la realizzazione degli invasi artificiali, e dà conto anche delle varie fasi di ripensamento critico nella realizzazione di tali grandi opere maturato dopo le tragedie del Novecento e cresciuto, ultimamente, con l'affermarsi della consapevolezza dei rischi di impatto ambientale e sociali prodotti dai serbatoi artificiali in aree di grande pregio paesaggistico e ambientale.

Ho poi ricostruito la complessa dinamica amministrativa della Regione Molise, nata il 27 dicembre 1963 con Legge Costituzionale approvata dal Parlamento della Repubblica Italiana dopo anni di battaglie parlamentari per il riconoscimento dell'autonomia. L'indagine è proseguita con l'esame delle problematiche territoriali e queste ultime hanno messo in evidenza la notevole ricchezza delle risorse idriche della Regione e l'offerta generosa alle Regioni vicine (Campania e Puglia in particolare) dove vengono convogliate le acque del Molise necessarie all'approvvigionamento idrico della popolazione e delle attività economiche.

L'intervento della CASMEZ nella valorizzazione delle risorse idriche molisane è stato incisivo e notevoli sono stati gli effetti prodotti dalle opere (strade, acquedotti, laghi artificiali etc.) portate a termine sulla vita civile delle popolazioni e sullo sviluppo locale di alcuni territori comunali.

Nel 1950, pur con larghe disponibilità idriche locali in gran parte del territorio regionale, ben 54 comuni su 136 erano ancora privi di acquedotto e le condizioni degli stessi dove presenti, per inadeguatezza o per fatiscenza, erano tali da rendere necessari interventi di completamento o di rifacimento parziale o totale. Una situazione drammatica per la popolazione sia per quanto riguarda la disponibilità d'acqua, sia addirittura per gli usi potabili.

Il territorio della regione era privo di risorse idriche ben distribuite, essendo tutta la sua ricchezza d'acqua concentrata alle falde della montagna del Matese, all'estremo confine sud-occidentale della regione, a quota più bassa rispetto a quella in cui sorgeva la maggioranza dei piccoli comuni che la popolavano.

Per risolvere il grave problema, fin dal 1933 venne data l'impostazione che appariva meno onerosa, e cioè quella di ricorrere alle copiose sorgenti che alimentavano il fiume Biferno e Trigno, sollevandone le acque a quota opportuna e convogliandole a valle con due estesi acquedotti: *gli Acquedotti Molisani*, poi denominati *Destro* e *Sinistro* per la loro posizione rispetto al fiume Biferno.

L'intervento della CASMEZ nel settore idrico è stato risolutivo, per recuperare risorse idriche in precedenza sprecate, ha finanziato opere di bonifica imponenti come la creazione di invasi artificiali, di cui tre realizzati (Guardialfiera, Occhito, Castel San Vincenzo) ed altri due Arcichiaro e Chiauci non ancora funzionanti, il primo nonostante il completamento della costruzione della diga e il secondo rimasto solo alla fase progettuale.

Peraltro, il grado di inutilizzazione cui erano sottoposte le acque è misurato dall'attuale sistema idrico, ormai in grado di soddisfare i consumi civili interni, sostenere lo sviluppo agricolo e industriale e integrare nel contempo i consumi della limitrofa Campania.

L'ultimo capitolo ha ricostruito la nascita del bacino di Guardialfiera sorto nel cuore del Molise e considerato dagli abitanti del paese non una ricchezza, perché ha sommerso i loro "Giardini", terre coltivate con tanta cura e dedizione, i cui proprietari sono stati costretti ad emigrare in Italia e in Europa dopo l'esproprio, o a riconvertirsi in commercianti di frutta sulla piazza di Termoli o Campobasso.

Sono state esaminate le caratteristiche geologiche e idrogeomorfologiche dell'area in cui è stato realizzato l'invaso; la politica di creazione dell'invaso e l'utilizzo delle acque. Infine sono stati considerati i notevoli mutamenti paesaggistici intervenuti sul territorio in seguito alla nascita del lago e gli effetti di questo specchio d'acqua sull'ambiente.

Quando ho iniziato il lavoro di ricerca, ho incontrato molte difficoltà nel reperire le fonti bibliografiche sugli invasi realizzati nella regione Molise a causa della mancanza di un lavoro sistematico sulle acque e, pertanto, le ricerche nelle biblioteche non conducevano ad acquisizioni rivelatrici.

Molto utili, invece, sono stati gli incontri con alcuni testimoni privilegiati, tra i quali mi piace ricordare il signor Vincenzo Di Sabato - presidente del Centro Studi Pro-Lago di Guardialfiera – che mi ha fornito copiose pubblicazioni a stampa e fonti inedite di straordinaria ricchezza e il signor Emilio Ricci – ispettore della Polizia Municipale del Comune di Guardialfiera – per la gentile concessione di un preziosissimo CD-ROM contenente immagini relative ai “Giardini di Guardialfiera” e alle forme del paesaggio fluviale prima dell’inondazione.

Di grande interesse e suggestione è stata la visita alla diga del Liscione da cui l’invaso di Guardialfiera deriva l’origine; in quella occasione il geometra Antonacci oltre ad illustrarmi tutte le caratteristiche tecniche del lago, mi ha fornito ulteriore materiale bibliografico inedito.

Utilissimo si è rivelato l’incontro all’Assessorato ai Lavori Pubblici della regione Molise con l’ingegner Conti Giacinto, che ha risposto alle mie domande e, per approfondire l’argomento di indagine, mi ha concesso un suo interessante lavoro sulle acque della regione su CD-ROM.

Il lavoro di ricerca si è pertanto giovato, oltre che dell’interpretazione delle fonti bibliografiche, della comparazione e interpretazione delle fonti cartografiche, anche dei sopralluoghi diretti nel territorio degli invasi di Guardialfiera, Occhito, Arcichiaro, della diga di Chiauci, dei fiumi Biferno e Trigno e nelle aree circostanti ricche di suggestione paesaggistica e di pregio ambientale.

Dall’osservazione è emersa l’incisività dell’azione dell’uomo che ha plasmato completamente queste aree trasformandole non solo dal punto di vista estetico, ma anche economico.

Le ricerche sono state condotte:

in Molise presso:

la Biblioteca Provinciale “P.Albino” di Campobasso; l’Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Molise; l’Archivio di Stato di Campobasso; l’Agenzia Regionale per l’Ambiente (A.R.P.A.) di Campobasso; l’Ente Molise Acque; la Biblioteca comunale di Guardialfiera.

A Roma presso:

la Biblioteca della Società Geografica; l’Agenzia per l’Ambiente e il Territorio (APAT); la Biblioteca del Ministero dei Lavori Pubblici; la Biblioteca “G. Petrocchi” della Facoltà di Lettere e Filosofia dell’Università degli Studi di Roma Tre; la Biblioteca della Facoltà di Architettura dell’Università degli Studi di Roma Tre; la Biblioteca di Storia Moderna e Contemporanea.

CAPITOLO I

I laghi artificiali tra scelte politiche e preoccupazioni ambientali

1.1 Nascita della politica di realizzazione dei laghi artificiali

L'acqua rappresenta ovunque nel mondo un insostituibile fattore di sviluppo, ha sempre svolto un ruolo importante non solo dal punto di vista biologico, perché è l'elemento basilare della vita, ma anche dal punto di vista economico, socio-economico e geografico - per il modellamento di paesaggi naturali -.

Elemento aggregante e di divisione, di sviluppo economico, di disastri e di distruzione, - l'acqua - occupa una posizione privilegiata nella storia dell'uomo e delle civiltà prodotte nel corso dei millenni; legato a questa preziosa fonte di vita, egli fin dai tempi antichi ha agito sui fiumi, costruendo dighe, argini e deviazioni con il duplice scopo di trarre da essi molti benefici e di difendersi dalle piene devastanti (Santoro Lezzi C.,2006).

Le opere di sistemazione idraulica e dei bacini montani, di stoccaggio per immagazzinare l'acqua destinata poi all'irrigazione, i rimboschimenti, le bonifiche si allacciano e si concatenano in una grande politica di utilizzazione delle acque e sono il risultato delle manipolazioni idrauliche sul territorio che hanno creato nuovi paesaggi artificiali, da ciò e per i continui progressi dell'elettricità deriva l'origine della maggior parte dei laghi artificiali e la ragione della loro rapida diffusione.

La pratica di costruire sbarramenti per deviare il corso dei fiumi è di antichissima data, le grandi dighe sono state realizzate allo scopo di sbarrare fiumi e torrenti a portata irregolare contribuendo così a trattenere le piene, immagazzinandole e impedendo che andassero inutilmente perdute, o peggio ancora, andassero ad inondare terreni depressi, dove sarebbero aumentati gli impaludamenti.

La bonifica delle aree soggette a frequenti inondazioni diventa, infatti, definitiva solo con la creazione di invasi artificiali che trattengono a monte il deflusso delle acque dei fiumi a regime torrentizio e vengono utilizzate a valle

per l'irrigazione, per scopi civili, industriali e per la produzione di energia idroelettrica (Grillotti Di Giacomo M.G., 2005).

Lo studio delle grandi dighe ha avuto speciale importanza per l'Italia, ricca di acque a regime torrentizio, ma è stato molto importante in un Paese come il nostro, dove la popolazione nel secolo scorso cresceva rapidamente e quindi solo dall'irrigazione, dalla bonifica dei terreni soggetti ad inondazione e dalla produzione di energia idroelettrica poteva attendere la soluzione vitale del suo avvenire: quello cioè di procurare in patria all'eccesso di popolazione, che allora emigrava, i mezzi di sussistenza e di equo benessere che dolorosamente andava cercando fuori d'Italia (Luiggi L., 1914).

I laghi artificiali in Italia hanno breve storia. Tacito nei suoi Annali menziona i "*Simbrunia Stagna*", i tre laghi, cioè, con i quali Nerone, sbarrando l'Aniene, aveva adornato la villa che si era eretta poco a monte di Subiaco (Rampazzi A., 1931).

A Terranova, in Sicilia, la diga sul Gela, che ancora esiste ci dà un'idea di quei manufatti che gli Arabi hanno saputo erigere per la raccolta delle acque in Spagna e in Africa settentrionale con insuperabile maestria (Rampazzi A., 1931).

Desto meraviglia che Roma imperiale, maestra nel costruire acquedotti e scavare canali, non ci abbia lasciato traccia di grandi sbarramenti per la raccolta di acqua, le minori necessità di produzione di derrate agricole per le esigenze demografiche del tempo può aver influito su tale mancanza.

Quando non si conosceva l'elettricità, i laghi artificiali rappresentavano l'arte di correggere ed emendare i difetti dell'arsura estiva, promuovendo l'irrigazione, la quale nei tempi più remoti, veniva considerata come uno dei mezzi più potenti per procurare e accrescere con la ricchezza agricola la prosperità e il benessere.

Occorre scendere ai primi dell'Ottocento per trovare in Italia i primi modesti saggi di laghi artificiali, più specificamente indirizzati ad utilizzazioni irrigue; ciò quasi esclusivamente in Piemonte e si trattava di modeste raccolte con le quali provvedere singolarmente ai bisogni di poche decine di ettari.

La costruzione degli sbarramenti in Italia è iniziata nel 1830, nell'anno in cui fu costruita la prima diga per formare un serbatoio a scopo irriguo oggi inutilizzato perché dichiarato in stato di emergenza: il Lago della Spina in provincia di Torino, con diga in terra alta 18 metri che crea un invaso di 1,5 milioni di metri cubi (Commissione Anidel, 1961).

Da parte di tecnici anche autorevoli si sentenziò che i laghi artificiali ad esclusivo uso irriguo, non erano convenienti economicamente e quindi era indispensabile associare all'irrigazione l'impiego della produzione di energia elettrica (Bellincioni, 1955).

Allorché comparve l'elettricità i laghi ebbero un notevole maggiore impiego in quanto non solo era necessario raccogliere le acque meteoriche, ma era necessario regolarne l'erogazione, opere colossali furono eseguite per utilizzare le acque che defluivano dalle Alpi e dagli Appennini.

Lo sviluppo delle dighe in Italia troverà il suo più forte impulso nella valorizzazione delle risorse idroelettriche che nell'ultimo scorcio del XIX secolo prendeva il suo avvio, per divenire cardine dell'economia energetica italiana successivamente.

Dalla fine dell'Ottocento, dunque, l'acqua viene utilizzata per la produzione di energia idroelettrica sfruttando gli invasi artificiali che sono stati creati nelle valli di numerosi fiumi italiani, sbarrate da dighe, realizzate per creare un salto sufficiente a mandare le turbine e per regolarizzare il deflusso delle acque fluviali.

L'idrografia italiana, frammentata in numerosi bacini dalle due catene montuose principali, con diversi regimi idrici, comincia ad essere così modificata quasi ovunque con la creazione di grandi invasi, ottenuti attraverso dighe di varia struttura e di altezza rilevante, che hanno notevoli capacità idriche.

L'acqua invasata ha varie utilizzazioni: nell'uso civile subisce processi di sedimentazione, di depurazione e di potabilizzazione prima di essere immessa nei condotti di adduzione, nell'uso industriale per la produzione di energia idroelettrica, l'acqua, attraverso condutture forzate a notevole pendenza, passa ad azionare le turbine che trasformano l'energia idraulica in energia meccanica,

nell'uso agricolo per l'irrigazione di comprensori, generalmente consorziali, nell'impiego misto industriale e agricolo (Di Carlo P., 2008).

Le necessità di realizzazione dei laghi artificiali nel nostro Paese sono state sempre molto variabili, non soltanto per la diversa distribuzione ed importanza delle precipitazioni, ma anche per le diverse condizioni in cui gli sbarramenti destinati a crearli potevano essere eseguiti. Circa il primo aspetto giova ricordare, che mentre nell'Italia settentrionale e precisamente nel versante alpino della Valle del Po, le precipitazioni dell'autunno permettono il riempimento dei serbatoi per la produzione di energia invernale, e le piogge primaverili anche gli usi irrigui della stagione estiva, già nell'Appennino settentrionale, i serbatoi vengono utilizzati essenzialmente in estate. Man mano che si scende verso sud l'esercizio del serbatoio si basa sul tributo delle precipitazioni dal tardo autunno alla primavera, poiché in estate è praticamente asciutto il fiume e si tratta quindi in quel periodo di crearne il deflusso (Rampazzi A.,1931).

Se l'alveo presenta forti pendenze, consistenti depositi alluvionali e non è sufficientemente ampio tale da non consentire il volume idrico richiesto, allora si collega l'invaso, mediante galleria, con un serbatoio laterale costruito su un bacino imbrifero adiacente. I serbatoi di compensazione raccolgono l'acqua proveniente da altro serbatoio per ottenere un uso equilibrato. I serbatoi di laminazione smorzano l'irruenza delle onde di piena al fine di evitare straripamenti o dannose esondazioni.

L'osservazione della carta della distribuzione territoriale delle conche di accumulo (cfr. fig.1) conferma l'esistenza di forti disuguaglianze. La parte d'Italia dove più diffuse sono le opere di sbarramento, è il Nord, dove le Alpi consentono le maggiori possibilità di costruzione, sia per la natura delle formazioni geologiche e sia per la quantità di acqua intercettabile nelle rispettive valli. In molti casi diverse opere sono collegate fra loro in modo da utilizzare le stesse acque in cascata, nel senso che dopo l'utilizzazione in una centrale elettrica l'acqua viene nuovamente raccolta in un ulteriore vaso ed inviata in una successiva centrale, spesso con aggiunta di altra acqua intercettata a monte.

Numerose localizzazioni si osservano anche lungo l'asse principale della catena appenninica dalla Liguria al Lazio prevalentemente per usi idroelettrici. Nell'Appennino Padano dove si hanno in gran parte terreni terziari, predominano nelle sedi dei pochi impianti di sbarramento eseguiti le rocce arenarie, marne e scisti argillosi.

Importanti ubicazioni risultano evidenti in alcune regioni del Mezzogiorno dai regimi idrici irregolari come il Molise, la Basilicata, la Calabria, la Sicilia e la Sardegna le cui acque immagazzinate negli invasi vengono utilizzate prevalentemente per scopi irrigui anche se non mancano usi potabili, idroelettrici e industriali.



Fig. 1 Carta della distribuzione dei laghi artificiali (Fonte: Di Carlo P., 2008, p.65)

1.1.1 La politica di creazione dei laghi artificiali nell'Italia post-unitaria

Quando l'Inghilterra, la Germania e gli Stati Uniti sprigionavano ogni giorno dalle loro viscere immensi tesori di forza, in ferro e carbone, servendosene per le loro industrie e per i loro scambi, l'Italia non aveva quasi carbone e produceva in quantità insignificanti il ferro.

Le riserve di carbone bianco erano necessarie all'industria visto che l'Italia era povera di carbone nero, la raccolta delle acque montane entro vasti bacini artificiali avrebbe potuto produrre l'energia idroelettrica necessaria della quale avrebbe beneficiato anche l'agricoltura; utilizzando inoltre tali acque per l'irrigazione, sarebbe stato assicurato il raccolto (Luigi L., 1914).

«Fornendo acqua ai campi troppo baciati dal sole dell'Italia meridionale ed insulare, offriremo lavoro remuneratore ai nostri campagnoli e contribuiremo a trattenere in Patria buona parte delle nostre giovani energie, le quali ora emigrano in troppo grande numero per cercare lavoro e benessere all'estero, dove più che sé stesse, arricchiscono i paesi nei quali vanno a prodigare la loro opera. Dalla migliore utilizzazione delle acque, delle quali l'Italia è ricca, ma che vanno ancora in massima parte perdute, dipenderà molto la prosperità e l'avvenire del nostro Paese» (Luigi L., 1914).

Alla fine dell'Ottocento, la pratica delle dighe di ritenuta in Italia era desta ed operativa per corrispondere, creando riserve idriche, al crescente fabbisogno potabile ed alle necessità dell'irrigazione; ma anche l'utilizzazione per scopi idroelettrici ha dato un forte impulso allo sviluppo delle dighe.

A partire dalla fine dell'Ottocento e per l'intera metà del secolo Novecento, acqua ha significato in Italia conversione elettrica. La scoperta della disponibilità di una fonte energetica che poteva affrancare dalla dipendenza nei confronti dell'importazione di carbone in un momento di rapida espansione della base produttiva, segnò il destino di fiumi e torrenti (Isenburg T., 1981).

In quegli anni lo Stato attivava infrastrutture al fine di rendere le acque più adatte ad una trasformazione energetica. E probabilmente in quella matrice affondano le radici dell'attuale dissesto idrogeologico che sta erodendo la base

materiale del nostro paese; ai servizi statali di conoscenza e tutela del sistema idrico nazionale, non se ne affiancarono altri orientati a finalità di salvaguardia, con grave danno per la collettività.

La prima utilizzazione di acque derivate da serbatoi artificiali per scopi idroelettrici risale proprio al 1890, quando venne realizzato il Lago d'Orta in Piemonte, in provincia di Verbania, con una capacità di invaso di 18,89 milioni di metri cubi, è considerato il più grande invaso costruito dagli anni post-unitari agli anni Venti del Novecento. Agli albori del XX secolo troviamo altri due invasi per scopo idroelettrico; si tratta del Lago di Croisio in provincia di Udine realizzato nel 1901 e l'invaso di Trezzo sull'Adda in Lombardia, in provincia di Milano, realizzato nel 1904 (Registro Italiano Dighe).

Dall'inizio dell'Ottocento e fino al 1921 dei 28 serbatoi realizzati ben 21 avevano finalità idroelettrica, mentre 4 avevano finalità potabili e 3 erano a scopo irriguo (cfr fig 2); l'acqua invasata in quegli anni era pari a 79,37 milioni di metri cubi (Registro Italiano Dighe).

I progettisti in quel periodo, però, anche se in possesso di trattazioni teoriche e studi organici dovuti ad eminenti idraulici e cultori della scienza delle costruzioni, mancavano di una sufficiente esperienza pratico-costruttiva. Dominò pertanto all'epoca una generale esitazione sia nell'adeguare il tipo strutturale in relazione alle scarse possibilità date dalle murature e materiali da costruzione in genere, sia nello stabilire una possibile altezza con quella sicurezza assoluta circa la stabilità delle opere, richiesta a garanzia della tranquillità delle sottostanti valli, molto spesso ubertose e popolatissime.

Due tipi strutturali erano preferiti: in terra e a gravità in muratura di pietrame a seconda dei terreni di imposta e dei materiali locali a disposizione, con tendenza ad imitare soluzioni di opere già realizzate, sia in Italia sia all'estero che, avevano dato risultati soddisfacenti.

Delle 28 dighe realizzate nel periodo 1830-1921, 20 erano in muratura e 8 in terra (cfr fig. 3).

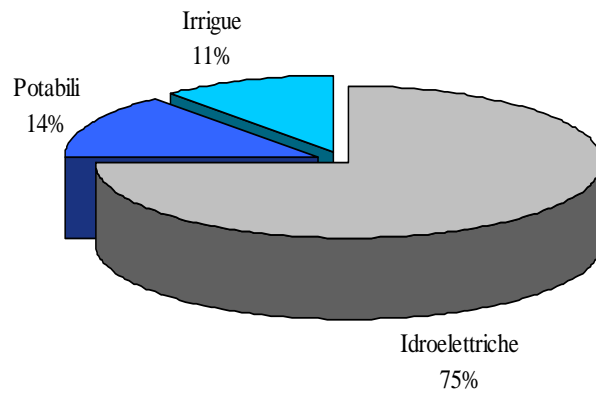


Fig. 2 Finalità delle acque raccolte negli invasi nel periodo post-unitario (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

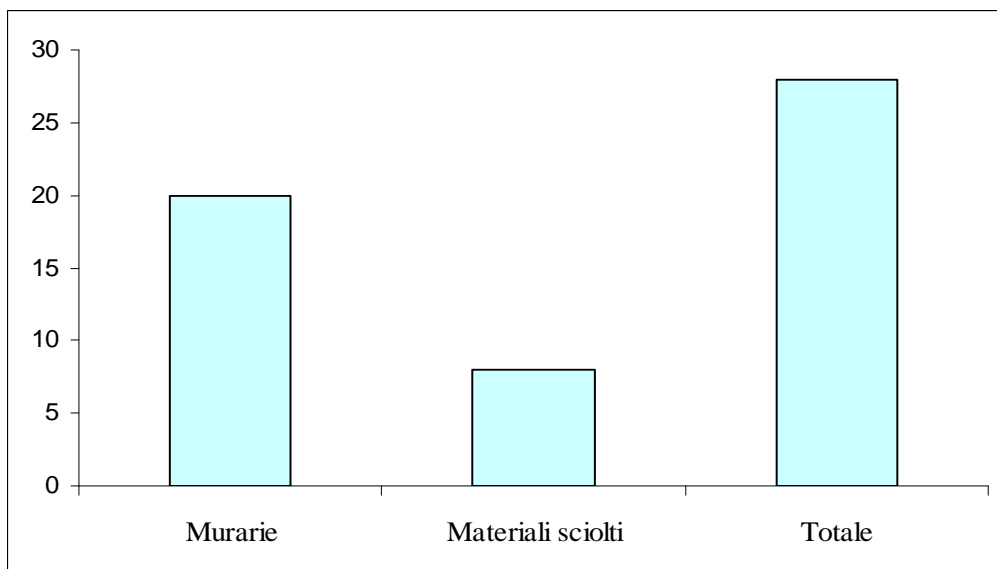


Fig. 3 Tipologie di dighe adottate nell'Italia post-unitaria (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

La prima diga a gravità in muratura di pietrame è quella di Corongiu sul Rio Bauvilixi in provincia di Cagliari, costruita nel 1866 per fornire acqua potabile alla città di Cagliari.

Nel 1901 esordì il tipo ad arco vero e proprio con la diga in muratura di Crosiis sul torrente Cismon in provincia di Udine.

Il primo esempio di diga in muratura a secco risale al 1906 ed è quella del Lago Alpone, in provincia di Torino.

Nel 1914 si ebbe la prima diga ad arco in calcestruzzo: la diga di Corfino in provincia di Lucca

Nel 1919-1920 si costruiva la diga di Riolanuto in provincia di Modena, ad archi multipli in cemento armato e contrafforti in muratura che costituisce in Italia il primo esempio del genere (Commissione Anidel, 1961).

Può considerarsi chiuso il periodo iniziale di avviamento timido ed incerto che si può definire delle opere ad imitazione, tuttavia molto importante perché era servito da esperienza, con la prospettiva di grandi progressi costruttivi futuri.

1.1.2 L'exploit del periodo fascista: la proliferazione degli invasi

Se l'Ottocento è stato il secolo delle costruzioni ferroviarie, il Novecento è stato quello delle costruzioni idrauliche.

Dopo la costituzione a Milano nel 1923 dell'Associazione per le Acque Pubbliche d'Italia, i vecchi esempi di laghi piemontesi a scopo irriguo furono fatti conoscere e si diffusero allora le norme pratiche per la costruzione dei laghi artificiali destinati esclusivamente all'irrigazione.

L'Associazione oltre la propaganda effettuata con i suoi otto congressi nazionali delle acque, creò l'Istituto di Sviluppo Irriguo sotto forma di società cooperativa per renderne possibile a tutti la partecipazione.

Nel periodo di tempo compreso tra il 1923 e il 1930, il Governo non offrì alcun aiuto alla costruzione dei laghi irrigui ed anzi da parte degli stessi Ispettori per l'Agricoltura ci fu sempre più diffidenza e contestualmente anche il Genio Civile ed il Consiglio Superiore sfoggiavano le maggiori critiche sui progetti che venivano presentati e che quindi ottenevano l'approvazione dopo interminabili pratiche governative.

Nel periodo fascista l'Associazione Idrotecnica Italiana, propose al ministro d'allora la creazione di un Ente parastatale per la costruzione dei laghi per scopi agricoli, ma il Ministero respinse la proposta definendoli antieconomici (Bellincioni G., 1955).

L'accaparramento delle acque venne compiuto, quindi, prevalentemente per scopi energetici, solo in rari casi la fornitura di elettricità era coniugata alla distribuzione di acqua irrigua ad iniziativa – quasi sempre – di consorzi di bonifica, per i quali probabilmente, l'energia era un sottoprodotto dell'irrigazione stessa.

Nel periodo 1920-1949 dei 157 grandi serbatoi realizzati ben 142 avevano finalità idroelettriche, 6 avevano finalità potabili, 2 industriali e 7 erano a scopo irriguo (cfr. fig. 4).

L'attività costruttiva ha raggiunto il massimo nel decennio 1921-1930, con 107 sbarramenti, che fu quello del più intenso sviluppo degli impianti idroelettrici, che si chiude con un rallentamento nelle costruzioni connesso con la crisi generale dell'economia, infatti il quinquennio 1932-1937 fu di stasi, un nuovo arco di espansione caratterizzato da una punta prebellica si ha nel 1938-39 in previsione del conflitto ormai alle porte quando i serbatoi dovevano fornire energia all'ampliamento produttivo che la necessità bellica avrebbe portato con sé (Isenburg T., 1981).

Il trentennio considerato è spiccatamente formativo, grazie all'approfondirsi degli studi e delle conoscenze in ogni campo della tecnica delle dighe, basati sull'esperienza precedentemente acquisita, da cui deriverà l'intensificarsi di quel processo di affinamento strutturale che pervaderà il successivo periodo del dopoguerra.

Delle 157 dighe realizzate, 139 erano murarie e 18 in terra (cfr. fig. 5); la capacità di invaso era pari a 2331,04 milioni di metri cubi di acqua (Registro Italiano Dighe).

Il più grande invaso costruito è stato quello di Miorina in Lombardia, in provincia di Varese, che ha una capacità di invaso di 420 milioni di metri cubi e le acque sono utilizzate per scopi irrigui (Registro Italiano Dighe).

Fig 4 Finalità delle acque raccolte negli invasi nel periodo fascista (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

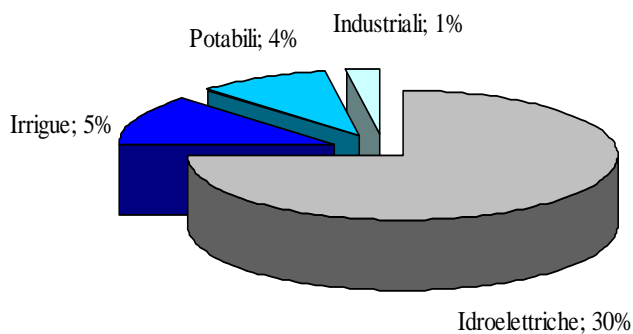
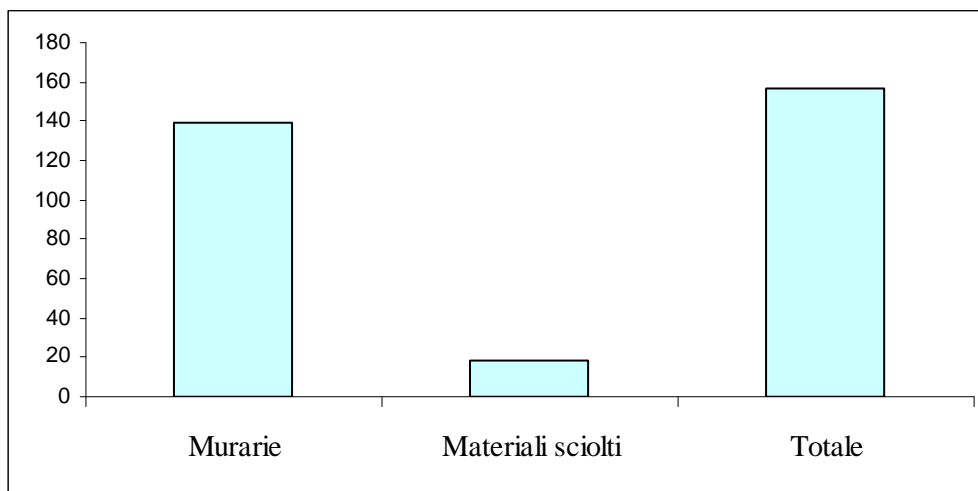


Fig. 5 Tipologie di dighe adottate durante il fascismo (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)



La sicurezza politica che il fascismo offriva ai grandi industriali e i forti anticipi, specialmente statunitensi, stimolarono lo sviluppo dei laghi artificiali per scopi idroelettrici nonostante l'indirizzo deflazionistico avviato nel 1926 (Isenburg T., 1981).

1.1.3 I grandi invasi del secondo dopoguerra: il gigantismo degli anni Cinquanta

Se il periodo fascista rappresenta la fase culminante di proliferazione del numero di invasi, il decennio 1950-'60 si caratterizza invece per l'ampiezza degli interventi e per il gigantismo delle dighe e delle acque accumulate a monte.

E' in atto una elevata attività nelle costruzioni, che porta il grado di utilizzazione delle risorse idroelettriche nazionali ad uno dei livelli più alti che si conoscano nel mondo. Le realizzazioni nell'ambito delle dighe rappresentano un valido strumento per la risoluzione dei problemi di regolazione e di dominio delle acque in tutti i campi ed in particolare in quello energetico. E' questo il frutto dell'evoluzione concettuale e strutturale delle opere, particolarmente intensa in questi anni, delle possibilità offerte dai materiali e dai mezzi d'opera; in una parola della maturità raggiunta dalla tecnica delle dighe in ogni suo aspetto, che consente di affrontare i più difficili problemi di sbarramento.

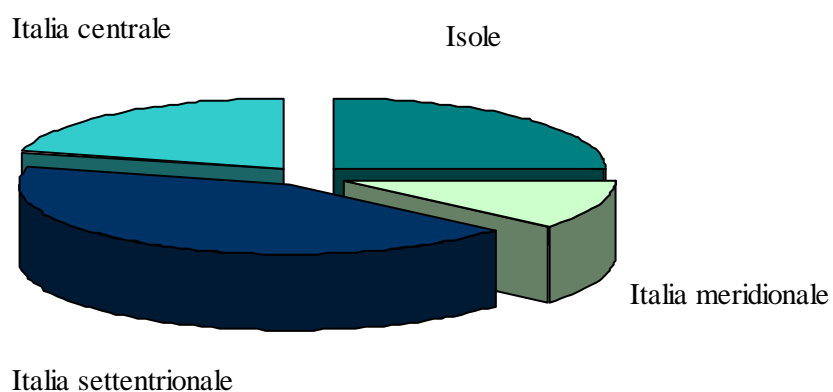
La più elevata quantità di acqua artificialmente raccolta nel 1950 era nelle 4 regioni padane (Piemonte, Lombardia, Veneto, Liguria alpina), dove si raggiungeva il 43,05% del totale disponibile, seguiva l'Italia centrale con il 20,98%, l'Italia meridionale con il 10,66% e le due Isole con il 26,2% (cfr. tabb. 1-2 e figg. 6, 7).

Tale squilibrio non solo agiva sulla possibilità degli scambi in un sistema parzialmente integrato, ma una volta ancora esponeva fortemente l'insieme del Paese alle incertezze climatiche, confermando la presenza di un modello energetico rigido, inadatto a fare fronte a numerose variabili.

Tab. 1 Distribuzione territoriale dei bacini e quantità di acqua invasata (in Milioni di metri cubi) nel 1950 (Fonte: Isenburg T., 1981; elaborazione dell'A.)

Italia	Percentuale di acqua invasata
Italia settentrionale	43,05%
Italia centrale	20,98%
Italia meridionale	10,66%
Isole	26,2%

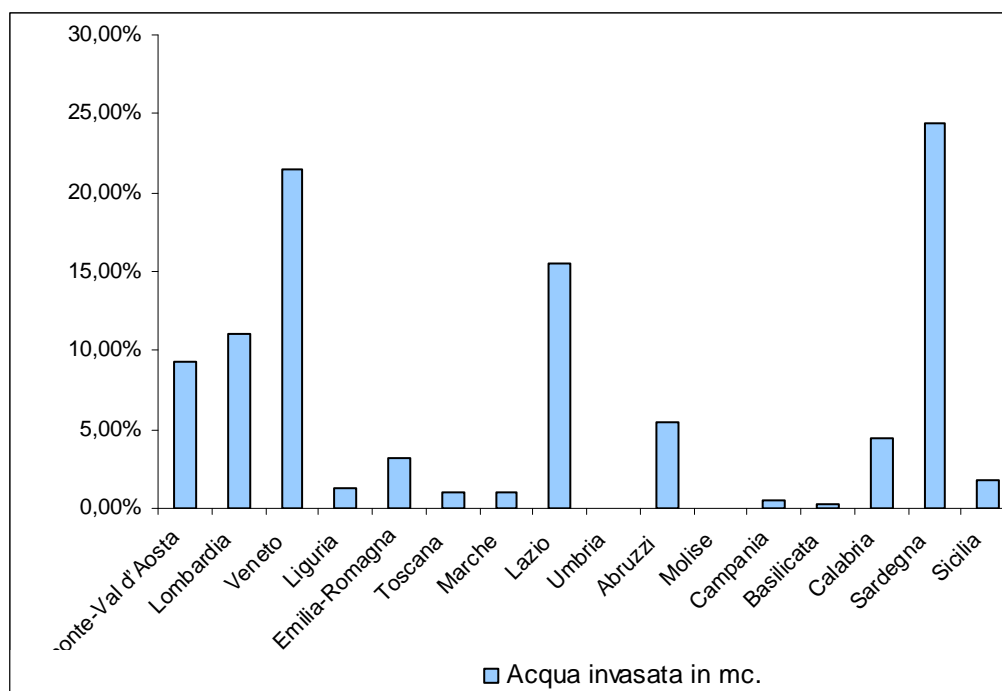
Fig. 6 Acqua raccolta negli invasi nel 1950 (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)



Tab. 2 Distribuzione territoriale dei bacini e percentuale di acqua invasata nel 1950 (Fonte: Isenburg T., 1981; elaborazione dell'A.)

Regioni	Percentuale di acqua invasata
Piemonte-Val d' Aosta	9,27%
Lombardia	11,05%
Veneto	21,47%
Liguria	1,26%
Emilia-Romagna	3,14%
Toscana	1,05%
Marche	1,03%
Lazio	15,76%
Umbria	0,007%
Abruzzi	5,47%
Molise	0,03%
Campania	0,55%
Basilicata	0,22%
Calabria	4,39%
Sardegna	24,46%
Sicilia	1,74%

Fig. 7 Acqua raccolta negli invasi delle regioni italiane nel 1950 (Fonte: Isenburg T.,1981, p. 69; elaborazione dell'A.)



Dei 135 serbatoi realizzati nel decennio 1950-'60, ben 104 avevano finalità idroelettrica, 20 erano a scopo irriguo, 9 avevano finalità potabili e 2 industriali (cfr. fig. 8; Registro italiano Dighe).

Proprio in quel periodo ebbe inizio in Italia meridionale lo sviluppo dei serbatoi a scopi irrigui e a scopi multipli a cura della Cassa per il Mezzogiorno. Due tipi strutturali erano preferiti, in terra e a gravità in muratura di pietrame, con tendenza ad imitare soluzione di opere già realizzate, sia in Italia che all'estero, che avevano dato un soddisfacente risultato complessivo.

Delle 135 dighe realizzate 105 erano murarie e 30 in materiali sciolti (cfr. fig. 9), il volume di acqua raccolta era pari a 4984,95 milioni di metri cubi. Il più grande invaso terminato proprio nel 1950 è stato quello di Salionze in provincia di Mantova con una capacità di invaso pari a 2027 milioni di metri cubi di acqua utilizzata per scopi irrigui (Registro Italiano Dighe).

Fig. 8 Finalità delle acque raccolte negli invasi nel decennio 1950-1959 (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

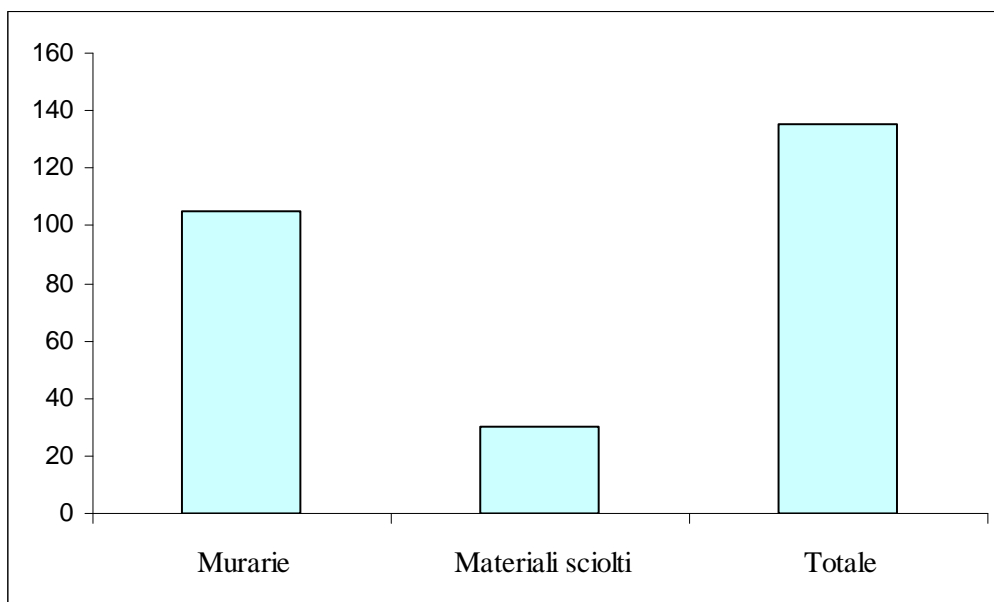
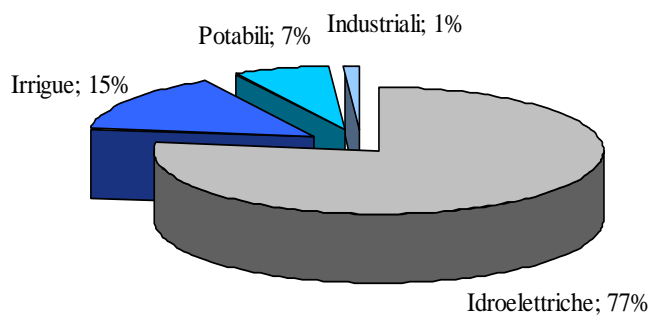


Fig. 9 Tipologie di dighe adottate nel secondo dopoguerra (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

1.1.4 I mutamenti nelle tecniche di costruzione e nella destinazione d'uso dagli anni '60 ad oggi

Dal 1961 al 1980 entrano in funzione altri 124 serbatoi, di cui 51 con finalità irrigue, 45 con finalità idroelettriche, 13 con finalità potabili, 8 industriali e 7 con finalità promiscue e la capacità di accumulo totale è pari a 2170,61 milioni di metri cubi di acqua (cfr fig. 10).

Dal 1960 e fino ai nostri giorni si ha un'inversione di tendenza nella destinazione d'uso delle acque rispetto al periodo precedente, vengono privilegiate le utilizzazioni irrigue piuttosto che quelle idroelettriche, probabilmente perchè aveva fatto il suo ingresso nel mondo dell'industria il metano e, quindi, non si aveva la necessità impellente di produrre energia idroelettrica per far funzionare le macchine.

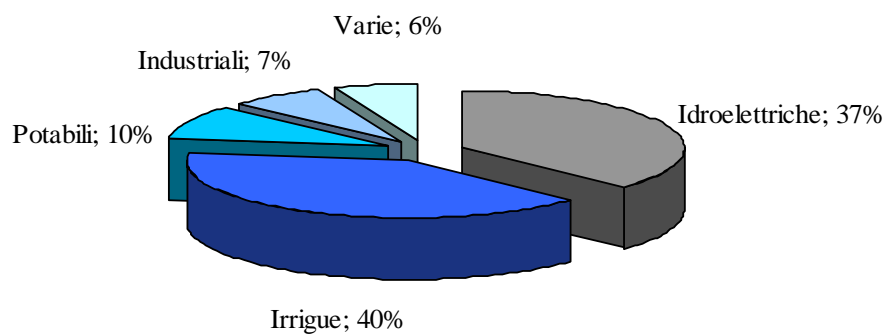


Fig.10 Finalità delle acque raccolte negli invasi nel ventennio 1960-1980 (Fonte: Registro Italiano Dighe; ,elaborazione dell'A.)

Significative sono anche le trasformazioni nelle tecniche di costruzione in seguito all'emanazione del Decreto del Presidente della Repubblica del 1959 (cfr. par.1.2), si preferiscono gli sbarramenti in terra rispetto a quelli in muratura, e viene abolito il divieto di realizzare sbarramenti con pietrame alla rinfusa (cfr fig.11).

Il più grande vaso costruito in questo periodo è quello di Corbara, in provincia di Terni, con una capacità di vaso di 192 milioni di metri cubi utilizzato per scopi idroelettrici (Registro Italiano Dighe).

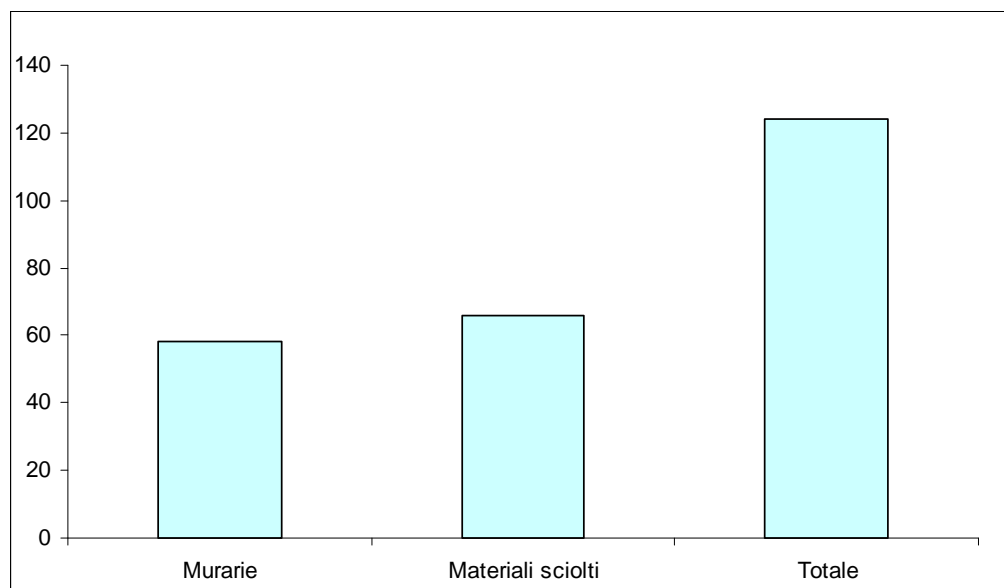


Fig.11 Tipologie di dighe adottate nel ventennio 1960-1980 (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

Dal 1981 al 1999 entrano in funzione 70 nuovi serbatoi di cui 51 con finalità irrigue, 9 con finalità idroelettriche, 6 con scopi industriali, 2 potabili e 2 con finalità promiscue, la capacità totale di acqua immagazzinata era pari a 3070,40 milioni di metri cubi (cfr. fig.12).

Il più grande vaso è stato realizzato in Sardegna, il Lago Cantoniera in provincia di Orosei, che accumula 748,20 milioni di metri cubi di acqua utilizzata a scopo irriguo (Registro Italiano Dighe).

Dei 70 serbatoi costruiti, 26 sono stati realizzati con sbarramenti in muratura e 54 con dighe in materiali sciolti (cfr. fig.13).

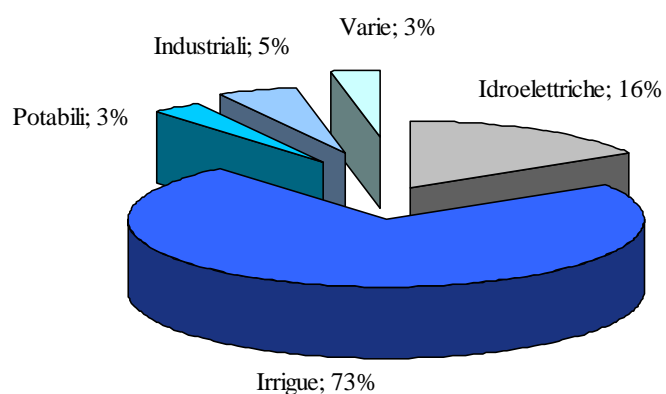


Fig. 12 Finalità delle acque invasate nel periodo 1981-1999 (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A)

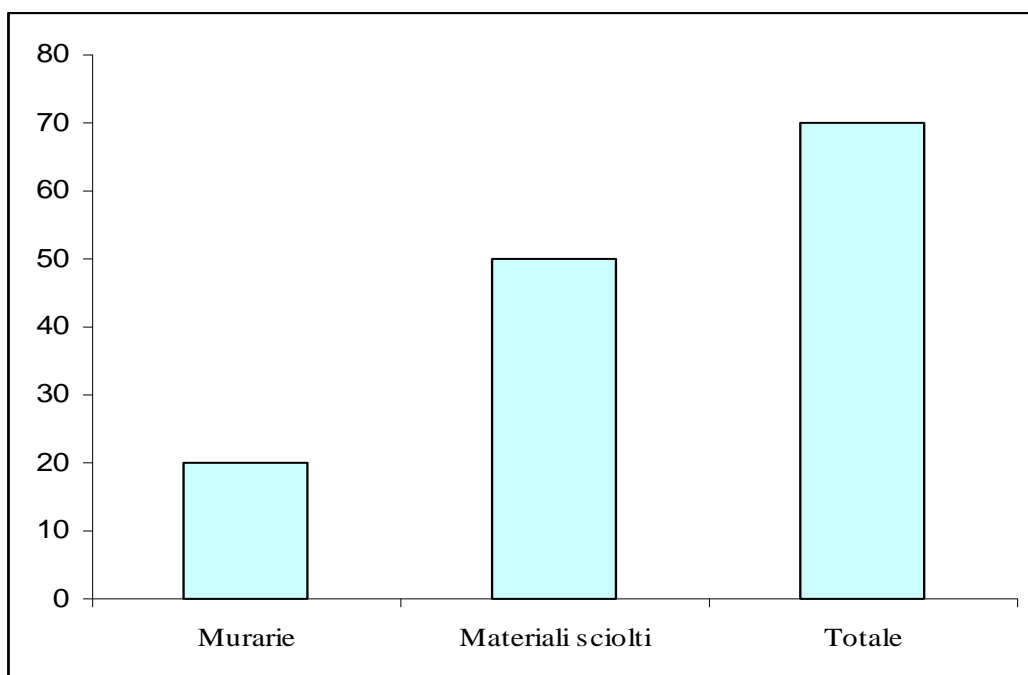


Fig. 13 Tipologie di dighe adottate nel periodo 1981-1999 (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

Dal 2000 al 2005 vengono ultimati 6 invasi con finalità irrigue, idroelettriche, potabili e industriali e con una capacità di accumulo totale pari a 114,52 milioni di metri cubi di acqua (cfr. tab.3).

Tab. 3 Invasi ultimati negli anni 2000-2005 (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)

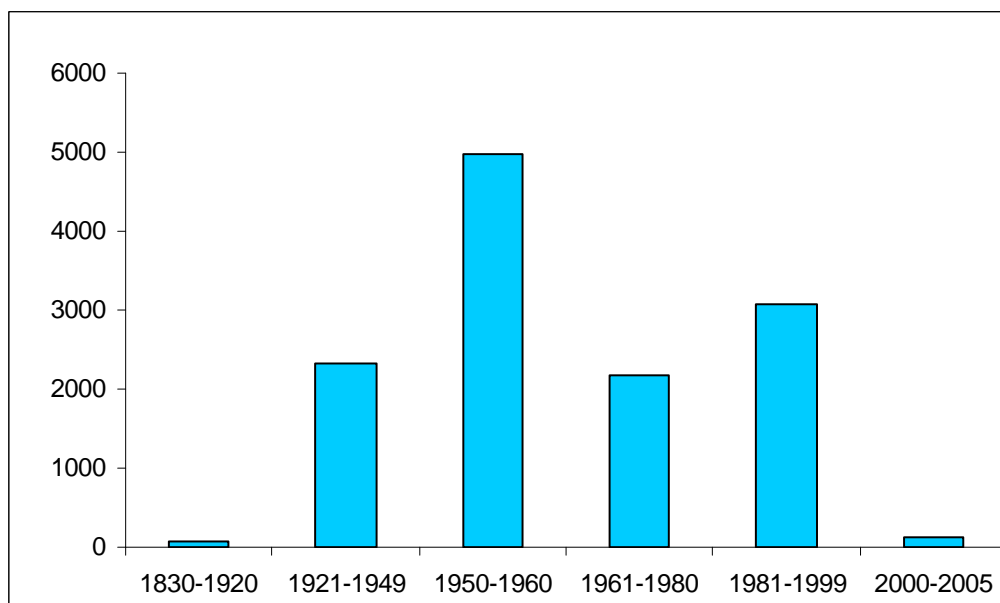
Fine lavori	Località	Provincia	Utilizzazioni	Capacità di invaso (Milioni di m ³)
2000	Gibbesi	AG	Industriali	11,40
2004	Gorge di Susa	TO	Idroelettriche	0,47
2002	Mannone	CZ	Potabili	31,38
2000	Menta	RC	Potabili	18,08
2005	Molato	PC	Irrigui	52,60
2004	Val Clarea	TO	Idroelettriche	0,59

Oggi l'Italia conta 541 grandi dighe che accumulano 12750,89 milioni di metri cubi di acqua (cfr. figg. 14,15,16): 520 sono state ultimate e hanno invasi che svolgono il loro regolare esercizio, 11 hanno i lavori di costruzione sospesi, 8 sono state dichiarate in stato di emergenza, tra le quali le dighe del Gleno, di Sella Zerbino e del Vajont (cfr. par. 1.3), e 2 attendono l'avvio degli invasi sperimentali (Registro Italiano Dighe).

Fig. 14 Invasi costruiti nei vari periodi considerati (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)



Fig.15 Capacità degli invasi (Miloni di metri cubi) nei vari periodi considerati (Fonte: Registro Italiano Dighe; elaborazione dell'A.)



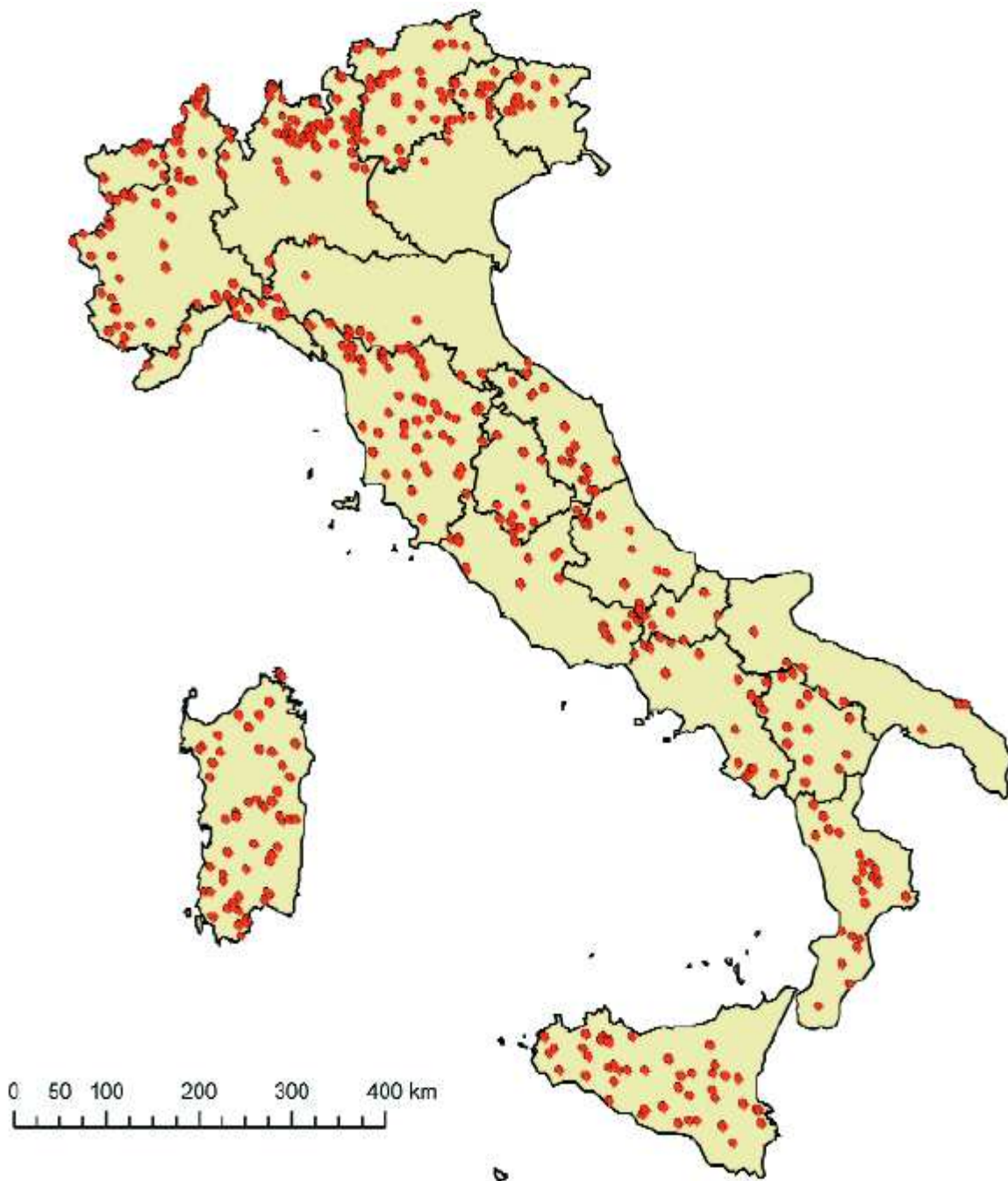


Fig. 16 Dislocazione delle dighe in Italia (Fonte: Leone U., 2008, p.213)

1.2 L'evoluzione della normativa dalla nascita del Servizio Nazionale Dighe del 1925 al Decreto Legge del 1994

Il 1959 vide l'emanazione del Decreto del Presidente della Repubblica n.1363 del 1° novembre¹ per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli sbarramenti di ritenuta che, oltre a confermare le linee fondamentali dei precedenti Regolamenti del 1925 e del 1931 (R.D. n. 1370 del 1/10/1931) riguardanti le fasi di progettazione, realizzazione ed esercizio, introdusse nuove norme riguardanti gli sbarramenti in materiali sciolti, eliminando i limiti di altezza e i vincoli che a questi erano stati imposti e rendendo applicabili gli sbarramenti in pietrame alla rinfusa fino ad allora vietati (Ministero LL. PP., 1959).

Nel 1925 in seguito al crollo della diga del Gleno, furono emanate norme per la progettazione e la costruzione delle dighe di ritenuta (D.R. 31 dicembre 1925, n. 2540) e fu disposta la costruzione del Servizio Dighe con compiti di approvazione dei progetti di tutte le dighe e di sorveglianza dei lavori di costruzione e di esercizio a tutela dell'incolumità dei territori e delle popolazioni che si trovavano a valle dello sbarramento. Il Servizio Dighe dipendeva dalla IV Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. (Rusconi A., 1994).

Nella ormai sua lunga esistenza ha potuto seguire la costruzione e l'esercizio di tutti gli sbarramenti fino ad oggi costruiti o in costruzione in Italia; ne conosce le vicende attraverso tutte le fasi, dalla sua progettazione alla esecuzione.

Il Snd provvede (artt. 24 e 25 del Dpr 85):

- a) alla redazione degli scenari degli incidenti probabili, sulla base dei quali dovranno essere redatti dai Prefetti i relativi piani di emergenza;
- b) all'esame dei progetti per la realizzazione di invasi artificiali;
- c) all'esame dei progetti di varianti se l'opera è stata già approvata o in corso di costruzione e delle loro modifiche se già costruita;

¹ Considera grandi dighe gli sbarramenti che abbiano un'altezza di ritenuta superiore ai 10 mt. e che creino invasi di capacità superiore ai 100.000 metri cubi

- d) alla vigilanza sulla costruzione;
- e) alla vigilanza sulle operazioni di controllo del comportamento delle dighe in esercizio fin dagli invasi sperimentali.

Inoltre il Snd collabora con il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per l'aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione e costruzione di dighe di ritenuta, esamina ed esprime parere sul progetto di massima dello sbarramento.

Per gli sbarramenti di altezza superiore ai 10 metri o che determinano un invaso superiore a 100.000 metri cubi di invaso, il Snd esamina il progetto esecutivo che poi invia al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, verifica prima dell'inizio della costruzione, l'adeguatezza degli impianti di cantiere per l'approvvigionamento e la confezione dei materiali da costruzione; rilascia il nullaosta all'inizio della costruzione, segue le fasi costruttive dell'opera, autorizza gli invasi sperimentali (sulla scorta del parere della Commissione Collaudo) ed infine approva prima dell'inizio dei lavori il relativo foglio di condizioni e quello per l'esercizio e la manutenzione.

Il Snd è articolato in una direzione centrale e in 9 uffici periferici:

Venezia, Milano, Torino, Firenze, Perugia, Napoli, Catanzaro, Palermo, Cagliari (Rusconi A., 1994).

Dopo il citato Decreto n.1363 del 1 novembre 1959, vanno ricordate altre importanti iniziative legislative riguardanti le dighe.

Nel 1982 il Ministro dei Lavori Pubblici, il 24 marzo, emanò un nuovo Decreto sulle nuove "Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento". Mentre per la parte concernente l'esercizio rimanevano in vigore le norme del 1959 (in particolare la parte relativa al controllo e alle visite del Servizio Dighe e degli ingegneri del Ministero dei Lavori Pubblici), per quanto riguarda le nuove prescrizioni introdotte, riguardanti la progettazione e la realizzazione, il decreto ha introdotto l'obbligo di corredare i progetti con un "Piano generale degli apparecchi e dispositivi di controllo del comportamento dell'opera" (Ministero LL.PP.,1982).

Secondo il Decreto 24 marzo 1982 gli sbarramenti sono classificati nei tipi seguenti:

A) Dighe murarie (cfr. fig . 17)

- A gravità: ordinarie, a speroni, a vani interni;
- A volta: ad arco, ad arco-gravità, a cupola;
- A volte o solette , sostenute da contrafforti.

Sono costruite con regolare muratura in malta idraulica o in cemento armato che resistono alla spinta dell'acqua, sia per il loro peso morto – e allora prendono il nome di *dighe resistenti per gravità* – oppure resistono per la forma arcuata e l'appoggio contro i fianchi della vallata, quando si tratta di strette gole di monti, e allora si denominano *dighe ad arco*. Le dighe ad arco sono le più economiche e quelle che offrono maggiore sicurezza ma lo sbarramento deve realizzarsi su rocce di particolare compattezza e stabilità.



Fig. 17 Diga di tipo arco/gravità di Ridarcoli- Santa Sofia (Forlì)
(Fonte: www.registroitalianodighe.it)

B) Dighe di materiali sciolti (cfr. figg. 18-19)

- Di terra omogenee
- Di terra e/o pietrame, zonate, con nucleo di terra per la tenuta
- Di terra permeabile o pietrame con manto o diaframma di tenuta di materiali artificiali,

Sono dighe costruite con materiali terrosi del luogo e resistono alla spinta delle masse d'acqua con il loro peso; occorre però, che sia presente al di sotto del piano di fondazione, uno strato impermeabile più o meno profondo. La sezione

trasversale ha la forma di un triangolo isoscele che soddisfa le condizioni di stabilità e resistenza; la posa in opera delle masse terrose impermeabili va fatta con cura procedendo dal nucleo (diaframma) al quale viene addossato, a monte e a valle, il materiale semi-impermeabile che costituisce il corpo della diga.

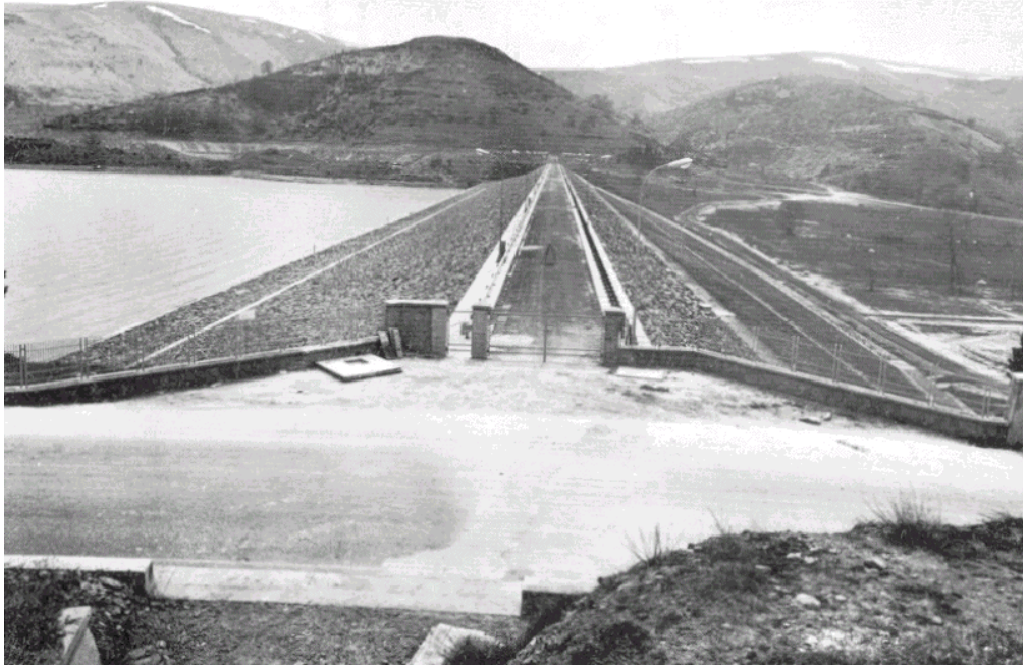


Fig. 18 Diga in terra con nucleo di Poggio Cancelli (L'Aquila) (Fonte: www.registroitalianodighe.it)

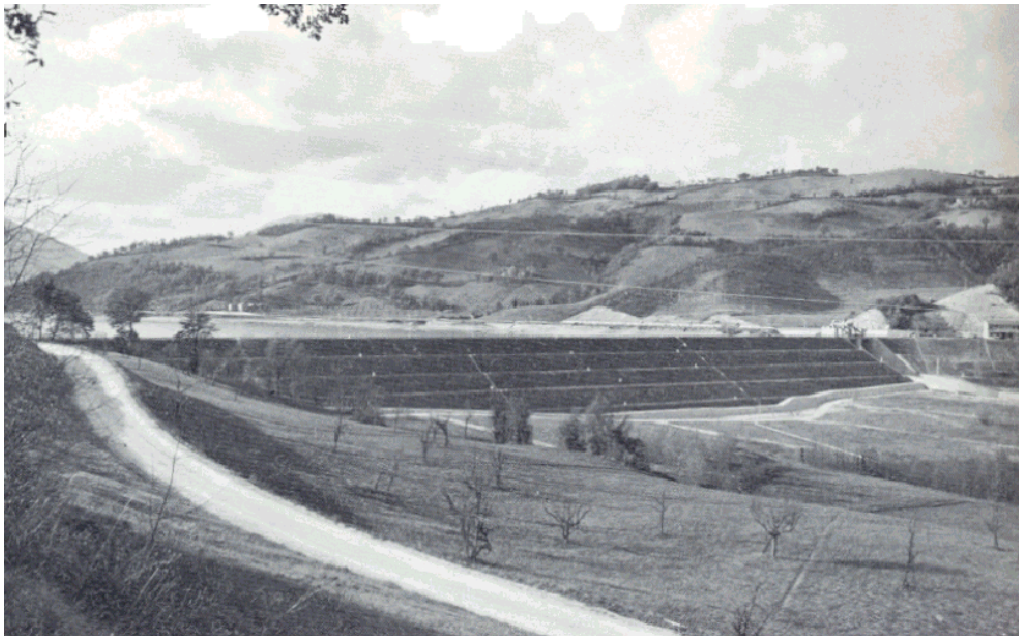


Fig. 19 Diga in terra con nucleo di Polverina (Macerata) (Fonte: www.registroitalianodighe.it)

C) traverse fluviali: la struttura di sbarramento è costituita da paratoie sostenute da pile che determinano un rigurgito contenuto nell'alveo del corso d'acqua (cfr. fig. 20).



*Fig. 20 Diga di Castel Giubileo (RM) è una traversa in calcestruzzo
(fonte: www.registroitalianodighe.it)*

D) Sbarramenti di tipo vario;

Possono essere considerati come strutture speciali, convenienti in particolari condizioni, non classificabili in senso generale.

Nelle regioni di forti geli ed in siti inospitali e soggetti a forti sbalzi di temperatura le conclusioni a cui si perviene sono le seguenti:

- per cause di origine termica e per ragioni costruttive ed economiche, nelle dighe per laghi artificiali in alta montagna, occorre limitare con la massima cura l'uso delle strutture in malta, ed in ogni caso assegnare loro i minimi spessori possibili;
- a queste condizioni non rispondono bene le dighe ordinarie con profilo a gravità le quali perciò sono le meno raccomandabili sia dal punto di vista della loro degradazione, quanto dal lato della spesa e del tempo che richiedono per la loro costruzione;
- le dighe ad arco e le dighe a scogliera sono quelle che si contendono il campo nelle alte montagne e la preferenza all'uno o all'altro tipo dipende da circostanze locali o dal costo dei trasporti e della manodopera;
- in regioni sismiche le dighe di scogliera sono da preferire a tutte le altre per la maggiore facilità di esecuzione e per la maggiore stabilità (Ministero LL.PP.,1982).

Con successivi decreti, il Ministero dei Lavori Pubblici ha affrontato inoltre in diverse occasioni il problema dell'accertamento dello stato di conservazione delle dighe e dei loro processi di invecchiamento, nominando caso per caso, apposite Commissioni di studio.

Il 14 febbraio 1994 il Ministero dei Lavori Pubblici emana un nuovo ed ultimo decreto legge, il n. 107 che modifica la tradizionale definizione di diga, elevando da 10 a 15 metri l'altezza minima dello sbarramento e da 100.000 a 1.000.000 di metri cubi il volume di invaso minimo. In questo modo il numero delle dighe è stato abbassato d'ufficio e da allora le dighe iscritte al RID (Registro Italiano Dighe) devono avere i requisiti summenzionati e la Commissione Internazionale Grandi Dighe (ICOLD) istituita nel 1928, definisce solo tali manufatti grandi dighe (Rusconi A., 1994).

1.3 Le tragedie del Novecento

All'interno delle dighe devono essere alloggiati dispositivi di controllo della perdita d'acqua, dei movimenti della diga e di rilevazione della temperatura. All'esterno occorrono organi complementari destinati allo scarico delle piene di carattere eccezionale che sopraggiungono quando l'invaso ha raggiunto il livello massimo. Essi si distinguono in scaricatori di fondo e di superficie, con soglia al livello di massimo invaso, ricavati fuori del corpo della diga, che devono consentire lo scarico di portata delle piene senza ausilio di organi meccanici; lo scaricatore di fondo è realizzato utilizzando la galleria costruita per deviare il corso dell'acqua dal suo alveo al momento dell'impostazione della diga; lo scarico di mezzo fondo costruito a metà altezza della diga che serve a svuotare rapidamente il serbatoio in caso di pericolo.

Nelle dighe di terra gli scarichi avvengono fuori del corpo della diga stessa e assumono particolare importanza in quanto la tracimazione comporta quasi sempre la rovina della diga (Di Carlo P., 2008).

Malgrado l'affinamento delle tecniche di controllo e dei sistemi di sorveglianza, la storia delle dighe in Italia è costellata anche di gravi incidenti, tre sono stati gli episodi disastrosi, avvenuti nel quarantennio fra il 1923 e il

1963 (Gleno, Sella Zerbino e Vajont). Tre esperienze che dimostrano la pericolosità di queste strutture e l'esigenza di riservare massima attenzione nelle fasi di controllo a tutte le componenti dell'opera: non solo alla diga, ma anche al bacino e ai versanti.

Il 1 dicembre 1923, la diga del Lago di Gleno costruita su un affluente di destra del torrente Dezzo in Valle di Scalve in provincia di Bergamo, dopo quaranta giorni dal primo invaso crollò improvvisamente portando distruzione e provocando 356 morti, fino alla confluenza con il fiume Oglio in bassa Val Canonica.

In circa mezz'ora sei milioni di metri cubi di acqua, fango e detriti precipitarono dal bacino artificiale a circa 1.500 metri di quota fino al Lago d'Iseo: il pilone centrale della costruzione cedette e le acque sbarrate dalla diga si riversarono nella vallata sottostante, fuoriuscendo da una bocca larga una sessantina di metri.

La diga poggiava nella parte centrale su un tampono murario arcuato, realizzato a chiusura di una profonda forra, che cedette a causa di gravi trascuratezze progettuali e costruttive possibili allora per la mancanza di una valida normativa atta a garantire un sistematico ed efficace controllo da parte di appositi organi ufficiali (cfr. fig. 21).

Il primo borgo ad essere colpito fu Bueggio, l'immensa massa d'acqua raggiunse l'abitato di Dezzo che andò completamente distrutto, proseguì verso Angolo che rimase intatto e discese velocemente verso Garzone e proseguì verso Boario e Corna di Darfo, seguendo il corso del torrente Dezzo. Quarantacinque minuti dopo il crollo della diga la massa d'acqua raggiunse il Lago d'Iseo (Leone U., 2008; cfr. fig.22).



Fig. 21 La diga del Lago di Gleno appena terminata nell'ottobre 1923 (Fonte: Leone U., 2008, p.213)



Fig 22 I resti della diga del Gleno dopo il disastro (Fonte: Leone U., 2008, p.213)

A soli dodici anni dal disastro del Gleno, si verificò una seconda tragedia: il crollo di una diga secondaria, posta a ridosso di un bacino idroelettrico sbarrato da una diga più grande (serbatoio di Ortiglieto sul torrente Orba, nel comune di Molare, in provincia di Alessandria). La diga, a gravità massiccia, in conglomerato cementizio, di 16 metri di altezza, sbarrava la modesta depressione di Sella Zerbino e il 13 agosto 1935, in occasione di un nubifragio di estrema violenza, il torrente Orba ebbe una portata di oltre 2.200 mc/sec., che non riuscì a defluire attraverso gli organi di scarico e da entrambe le dighe iniziò a fuoriuscire una imponente quantità di acqua; dopo circa un'ora di tracimazione, nella diga secondaria avveniva il collasso.

A Ovada, il primo centro investito dalla piena, vennero distrutte una sessantina di abitazioni e furono 97 i morti . A Capriata d'Orba l'onda distrusse 5 cascine, campi, vigneti e paesi facendo oltre 200 vittime nell'Ovadese.

La diga era stata costruita per realizzare un invaso capace di alimentare la centrale idroelettrica a circa 3 chilometri a valle dello sbarramento; il progetto originario fu modificato in corso d'opera con l'incremento in altezza dello sbarramento. A causa di ciò si correva il rischio che l'acqua accumulata traboccasse nel luogo in cui l'avvallamento di due crinali formava una sella (Sella Zerbino). Si provvide, perciò, alla costruzione di uno sbarramento secondario costituito da un muro alto 14 metri. In tal modo le dighe diventarono due: quella principale di Bric Zerbino e quella secondaria di Sella Zerbino. A causa della elevata permeabilità del terreno si verificarono ripetute infiltrazioni e perdite d'acqua. Dopo sei ore di nubifragio, alle 13.15, la diga secondaria di Sella Zerbino cedette improvvisamente. La massa d'acqua procedette verso valle fino a raggiungere la centrale idroelettrica sul greto del fiume, dal momento del taglio del meandro, l'ondata impiegò poco meno di 15 minuti per arrivare a Molare e nel suo cammino asportò due dighe di compensazione; il ponte di Molare, alto 18 metri e lungo 12 metri circa, fu inghiottito da un'ondata gigantesca; rimasero i piloni ed alcuni brandelli di arcate.

La terza catastrofe dalle disastrose conseguenze avvenne in provincia di Udine e riguardò un importante serbatoio a scopo idroelettrico, realizzato sbarrando il Vajont, affluente del Piave con una diga ad arco ultimata nel 1960 (cfr. fig. 23). Il 9 ottobre 1963 un enorme ammasso roccioso di circa 250 milioni di metri cubi, franò con elevatissima velocità, superiore a 25 metri al secondo, entro le acque del lago, provocando un'ondata che investì e sormontò la diga, abbattendosi con disastrosi effetti nella sottostante valle del Piave.

La diga alta 261 metri era allora la più alta esistente sulla terra, costruita in una zona di nota fragilità geologica, dopo aver ricevuto nel suo bacino il materiale provocato dalla frana, diede luogo ad un'onda imponente che in due minuti sommerse i comuni di Longarone, Erto e Casso a valle della diga, uccidendo oltre 1.900 persone. In seguito all'impatto della frana nel lago si formarono due onde: la prima andò in direzione di Erto spazzando via le frazioni, la seconda si innalzò sopra la diga e distrusse le abitazioni più basse di Casso, e precipitò verso la valle del Piave (Leone U., 2008).



Fig. 23 La diga del Vajont (Fonte: Leone U. ,2008, le dighe, p.214)

Questa ondata scavalcando la diga e trovandosi imprigionata nella profonda e stretta valle del Vajont acquistò ancora più energia e irruppe nel centro abitato di Longarone (cfr figg. 24-25).



Fig. 24 Longarone prima del disastro (Fonte: Leone U., 2008, p.214)



Fig.25 Longarone dopo il disastro (Fonte: Leone U., 2008, p.214)

Dalla tragedia del Vajont notevolissima importanza vennero ad assumere, in un bacino artificiale, oltre alla stabilità dello sbarramento, anche le condizioni del bacino imbrifero e gli ingegneri governativi durante le visite di controllo

semestrale previste dalla legge, da allora fanno un ulteriore controllo anche alle sponde del bacino, per valutare se vi siano scoscendimenti o franamenti in formazione o in atto.

1.4 L'importanza dello studio geologico nella realizzazione degli invasi artificiali

La costruzione di una diga e del relativo invaso, non è un semplice ed esclusivo fatto ingegneristico, ma riveste una molteplicità di valenze sia in ambito fisico che antropico, propone una serie di problemi di fattibilità che devono essere prima individuati e poi risolti. I primi accertamenti riguardano sempre la situazione geologica e geotecnica che deve garantire specifici requisiti di stabilità, portanza, impermeabilità della sezione di imposta della diga, di tenuta dell'area destinata ad invaso dell'acqua, di stabilità delle zone al contorno del futuro invaso. Occorre inoltre accertare lo stato del bacino imbrifero di alimentazione per valutare l'entità del trasporto solido e per stabilire i tempi di riduzione della capacità per effetto dell'interrimento, quindi predisporre specifici interventi contro l'erosione (con opere di sistemazione delle pendici e dei corsi d'acqua) e conseguentemente definire il volume da assegnare ad una eventuale capacità morta (porzione dell'invaso destinata a mantenere il materiale solido accumulato) e stimare la durata di conveniente funzionalità dell'opera (Commissione Anidel, 1961).

Oltre alle condizioni morfologiche e geologiche, vanno considerate anche le condizioni antropogeografiche intendendo con tale parola tutto il complesso delle caratteristiche regionali derivanti dall'azione dell'uomo (centri abitati, vie di comunicazione, condizioni dell'agricoltura).

Riguardo alle condizioni morfologiche è ovvio che le maggiori opere di invaso possono avere sede soltanto nei tronchi medi dei corsi d'acqua, e in generale, subito o poco a monte dello sbocco in pianura, dove le valli presentano sezioni molto ristrette e quindi l'opera di sbarramento non incontra difficoltà. Le condizioni morfologiche più adatte in generale sono rappresentate dalle gole rocciose precedute, verso monte, da bacini molto ampi e dal fondo poco inclinato.

In Molise, non mancano serbatoi prossimi alla pianura costiera e cioè lungo i tronchi medi e inferiori dei corsi d'acqua, i quali attraversano di solito terreni dell'Eocene e di epoche geologiche più recenti, poco permeabili o affatto impermeabili (cfr.par.1.3.1).

Lo studio geologico-tecnico mira a riconoscere la tenuta del serbatoio e ad accertare la stabilità dei pendii e delle opere preesistenti che possano direttamente o indirettamente risentire della creazione del lago e delle escursioni del suo livello; mira, inoltre, ad assicurare la statica e la tenuta dei terreni della stretta o, in genere, d'imposta dello sbarramento e a definire le altre caratteristiche dei terreni in rapporto allo scopo da raggiungere con lo sbarramento stesso. Sono pertanto da rilevare anche la eventuale sismicità della regione col relativo grado, la posizione della diga e del bacino nei riguardi di bradisismi per evitare che l'opera ricada al contatto fra zolle distinte. Sono da considerare anche la vicinanza di ghiacciai, l'esistenza di zone minerarie attive o attivabili ed il loro valore, la vicinanza o meno di centri vulcanici (attivi, quiescenti o spenti) le temperature del sottosuolo e l'eventualità di incontrare gas nocivi, acque termali e vapore acqueo.

Lo studio geologico va esteso anche ai terreni interessati dagli altri lavori connessi alla creazione del lago o all'opera di derivazione: prese, scarichi ed eventuali sfioratori, dissipatori di energia, vie d'accesso esterne ed interne, gallerie, pozzi, canali, condotte, vasche di carico, opere di sistemazione di pendii franosi; le indagini geologiche si estendono, infine, alla scelta dei materiali da costruzione idonei (Penta F., 1963).

Le caratteristiche geologico-tecniche si desumono dall'esame della superficie, da scavi di assaggio, da sondaggi, da rilievi geofisici. Si valuta il grado di impermeabilità delle formazioni col ricorso a prove dirette di tenuta ed indirette con i carotaggi elettrici, si effettuano prove di laboratorio oltre quelle sul terreno proprie di quei tipi di materiali. Si procede poi al risanamento dei terreni lapidei o sciolti che non offrono sufficiente garanzia.

Il tipo di unità geologica ed idrogeologica, l'"habitus" sismico della località ed il suo clima influiscono sulla realizzazione di quasi tutte le opere costituenti

l'impianto di un lago artificiale e di quelle connesse alla sua costruzione ed esercizio.

In rapporto alla capacità, estensione, altezza di massimo invaso, tipo di corso d'acqua, sbarramento ed in funzione delle caratteristiche geologiche e geofisiche locali bisogna considerare: tenuta del serbatoio, stabilità delle sponde, insidia solida (interrimenti) e provvedimenti resi indispensabili dalla instabilità o dalla facile erodibilità delle sponde e dei terreni a monte, in aree sismiche, bradisismiche, vulcaniche, di ghiacciai, minerarie, occorre approfondire l'esame geologico anche sotto questi aspetti.

In dipendenza del tipo, altezza, lunghezza, occorre accertare le condizioni del terreno, delle sponde e del fondo per tutto lo spazio interessato dal manufatto, dei suoi effetti statici ed idraulici. Dalla completa conoscenza delle caratteristiche del terreno, e dalla sua delimitazione scaturiranno i provvedimenti idonei per eventuale consolidamento, impermeabilizzazione e correzione in genere e per definire le loro entità. In territori sismici specialmente convengono, senz'altro le prove su "modello".

Il tipo di struttura da adottare caso per caso deriva da un insieme di condizioni da accertare e analizzare: si può passare da un tipo di diga massiccia (stabilità per gravità, basata cioè sul proprio peso) a tipi analoghi ma di massa più ridotta (a gravità alleggerita), oppure a strutture ad arco che affidano la loro stabilità all'azione spingente lateralmente della struttura, alle dighe in materiali sciolti (terra), ed altri tipi da adattare al caso specifico da affrontare.

L'insieme degli scarichi di cui deve essere dotato il serbatoio debbono in primo luogo rispondere ad un requisito ben preciso: consentire il passaggio della massima portata di piena del corso d'acqua, valutata con tempi di ritorno adeguati alle caratteristiche e alla situazione della diga, che non deve mai essere sormontata (Commissione Anidel, 1961).

Le forze naturali cospiranti a danno della resistenza delle dighe sono provocate da due agenti distinti: il calore e la gravità, suddivisi negli altri subagenti che sono la temperatura, il gradiente barometrico, le precipitazioni, le frane, i sismi. La temperatura che assume in superficie la diga ha un'escursione annua non precisata in tutti i singoli casi, ma non superiore a una cinquantina di gradi ed

un'escursione diurna nell'ordine di una trentina di gradi. Alla stessa ora del giorno con aria calma e serena, le temperature delle parti soleggiate e di quelle in ombra o bagnate possono avere una differenza di oltre 25 gradi: dato il rilevante sviluppo di una diga, le dilatazioni per le forti variazioni di temperatura sono notevoli e l'onda termica, che periodicamente percorre il suo interno, potrà suscitare deformazioni e sforzi tanto più ingenti quanto più esile è lo sbarramento. Per via della temperatura non solo l'opera muraria, si deforma, ma lo stesso terreno superficiale intorno, per l'azione dell'insolazione prende delle inclinazioni.

Il gelo e il disgelo sono due cause che indeboliscono e minano la resistenza delle malte; sono i peggiori nemici delle costruzioni murarie alle grandi altitudini. La loro azione demolitrice si estende persino alle rocce in posto, nelle dighe, i maggiori danni avvengono poco sotto la linea di sfioramento e sulla facciata che guarda a valle.

Se il ghiaccio si forma sull'acqua, può in certe circostanze esercitare pressioni nocive contro la diga. Ciò succede quando la temperatura dell'aria per vari giorni, si mantiene sotto lo zero, così da dar modo all'acqua del lago di ghiacciare per il notevole spessore di circa mezzo metro. Se sopravviene un'onda di caldo che porti rapidamente quella crosta di ghiaccio da 0° a 10°, l'improvvisa dilatazione eserciterà una spinta irresistibile contro la diga.

Quando la carta isobarica segna un forte *gradiente barometrico*, il peso diverso delle colonne d'aria a breve distanza imprime al suolo delle deformazioni elastiche traducibili in piccole inclinazioni della verticale che viene constatata dai sismografi. In certi venti di discesa (bora e maestrale) la velocità del vento arriva a circa 50 m/s ed esercita quindi una pressione di 200 Kg/mq. Sull'estesa superficie di una diga, a lago vuoto, la pressione è notevole e tanto più pericolosa se le folate del vento hanno carattere periodico.

Talora con gradiente orizzontale minimo, ma con sensibile gradiente verticale, potrà formarsi sul lago, una tromba con rarefazione capace di impartire all'aria una velocità verticale di circa 15 m/s e così giustificare la salita in essa delle acque del lago.

Le piogge continuate, i nubifragi e gli acquazzoni, sul bacino imbrifero a monte di una diga, generano grosse fiumane che, scendendo impetuose nei laghi artificiali, danno luogo a correnti vorticose disastrose, la cui energia si trasforma in spinte contro la diga. Dette fiumane trascinano nel lago il materiale franoso e roccioso che così rinforza l'azione meccanica delle onde.

Il fine verso cui tende il progresso nel progetto e nella esecuzione delle opere di ritenuta, si identifica, nel conseguimento della massima economia, una volta garantito il dovuto grado di sicurezza (Oddone E., 1923).

1.4.1 L'ipotesi di sismicità indotta dai laghi artificiali

Con il termine "sismicità indotta" si definiscono quelle variazioni della sismicità naturale di una determinata regione che possono originarsi in conseguenza di alcuni particolari interventi dell'uomo sull'ambiente, quali la creazione di grossi invasi artificiali.

Il quesito se il riempimento di un serbatoio artificiale potesse dare origine a terremoti si pose per la prima volta nel 1934, quando venne realizzata la grande diga di Hoover, negli Stati Uniti: ma l'attenzione dei sismologi e dei costruttori di dighe fu risvegliata solo dopo i terremoti di Kremastra, in Grecia nel 1966, e di Koyna in India nel 1967. La diga di Kremastra ha un'altezza di 147 m e il relativo invaso ha una capacità di 4,8 miliardi di metri cubi. La scossa principale del 1966 presentò magnitudo 6.2 ed ipocentro situato al di sotto dell'invaso, a 20 Km di profondità. A Koyna la diga ha un'altezza di 103 m e la capacità dell'invaso è di 2,7 miliardi di metri cubi. Il terremoto del 1967 ebbe magnitudo 6.0 ed ipocentro situato al di sotto dell'invaso a 9 Km di profondità (Del Bufalo A., 1991).

Gli approfonditi studi che furono condotti fra il 1959 ed il 1971 in occasione della costituzione e dell'esercizio della diga di Kariba, in Rhodesia, hanno dimostrato che la concomitanza fra riempimento del serbatoio e manifestazione di un evento sismico che era stata rilevata a Kremastra e a Koyna non fu un semplice caso fortuito; l'attività sismica che si sviluppò al di sotto del lago di Kariba nei cinque anni di osservazione ha mostrato un parallelismo con il

contemporaneo elevarsi del livello dell'invaso, culminante con la circostanza che la scossa principale, di magnitudo 6.0 si verificò al momento in cui l'invaso raggiungeva per la prima volta il suo massimo livello. Dal 1967 la correlazione fra sviluppo di un'attività sismica e primo riempimento dell'invaso è stata osservata in una ventina di casi; gli esempi sono da considerare inequivocabili nei riguardi di tale correlazione, tenuto conto che, nelle circostanze alle quali si riferiscono questi esempi, l'accentuazione dell'attività sismica manifestatasi dopo la creazione dell'invaso ha potuto essere puntualmente rilevata per mezzo di stazioni sismiche ad alta sensibilità che erano state installate molto tempo prima della costruzione dello sbarramento proprio allo scopo di raccogliere elementi validi per un basato confronto fra l'attività sismica precedente la creazione dell'invaso e quella successiva (Comitato Nazionale Italiano delle Grandi Dighe, 1988).

Per contro, si è pure constatato che molti invasi di grande capacità realizzati con la costruzione di dighe di grande altezza, non hanno provocato nessuna particolare attività sismica, anche se situati in regioni caratterizzate da elevata sismicità naturale, quali la California ed il Messico, pertanto le condizioni che favoriscono l'originarsi di terremoti indotti non possono ancora dirsi chiaramente identificate. Tuttavia si possiedono elementi di giudizio sufficientemente validi per giudicare come verosimile che questi terremoti siano dovuti al rilascio di tensioni preesistenti nel sottosuolo in conseguenza di un superamento della resistenza della roccia in profondità, del peso dell'acqua accumulata nel serbatoio e di un aumento della pressione dell'acqua contenuta entro i suoi pori o contro le sue fratture in caso di un'infiltrazione diffusa e presente nel sottosuolo dell'acqua accumulata nel serbatoio.

Non si può escludere la possibilità di prevenire l'originarsi di sismi indotti riducendo al minimo la velocità di riempimento del serbatoio.

Il progettista di una grande diga o di dighe destinate ad originare invasi di grande capacità deve, quindi, preliminarmente porre la sua grande attenzione sui seguenti punti:

- stato attuale delle sollecitazioni tettoniche a livello regionale ed all'interno dell'area dell'invaso, su eventuali variazioni nello spazio (specialmente in profondità) e nel tempo.
- prossimità di faglie, attive o non attive, che siano indicative di una tettonica recente, specialmente allorché tali faglie abbiano rigetti importanti, oppure abbiano grande estensione, siano punteggiate da sorgenti idrotermali, siano soggette ad una tensione orizzontale, cosicché esse abbiano tendenza ad aprirsi (De Marchi G., 1923).

1.5. I laghi artificiali tra conflitti sociali e impatto ambientale

La costruzione di una diga è oggi impresa assai difficile nel Paese: dubbi sulla sicurezza derivanti da informazioni approssimative, contestazioni ambientali, lunghi tempi di approvazione su adeguamenti progettuali e conseguenti aumenti dei costi di costruzione, difficoltà di espropri rendono l'esecuzione di queste opere di gran lunga più difficoltosa e onerosa che nei tempi passati. Da ciò derivano gravi danni economici e sociali.

A fronte di vantaggi economici e strategici vi sono questioni legate a numerosi fattori (ambientali, sociali, culturali, politici, territoriali) che fanno delle grandi dighe opere altamente conflittuali. Se da un lato possono rappresentare un vantaggio per Stati dalle risorse idriche limitate, dall'altro possono rapidamente diventare un'arma pericolosa.

Tutte le grandi dighe sono il simbolo dello sviluppo, la loro creazione è voluta in ottica migliorativa a garanzia di quanto valutato maggiormente e urgentemente necessario, cioè ottenere riserve di acqua durante le stagioni di magra, produrre energia, regimare il deflusso di piena dei corsi d'acqua sul quale è inserito, senza trascurare l'indiscusso vantaggio di poter laminare le piene utilizzando una parte del volume d'invaso disponibile.

Ogni opera idraulica mira ad un effetto sociale positivo direttamente consequenziale alla sua utilizzazione:

- irrigazione
- recupero di terre inondabili dalle piene o soggette all'azione delle maree;
- fornitura di acqua per usi civili ed industriali;

- protezione dalle piene;
- ricarica delle falde;
- produzione di elettricità;
- navigazione
- attività ricreative.

In virtù dei benefici economici e locali, spesso sono sottovalutati l'ambiente e le popolazioni locali, la costruzione di bacini artificiali ha costretto negli ultimi cinquanta anni circa ottanta milioni di persone a spostarsi dalle loro terre, persone a cui molto spesso non è stata restituita una nuova e dignitosa condizione di vita.

Lo spostamento di popolazioni assume diversa importanza a seconda dell'estensione del lago da realizzare e della densità di popolazione. Difficilmente i grandi numeri di altre regioni trovano riscontro nelle regioni europee, ove gli insediamenti sono più antichi e strutturati, per cui risulta spesso troppo costosa, se non assolutamente irrealizzabile, la costruzione di invasi ove esistono paesi o infrastrutture importanti. Quando è necessario uno spostamento della popolazione la regola è di ricostruire i paesi nelle vicinanze del serbatoio, dove cioè è possibile effettuare delle compensazioni mediante lo sviluppo del turismo, l'irrigazione o nuove attività, come in particolare la pesca. La sommersione di terreni coltivabili è tanto più delicata nei suoi effetti quanto più il serbatoio risulta essere la sede naturale di colture o di pascoli che, in alcuni casi, costituiscono la sola risorsa localmente disponibile. In molti casi, siti favorevoli per la costruzione di serbatoi non sono stati utilizzati per non compromettere interessi agricoli essenziali, la decisione di costruire è giustificata solo se i vantaggi acquisiti compensano largamente gli effetti negativi. Tuttavia nella generalità dei casi le terre recuperate dalle inondazioni o comunque protette, bonificate ed irrigate sono di superficie di gran lunga superiore a quelle protette dall'invaso. Non vi è dubbio che questo problema dello sradicamento delle popolazioni da luoghi cui si è legati da rapporti affettivi o la sommersione di terreni agricoli che costituiscono un bene ereditario da più generazioni, costituiscono problemi sociali che non possono e non devono essere sottovalutati (Commissione Anidel, 1961).

Le conseguenze economiche e socio-culturali possono essere dirette o indirette e derivano dal modo e luogo di utilizzazione delle acque invasate o anche dalle modifiche che le opere apportano all'ambiente fisico, incidendo quindi sulla qualità della vita e su interessi economici in senso favorevole o sfavorevole. I settori interessati riguardano:

- l'agricoltura: perdita delle colture nei terreni invasati, protezione dalle piene dei terreni a valle, ricarica di falde, variazione dei livelli naturali nel corso d'acqua a valle, nuove possibilità di irrigazione;
- la pesca e la caccia, l'acquacoltura, la silvicoltura e le attività associate;
- trasporti: interruzione o spostamento di vie di comunicazione;
- l'industria: ove sia prevista una produzione idroelettrica o comunque fornitura di acqua per attività industriali;
- attività ricreative e turismo;
- l'urbanizzazione: eliminazione di centri urbani o ricreazione di nuovi
- il paesaggio: modificazione del paesaggio caratterizzato da una maggiore artificiosità, miglioramento di paesaggi aridi.

Il serbatoio artificiale inoltre altera le condizioni idrologiche del corso d'acqua a valle, e in certa misura anche a monte dello sbarramento.

Rispetto al regime naturale del corso d'acqua la regolazione dovuta al serbatoio comporta un trasferimento nel tempo del rilascio dell'acqua e spesso una sottrazione della risorsa per trasferimento verso altri bacini. Da ciò quindi sono innegabili i riflessi sulla vita acquatica animale e vegetale (Del Bufalo A.,1991).

Sotto il profilo geomorfologico una delle conseguenze più importanti determinate dalla presenza dei serbatoi è il trattenimento a monte degli stessi di una buona parte del materiale solido, soprattutto di quello più grossolano che, in condizioni naturali, senza la diga sarebbe trascinato a valle, e che invece si accumula nel fondo de serbatoio.

Un grande serbatoio è comunque sede di un fenomeno di decantazione dei prodotti in sospensione nel fiume; si determinano in tal modo "correnti di densità" dovute sia a differenze di temperatura, sia a differenze di concentrazione del materiale in sospensione: tali correnti finiscono per

determinare contro la diga un deposito fangoso che indurendosi ostruisce gli scarichi di fondo: rimozioni frequenti di tali scarichi sono utili per assicurare l'efficienza degli scarichi.

Le conseguenze di questa trattenuta di materiale sono molto incisive a valle per diversi aspetti, tra i quali è molto importante il diffuso processo erosivo che ormai molti fiumi presentano, con vistoso abbassamento dell'alveo, e pericolo per la stabilità delle opere d'arte esistenti, quali i pilastri dei ponti, le traverse, le briglie, le arginature e le opere di presa, restituzione e regolazione in genere. Anche i regimi costieri ovviamente subiscono gli effetti della drastica diminuzione del trasporto solido, insieme ad altri fattori quali la subsidenza naturale e indotta della pianura, la drastica diminuzione di trasporto dei materiali alluvionali alle foci dei fiumi ha comportato, in pochi anni, diffusi ed incisivi fenomeni di aggressione marina alle linee costiere e arretramento di spiagge, collasso di opere di difesa, sprofondamento di scogliere e pesante limitazione del trasporto litoraneo, e quindi rinascimento di zone un tempo alimentate dalle sabbie, con necessità dunque di interventi di difesa quasi sempre molto costosi e con effetti di non sempre lunga durata (Commissione Anidel, 1961).

Il serbatoio inoltre modifica sensibilmente il regime idraulico del corso d'acqua nel tratto vallivo, soprattutto per quanto riguarda l'entità e la durata delle piene e delle magre. Tali variazioni si ripercuotono anche sul grado di alimentazione delle falde acquifere sotterranee, e quindi sulla vegetazione ripariale e circostante.

Anche il microclima può essere influenzato dalla presenza dello specchio liquido, con modifiche del locale regime pluviometrico ed idrometrico e con effetti sulla biologia locale, quale la crescita di insetti, l'influenza sui pascoli, la scomparsa e/o l'apparizione di specie animali.

Un fenomeno legato alla creazione di un serbatoio è quello delle nebbie che si verifica quando la temperatura dell'acqua è superiore a quella dell'aria e l'umidità superiore al 90%.

Grande importanza assume nei serbatoi artificiali (come del resto nei laghi naturali) il fenomeno della eutrofizzazione, cioè la concentrazione nell'acqua

di elementi nutritivi in termini di fosforo e azoto. Questo arricchimento è dovuto all'uso di fertilizzanti in agricoltura, dei detergenti e dello scarico di acque reflue. Tale concentrazione di elementi nutrienti produce in una prima fase una superproduzione di piante acquatiche e di alghe planctoniche con diminuzione della trasparenza; in una seconda fase, si ha uno sviluppo abnorme di alghe, formazione massiccia di sostanze putrefacenti sul fondo, sparizione completa dell'ossigeno disciolto, apparizione di ammoniaca ed altri gas.

Le principali malattie che possono svilupparsi nelle popolazioni rivierasche con la creazione di un lago artificiale sono: la malaria, per la quale la zanzara è l'ospite vettore, la bilaziosi (o schistosomiasi) di cui un mollusco è elemento vettore, l'ocrocrosi di cui un elemento vettore è una piccola mosca (mosca della cecità). Queste malattie sono praticamente sconosciute nel nostro Paese e pertanto non rappresentano alcun problema per i nostri serbatoi (Del Bufalo A., 1991).

La fauna a monte del serbatoio è condizionata dalla creazione di un serbatoio: molti animali muoiono o migrano verso nuovi habitat, altri si adattano al nuovo ambiente.

Il livello della falda freatica può subire modifiche in seguito alla costruzione di un serbatoio, soprattutto nelle zone di pianura. Gli innalzamenti di livello della falda acquifera che possono verificarsi intorno ad un bacino di ritenuta o di un canale di derivazione pensile possono essere facilmente evitati con la realizzazione di canali di drenaggio o di pozzi drenanti, per mezzo dei quali è possibile governare il livello della falda acquifera, vincolandolo alle profondità più convenienti per le colture locali.

Tra gli effetti negativi va ricordato che lo specchio d'acqua può provocare o aggravare eventuali movimenti franosi delle sponde, e pare anche che la sismicità della zona possa subire delle variazioni, causate sia dal nuovo peso esercitato dalla massa liquida sui terreni sottostanti, sia dalle infiltrazioni dell'acqua tra gli strati rocciosi più interni.

L'accadimento di movimenti franosi in corrispondenza delle sponde di un invaso è uno dei casi più tipici di interazione fra serbatoio artificiale e ambiente circostante: la creazione dell'invaso può dare origine a movimenti franosi sulle

sponde ed il materiale franato, a sua volta, può produrre un ricolmamento, almeno parziale, del serbatoio (Commissione Anidel,1961).

A fronte degli effetti negativi prodotti dalla realizzazione degli invasi artificiali, bisogna, tuttavia, considerare che la bellezza dei nuovi paesaggi creati dai laghi artificiali costituisce un impatto positivo sull'ambiente. Lo stesso si può dire quando le sponde del lago e le aree circostanti vengono attrezzate con la creazione di parchi per evitare una urbanizzazione scoordinata. Le opere di sbarramento stesse costituiscono spesso un'importante attrattiva turistica. I laghi artificiali prossimi a zone urbanizzate danno luogo in modo crescente ad attività ricreative (nautica, nuoto) quando essi possono essere tenuti ad adeguati livelli durante l'estate. Le aree di impaludamento possono essere facilmente eliminate per mezzo di piccoli sbarramenti ausiliari. Il riassetto delle infrastrutture stradali e ferroviarie produce quasi sempre l'occasione di un profondo miglioramento della rete preesistente, inoltre le dighe offrono spesso la possibilità di comodi collegamenti stradali (Del Bufalo A., 1991).

CAPITOLO II

La più giovane regione italiana tra ricchezze idrografiche e problematiche territoriali

2.1. La nascita della Regione Molise

La ventesima ed ultima Regione italiana ad essere istituita dal Parlamento della Repubblica Italiana, il Molise nasce con legge costituzionale approvata nell'ormai lontano 27/12/1963 (cfr. fig. 26).

Fino a quella data, era stata una provincia della regione Abruzzo e Molise; tutti i 136 comuni erano compresi in quella che allora era definita la "Provincia del Molise", che si estendeva dalla Piana di Venafro alle spiagge adriatiche tra il fiume Trigno, che la divideva dalla provincia di Chieti, ed il confine con le Puglie, in parte segnato dal corso del fiume Tammaro (Rocco A., 1982).

La ventesima regione italiana si è formata per il distacco della provincia di Campobasso dalla regione abruzzese. La storia della regione sin dalle epoche più remote si identifica con quella del Sannio, una vasta area che comprendeva la parte orientale della Campania, l'attuale Molise, l'Abruzzo meridionale e, dopo la calata dei Longobardi (VI sec.), parte della Lucania, della Puglia e della Calabria (Guide Turistiche d'Italia, 1994).

Il territorio della regione non costituì mai un'unità amministrativa a sè, ma fu aggregato nel 1221 alla Terra di Lavoro, oggi nella provincia di Caserta, diventando una circoscrizione del Regno di Napoli e poi, nel 1558, staccato dalla Terra di Lavoro, fu unito alla Capitanata (provincia di Foggia) con capitale Lucera fino al 1806. Il nome Molise venne usato dunque ufficialmente solo a partire da questa data e definiva una provincia (capoluogo Campobasso) dell'Abruzzo istituita con la riforma amministrativa di G. Bonaparte, diventato Re di Napoli nel 1806. La sua riforma, che si ispirava ai principi della Costituzione francese dell'anno VIII (1799), prevedeva il rafforzamento dell'autorità centrale e la ripartizione regionale in province rette da un Intendente e divise in distretti, circondari e comuni.



Fig. 26 Il Molise, la XX regione d'Italia (Fonte: Mastroberardino L., 2007, p.446)

L'inizio della dominazione francese non fu molto favorevole. Nel 1806 con legge dell'8 agosto promulgata da G. Bonaparte, il territorio del Regno di Napoli venne diviso in tredici province, tra le quali quella di Capitanata e il Contado di Molise con capitale a Foggia. Fra le popolazioni del Molise la delusione fu grande. La condizione di provincia appendice veniva di nuovo ribadita. Ma fu legge di breve durata. Il 27 settembre dello stesso anno dopo soli cinquanta giorni, G. Bonaparte firmò una successiva disposizione legislativa con la quale venne riconosciuta l'autonomia al Contado di Molise che comprese i distretti di Campobasso e di Isernia. Nel 1807 venne promulgata una nuova legge, in virtù della quale il Contado di Molise venne denominato ufficialmente Provincia di Molise. Durante il regno di Gioacchino Murat, nel 1811, alla Provincia di Molise venne annesso anche il distretto di Larino sottratto alla Capitanata (Masciotta G.B., 1981).

A questo assetto regionale portò un considerevole mutamento l'Unificazione d'Italia. Nel 1860 il Molise perse 15 comuni (Cercemaggiore, Sassinoro, Morcone, San Lupo, Casalduni, Reino, Circello, Colle, Foiano, Baselice, Castelvetero, Santa Croce del Sannio, Castelpagano, Pontelandolfo, Campolattaro), che contribuirono a formare l'unità territoriale della provincia di Benevento. La perdita fu ampiamente compensata dalla contemporanea acquisizione di 13 comuni della provincia di Caserta (Pizzone, Scapoli, Cerro al Volturno, Rocchetta al Volturno, Colli al Volturno, Filignano, Montaquila, Pozzilli, Conca Casale, Venafro, Sesto Campano, Castellone al Volturno, Presenzano). Se si eccettua la restituzione a Caserta nel 1878 del comune di Presenzano, nessun'altra variazione avvenne fino al 1927, quando al Molise venne restituito dalla provincia di Benevento il comune di Cercemaggiore e gli furono aggregati altri 7 comuni della provincia di Caserta soppressa dal regime fascista (Gallo, Letino, Prata Sannita, Pratella, Capriati al Volturno, Ciorlano, Fontegreca). Del 1927 è anche la soppressione dei circondari e quindi l'ordinamento amministrativo si basò unicamente sulle province e sui comuni, molti di questi, inoltre, furono aboliti ed aggregati ad altri nuclei territoriali più importanti, in base a principi di natura economica (Fondi M., 1970).

Dal 1927 all'ultimo dopoguerra poche furono le variazioni territoriali. Nel 1945 essendo stata di nuovo formata la provincia di Caserta, le furono restituiti, togliendoli da quella di Campobasso, i sette comuni già aggregati nel 1927. Dopo il 1945 non ci sono stati più mutamenti territoriali e provinciali. Nel 1861, in nome dell'affinità dell'ambiente naturale, il Molise venne aggregato all'Abruzzo, diventando un unico compartimento. Ma tale omogeneità geografica si rivelò per l'Abruzzo e per il Molise tutt'altro che un fattore di connessione reciproca. Infatti durante tutto il corso della loro storia le due entità, intrecciarono tra loro legami deboli, non tanto per le vicende storiche, quanto, soprattutto, per le scarse possibilità d'integrazione economica che offrivano i due ambienti, parimenti poveri di risorse, dalla cui somiglianza era nato il compartimento statistico Abruzzo e Molise. Nel 1913, quel compartimento, ancora del tutto privo di qualsiasi potere e funzione amministrativa fu ufficialmente denominato Regione: quello dell'Abruzzo e Molise divenne, perciò, una delle 18 regioni del Regno d'Italia. Il Molise restò aggregato all'Abruzzo fino al 1963 (Simoncelli R., 1979).

La provincia di Campobasso rappresentava l'intera regione molisana. Questa è stata sempre diversa nella coscienza popolare dall'Abruzzo. Infatti fu proprio l'estraneità dalla regione abruzzese ad animare le rivendicazioni regionalistiche molisane.

La battaglia per il riconoscimento del Molise come regione a sè, prese vigore nel 1945, ma contava già più di due secoli di precedenti iniziative. Nel '700, l'esigenza di autonomia amministrativa nasceva dalle difficoltà create dalla lontananza di Lucera, allora capoluogo della Capitanata, di cui il Molise faceva parte

Nel 1807 si ebbe, nel quadro della riforma amministrativa di G. Bonaparte, la prima realizzazione dell'aspirazione all'autonomia amministrativa con l'istituzione della " Provincia di Molise" con capoluogo Campobasso. Nei primi anni del '900, l'esigenza di autonomia regionale si fece però più viva per le difficoltà derivanti dalla dipendenza del Molise dagli uffici provinciali e locali dell'Abruzzo (Lolli M.L.,1986).

Nel 1922, dopo la fine della prima guerra mondiale, alla vigilia dell'avvento della dittatura fascista, il Partito Popolare tenne il primo Congresso regionale del *Movimento per l'autonomia*. In sostanza i molisani chiedevano il riconoscimento di un Molise regione a sè stante. Il Congresso del 1922 rimase senza alcun effetto, poichè le vicende storiche nazionali e mondiali del ventennio successivo, ebbero il sopravvento su quelle locali. Solo più tardi il clima creatosi in Italia alla caduta del fascismo, permise ai molisani di riprendere la rivendicazione dell'autonomia dall'Abruzzo (D'Acunto S., 1969). A Campobasso, nel settembre 1945 si costituiva, per iniziativa dell'avvocato Michele Camposarcuno, il *Comitato di agitazione pro-Molise*, che nel novembre 1946 organizzò nel capoluogo il secondo Congresso regionale molisano, al fine di riprendere in esame il problema dell'autonomia rimasto sospeso nel 1922. Nella seduta del 16 dicembre 1946 la sottocommissione parlamentare presieduta dall'on. Terracini votò favorevolmente la "presa in considerazione" della richiesta avanzata dal Molise, che pertanto figurò nell'elenco delle venti regioni per le quali era stata proposta la costituzione. Il problema dell'autonomia regionale pareva avviato sotto i migliori auspici; ma, nella seduta dell'Assemblea Costituente del 17 luglio 1947 furono presentati alcuni emendamenti all'elenco delle regioni, in seguito ai quali il Molise tornava ad essere considerato una componente dell'Abruzzo. Seguì così una accesa battaglia in Parlamento. Il punto da superare era questo: far differire l'esame dell'art. 123 della Costituzione che conteneva l'elenco delle sole regioni storiche con l'esclusione del Molise. La discussione dell'art. 123 ebbe inizio il 29 ottobre dello stesso anno. Così la battaglia riprese. I deputati molisani presentarono 4 emendamenti con i quali proponevano di sostituire nell'elenco delle regioni la dizione "Abruzzo e Molise" con l'altra "Abruzzo, Molise" (D'Acunto S., 1969).

Purtroppo si stabilì che per costituire una regione autonoma ci volesse una popolazione minima di un milione di abitanti (1° comma art.125). Allora l'onorevole Aldo Moro intuì le particolari difficoltà che non avrebbero permesso al Molise di spuntarla in quella sede e indicò il modo per non precludere in avvenire la possibilità ad opera della Assemblea Legislativa di

giungere ad un doveroso assetto delle circoscrizioni regionali. Egli parlò dell'inclusione nella Costituzione di un articolo col quale si aveva la possibilità entro cinque anni dall'approvazione della Costituzione di creare nuove regioni. Furono questi i significativi presupposti che determinarono nella successiva seduta del 4 dicembre l'approvazione della famosa XI Disposizione transitoria che recitava: "Fino a cinque anni dopo l'entrata in vigore della presente Costituzione si potrà procedere con leggi costituzionali a modificazione delle Circoscrizioni regionali stabilite dall'art.123, anche senza il concorso delle condizioni di cui al primo comma dell'ART.125, fatto salvo il consenso delle popolazioni interessate" (Lolli M.L., 1986).

Intanto si ottenne che per l'elezione dei suoi senatori, il Molise, venisse considerato regione a sè stante, un parziale riconoscimento di autonomia dall'Abruzzo in attesa di quella definitiva. L'annosa questione si trascinò nel corso della Prima (1948-'53) e della Seconda (1953-'58) legislatura. Gli uomini politici non essendo riusciti a portare davanti al Parlamento la questione, cercarono almeno di non pregiudicarne l'esito chiedendo opportunamente che il termine dei cinque anni, indicato nell'XI Disposizione, venisse prorogato. Anche per raggiungere questo obiettivo furono necessarie molte battaglie, ma alla fine il termine di cinque anni venne portato con legge costituzionale del 18 marzo 1958 a dieci, con scadenza ultima ed improrogabile al 31 dicembre 1963. Il 18 giugno 1958 il Senatore Giuseppe Magliano presentava al Senato il disegno di legge per l'istituzione della regione Molise. Si dovette attendere il febbraio 1960 per l'espletamento delle varie formalità, prima fra queste il parere delle popolazioni interessate, in questo caso le abruzzesi e le molisane (formalità prevista dall'art.125, primo comma). Il 21 giugno 1961 aveva inizio l'iter parlamentare della *legge Magliano*, la quale passava felicemente al Senato e alla Camera. Trattandosi di legge costituzionale, l'approvazione doveva avvenire in seguito a due successive votazioni sia al Senato che alla Camera. La fine della legislatura impedì purtroppo tutto questo. Nel nuovo Parlamento alcuni deputati molisani insieme al Senatore Magliano ancora rieletto, ricominciarono il cammino per l'esame del progetto che venne presentato al Senato il 19 luglio 1963, il tutto a meno di

cinque mesi dal termine fissato dalla legge che scadeva il 31 dicembre (Rocco A., 1982).

L'11 settembre la legge passò alla Camera, il 12 dicembre ancora al Senato ed infine il 27 dicembre venne definitivamente approvata a Palazzo Montecitorio con una votazione semi-plebiscitaria: su 536 votanti, 495 furono i "sì" e solo 41 i "no". La legge Costituzionale apparve sulla Gazzetta Ufficiale del 4 gennaio 1964; essa modificava l'art. 123 della nostra Costituzione eliminando la congiunzione "e" tra le parole Abruzzo-Molise (all'art.1).

ARTICOLO 1: L'articolo 123 della Costituzione della Repubblica Italiana è così modificato: sono costituite le seguenti Regioni: Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

Dopo secoli di trepida attesa era nata la XX regione d'Italia (D'Acunto S., 1969).

Il 22 gennaio 1969, l'on. Vecchiarelli sosteneva in Parlamento la necessità di istituire nel Molise la seconda provincia con capoluogo Isernia, per articolare meglio la regione e perchè ciò avrebbe creato le premesse per un più rapido sviluppo nella zona dell'Alto Molise, rappresentando un volano di azione e di sintesi della realtà economica e sociale

Isernia con il suo hinterland, venne elevata a provincia con legge 2 febbraio 1970 dal titolo: "Adeguamento delle circoscrizioni provinciali degli organi e uffici della Pubblica Amministrazione nella regione Molise"² (Pasquarelli P., 1970).

² ARTICOLO 1. E' istituita la provincia di Isernia. La Regione Molise, con capoluogo Campobasso, comprende le province di Campobasso e di Isernia.

ARTICOLO 2. La provincia di Campobasso, con capoluogo Campobasso, comprende i seguenti Comuni: Acquaviva Collecroce, Baranello, Boiano, Bonifro, Busso, Campobasso, Campochiaro, Campodipietra, Campolieto, Campomarino, Casacalenda, Casalciprano, Castelbottaccio, Castellino del Biferno, Castelmauro, Castropignano, Cercemaggiore, Cercepiccola, Civitacampomarano, Colle d'Anchise, Colletorto, Duronia, Ferrazzano, Fossalto, Gambatesa, Gildone, Guardialfiera, Guardiaregia, Guglionesi, Ielsi, Larino, Limosano, Lucito, Lupara, Macchia Valfortore, Mafalda, Matrice, Mirabello Sannitico, Molise, Monacilioni, Montagano, Montecilfone, Montefalcone nel Sannio, Montelongo, Montemitro, Montenero di Bisaccia, Montorio nei Frentani, Morrone del Sannio, Oratino, Palata, Petacciato, Petrella Tifernina, Pietracatella, Pietracupa, Portocannone, Provvidenti, Riccia, Ripabottoni, Ripalimosano, Roccavivara, Rotello, Salcito, San Biase, San Felice del Molise, San Giacomo degli Schiavoni, San Giovanni in Galdo, San Giuliano del Sannio, San Giuliano di Puglia, San Martino in Pensilis, San Massimo, San Polo Matese, Santa Croce di Magliano, Sant'Angelo Limosano, Sant'Elia a Pianisi, Sepino, Spinete, Tavenna, Termoli, Torella del Sannio, Toro, Trivento, Tufara, Ururi, Vinchiaturro.

ARTICOLO 3. La provincia di Isernia, con capoluogo Isernia, comprende i seguenti Comuni, che cessano di far parte della provincia di Campobasso: Acquaviva d'Isernia, Agnone, Bagnoli del Trigno, Belmonte del Sannio, Cantalupo del

La nuova provincia comprese la rete stradale di alta montagna e i comuni più poveri, dai quali in passato, era venuto il maggior contributo all'emigrazione³(Orlando F., 1955).

2.2 Le problematiche territoriali

In alcuni tratti del paesaggio del Molise possiamo ancora riconoscere le immagini che scaturiscono dalle inquiete eppure affascinanti descrizioni dello scrittore di Guardialfiera Francesco Jovine:

«Il paesaggio è in genere aspro, con cime brulle e rocciose, con frane e burroni coperti di una rara vegetazione: rovi, ciuffi di ginestre e macchie di quercioli, di carpini e lecinati.

Nelle terre più basse dove l'asprezza montana si arrotonda in dolci colline, vi sono boschi di querce e di ulivi: tra una frana e un botro, arrampicati sulle coste dei monti, campi di grano, di granoturco e pascoli; piccoli estensioni di terre agevoli, coltivate a braccia con amorevole sapienza.

La varietà del paesaggio molisano è singolare: è terra senza riposo che, talvolta ha qualcosa di convulso, una specie di tormento raggelato in tempo immemorabile» (Jovine F., 2001).

Sono immagini sofferte quelle di Jovine, come sofferta e dura era la vita dei nostri avi, contadini delle terre del Sacramento.

La regione Molise è fra quelle meno conosciute alla storia nelle sue caratteristiche etniche e geografiche. Il suo nome è spesso dimenticato, restando assorbito in quello della più estesa circoscrizione regionale,

Sannio, Capracotta, Castelverrino, Carovilli, Carpinone, Castel del Giudice, Castelpetroso, Castelpizzuto, Castel San Vincenzo, Cerro al Volturno, Chiauci, Civitanova del Sannio, Colli al Volturno, Conca Casale Filignano, Forlì del Sannio, Fornelli, Frosolone, Isernia, Longano, Macchia d'Isernia, Macchiagodena, Miranda, Montaquila, Montenero Valcocchiara, Monteroduni, Pesche, Pescolaniano, Pescopennataro, Pettoranello di Molise, Pietrabbondante, Pizzone, Poggio Sannita, Pozzilli, Rionero Sannitico, Roccamandolfi, Roccasicura, Rocchetta al Volturno, San Pietro Avellana, Sant'Agapito, Sant'Angelo del Pesco, Santa Maria del Molise, Sant'Elena Sannita, Scapoli, Sessano del Molise, Sesto Campano, Vastogirardi, Venafro .

³ Ha una superficie di 1529 Kmq. e comprende 52 comuni già appartenenti alla provincia di Campobasso, l'unica nel Molise fino al 1970, anzi, il Molise era la regione che si identificava con la provincia di Campobasso. Isernia occupa la parte occidentale della regione e confina a nord con le province di Chieti e dell'Aquila, a est con Campobasso, a sud e a ovest con le province di Benevento e di Caserta. La provincia di Campobasso comprende 84 comuni, ha una superficie di 2909 Kmq. I confini sono segnati a nord dal fiume Trigno che la separa dall'Abruzzo, ad est dal mare Adriatico, a sud dai monti del Sannio e dai fiumi Fortore e Scaccione che la separano dalla Campania e dalla Puglia, mentre a ovest c'è la provincia di Isernia.

l'Abruzzo, alla quale la terra molisana fu aggregata dopo il 1860, quando fu costituito il Regno d'Italia (Del Monaco M., 1985).

Molise è la più recente denominazione di quella che anticamente fu la terra sannitica. Il nome "Molise" compare nell'alto Medioevo per indicare una contea normanna e sembra derivare da quello del piccolo centro omonimo situato nell'alto bacino del Trigno, tra Torella e Duronia. Rimane il dubbio sul fatto che la denominazione della regione sia stata determinata da un borgo così piccolo, che mai è stato centro di fatti determinanti nella storia del paese. Appare più probabile una derivazione del toponimo da un termine di uso più generale.

Come precisa M. Fondi «Molise sembra anche derivare da una radice latina che ha per significato mola o macina di mulino, indizio delle colture cerealicole che venivano praticate su vasta scala, estensivamente» (Fondi M., 1970).

La regione molisana, per caratteristiche fisico-storico-economiche si colloca senza dubbio tra le regioni del Mezzogiorno d'Italia⁴.

E' una terra geologicamente giovane, come conferma l'assenza di terreni di tipo archeozoico e paleozoico. L'era fondamentale per la sua formazione è stata quella del Terziario in cui sono emersi gli Appennini, quindi anche quelli abruzzesi e molisani, ed i Subappennini, che occupano la maggior parte del Molise. Nell'era Quaternaria o Neozoica la regione ha completato la propria formazione sia all'interno (Piana di Venafro), che sulla costa (Pianura Biferno-Termoli) (Rocco A., 1982).

La morfologia della regione si precisa attraverso una orografia decisa ed energica. I rilievi non seguono la direttrice orografica appenninica fondamentale che, lungo il dorso della penisola, assume direzione nord-ovest sud-est. Nel Molise non troviamo catene parallelamente disposte, ma monti isolati e colline argillose o argilloso-scistose, caoticamente diffuse sino al lembo costiero adriatico (Bucci L., 1984).

⁴ Nell'area che alcuni meridionalisti hanno definito l'"osso" della Penisola, cioè la parte più povera, in contrapposizione alla "polpa" costituita dalla fascia litoranea e dal settentrione d'Italia, la parte più ricca ed industrializzata del Paese

Per le sue caratteristiche altimetriche, oltre che per la diversa natura delle rocce affioranti e relative morfologie associate, è possibile suddividere il territorio molisano in tre settori principali.

Il settore occidentale, alto-collinare e montuoso, è dominato dai rilievi carbonatici de la Meta-Mainarde, dei Monti di Venafro e del Matese (cfr. fig. 27), oltre che dal rilievo de La Montagnola e altri maggiori presenti nell'Alto Molise ed ospita pertanto tutte le aree poste a quota superiori ai 1000 mt. ed una serie di piane intermontane (Piana di Isernia-Venafro, Piana di Bojano-Sepino-Morccone) poste entro i 700 metri di quota e a carattere tipicamente alluvionale.



Fig. 27 Il massiccio del Matese visto dalla suggestiva area dell'invaso di Arcichiaro (foto: L. Mastroberardino)

Qui sono compresi i maggiori rilievi e la regione si esprime con caratteristiche vigorose, determinate dall'emergere di vaste zone calcaree dalla coltre plastica dei materiali terziari, spesso paesaggi di nude rocce si alternano a tratti di boscaglia e coltivi (cfr. fig. 28; Conti G., Cuculo F., 2002).

I centri sono ad altezze considerevoli, spesso abbarbicati a tipici spuntoni rocciosi che hanno determinato il loro toponimo.

Il Matese si erge imponente a dominio di tutta l'area, ed è uno dei più importanti nodi oro-idrografici dell'Italia peninsulare, appartiene al Molise solo per il versante nord-orientale. Dal punto di vista idrogeologico rappresenta una delle unità appenniniche più interessanti, sede di un potente acquifero; è limitato a nord-ovest dalla valle del Volturno e dai monti di Isernia, a nord-est dalla Piana di Bojano e dall'alta valle del Biferno, a sud-ovest dalla media valle del Volturno.

Le acque hanno largamente inciso la coltre superficiale formando da ogni lato del Massiccio profondi e ampi solchi vallivi e mettendo a nudo l'ossatura più compatta del Mesozoico (Belasio M. A., 1964).

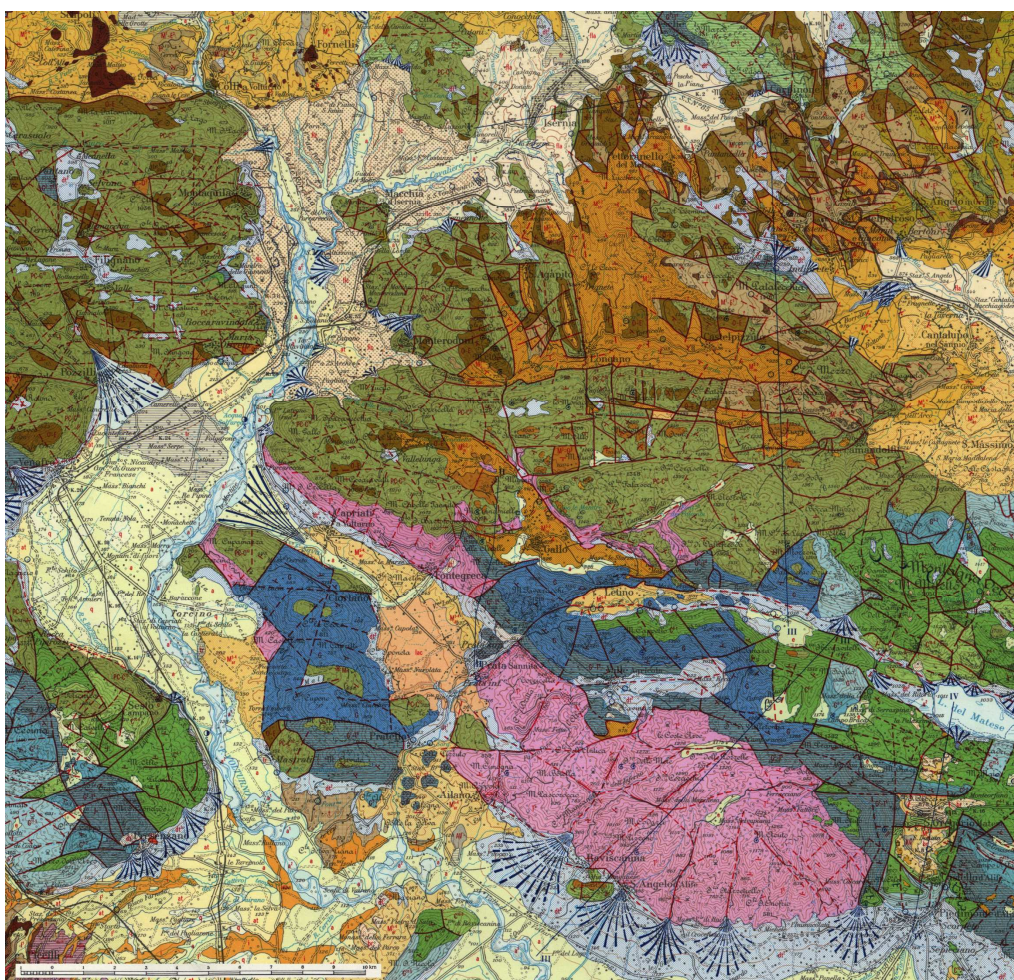


Fig. 28 La costituzione geologica del settore occidentale della regione Molise (Fonte: Carta Geologica d'Italia, 1971, F.161 Isernia; elaborazione Salvatori P.). In rosa sono evidenziati le dolomie, in verde le calcareniti bianche, in giallo le sabbie scure, in blu chiaro e scuro i calcari, in arancione le ignimbriti.

Il settore centrale montuoso-collinare, è caratterizzato da un paesaggio con forme più morbide e arrotondate che si sono imposte su rocce più tenere, per di più a prevalente componente argillosa; le quote sono comprese tra i 500-1000 metri (cfr. figg. 29-30).

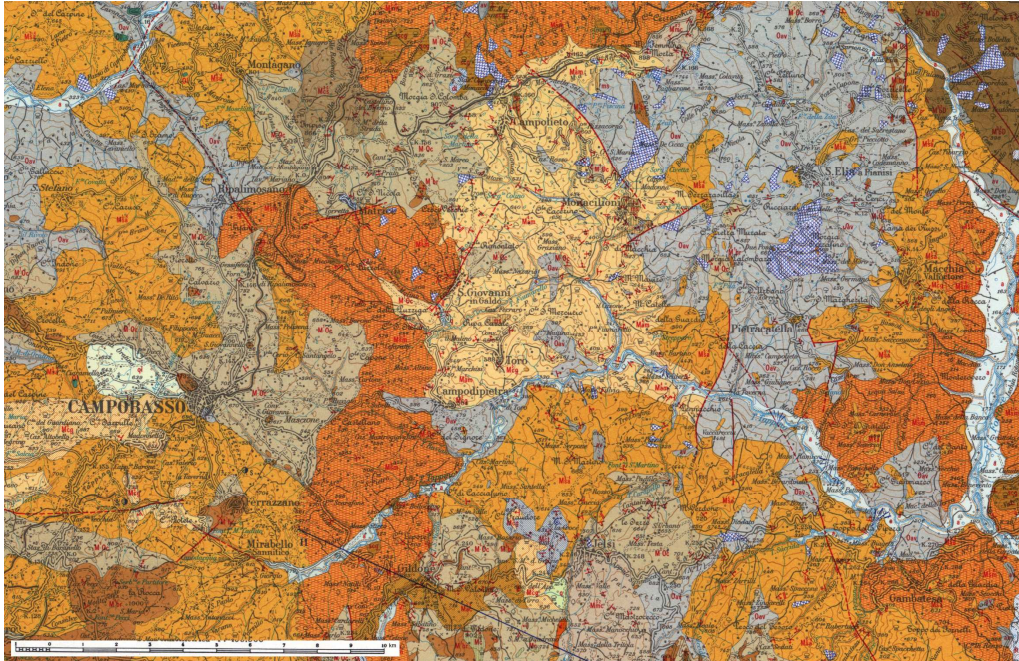


Fig 29 La costituzione geologica del settore centrale della regione Molise (Fonte: Carta Geologica d'Italia 1970, F.162 Campobasso; elaborazione Salvatori P.). In rosso e arancione sono evidenziati i terreni sabbioso-arenacei e argilloso-marnosi, in grigio le marne compatte e in marrone chiaro e scuro sono evidenziati i calcari compatti e arenacei.

Fig. 30 L'area collinare dalle forme dolci ed arrotondate in agro di Castelbottaccio (foto: L. Mastroberardino)



Il settore nord-orientale, infine, a carattere prettamente collinare, si presenta come la naturale prosecuzione del settore montuoso-collinare ed è posto entro i 500 metri di quota. Esso si caratterizza per la presenza di colline basse prevalentemente argillose, che degradano dolcemente verso la ristretta fascia costiera che chiude con una costa in prevalenza bassa (cfr. fig. 31-32).

Qui è inclusa tutta la regione degradante verso l'Adriatico, con un paesaggio rappresentato da colline tondeggianti e vaste distese coltivate a cereali, dove spesso sulle sommità appaiono, circondati da appezzamenti di seminativo arborato o da oliveti, i vecchi borghi che si guardano, molto simili l'uno all'altro, fra grandi plaghe disabitate (Conti G., Cuculo F., 2002).

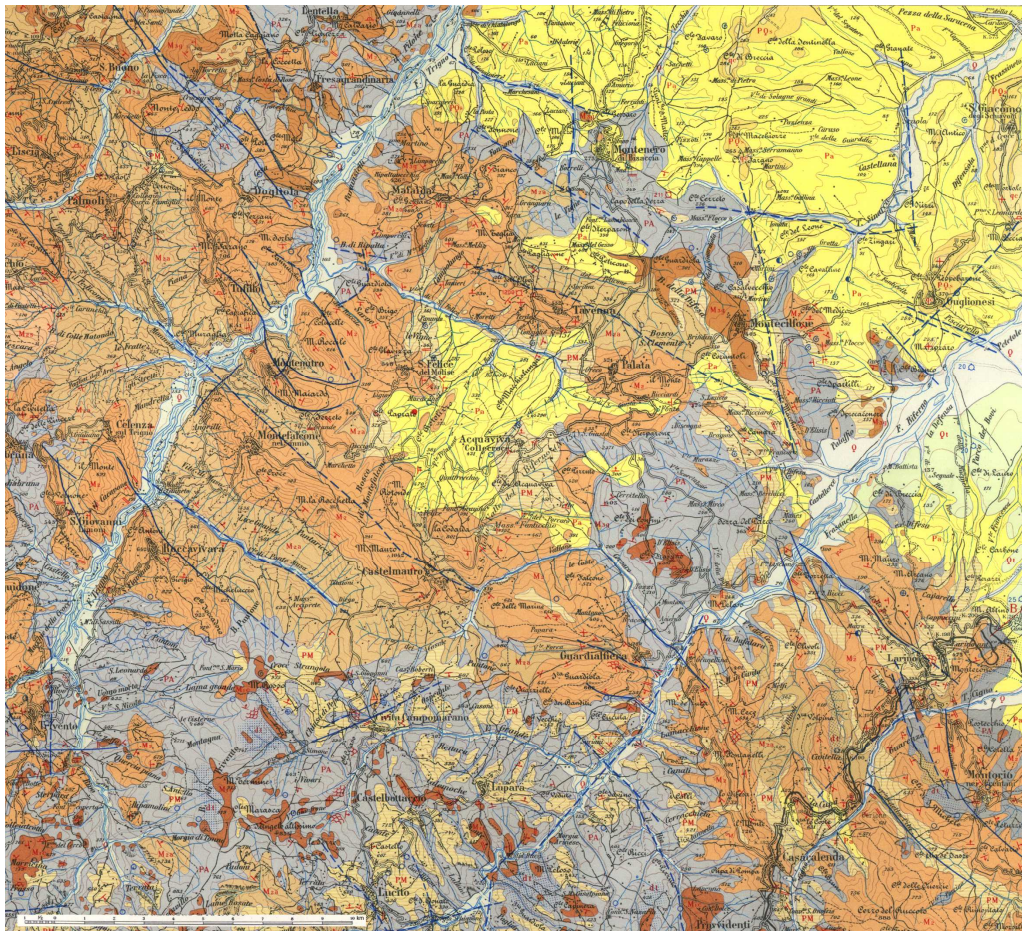


Fig. 31 La costituzione geologica del settore nord-orientale della regione Molise (fonte: Carta Geologica d'Italia, 1961, F.151 Larino 1; elaborazione Salvatori P.)

In rosso e arancione sono evidenziati i terreni argillosi e marnosi, in giallo le sabbie argillose, in grigio le marne compatte e le argille marnose.



Fig. 32 Area collinare degradante verso la costa adriatica (foto L. Mastroberardino)

Il Molise appartiene a quell'insieme di regioni del centro sud in cui la transumanza ha costituito la struttura storica e fisica. La transumanza, infatti, è stata inevitabilmente la vera matrice anche dei centri insediativi, i quali nel tempo sono sorti proprio in funzione dei percorsi. Si sono verificati i casi in cui gli incroci delle cosiddette vie verdi (cfr. figg. 33-34) hanno generato nuclei abitativi, i casi in cui i nuclei sono sorti intorno agli originari punti di sosta e di ristoro, i casi in cui i centri insediativi erano posizionati nei punti più elevati per una migliore visibilità del territorio e spesso con scopi difensivi.

Campobasso, attuale capoluogo regionale, deriva la sua origine proprio dalla posizione di incrocio di ben tre linee tratturali, due sulla fondamentale direzione tra l'Abruzzo, attraverso l'Alto Molise, e la Puglia e che sono il Pescasseroli-Candela e il Lucera-Castel di Sangro, e cioè due dei percorsi più importanti e maggiormente frequentati, e l'altro nella direzione tra il Sannio e il Mare Adriatico, il Matese-Cortile, con lo svolgimento parallelo al percorso del fiume fondamentale della regione che è il Biferno.



Fig. 33 *Insegna del tratturo Celano-Foggia in agro di Lucito (foto L. Mastroberardino)*

La dislocazione degli altri centri si articola in funzione della posizione orografica: numerosi sono i centri situati su preminenze, con uno svolgimento planimetrico articolato intorno al castello o alla rocca, i quali nella maggior parte dei casi nonostante le asperità del terreno hanno una forte connessione con l'intorno delle attività agricole e pastorali, come è il caso di Trivento nella provincia di Campobasso o di centri dell'Alto Molise come Capracotta o Agnone, che peraltro viene ancora definito come paese originariamente semi-rurale.

Altri centri si sono disposti nelle vallate con andamento della pianta a sviluppo libero. Infine si sono sviluppati i centri delle zone più pianeggianti, prendendo l'avvio planimetrico da una presenza edilizia casuale, come le taverne, i monasteri, i casali, o in conseguenza delle operazioni di bonifica.

E' il caso dei centri verso la costa, che spesso presentano un impianto urbanistico di tipo reticolare, come Petacciatto e Guglionesi, o dei centri della bassa valle del Volturno, dove sono situati centri come Pozzilli, o Venafro considerati di origine semi-rurale, caratterizzati dalla compresenza della parte urbana più bassa con il caotico attraversamento viario, e il centro storico spostato rispetto a questa direzione (Cialdea D.,1996).



Fig. 34 La pista verde del tratturo Celano-Foggia (foto L. Mastroberardino)

Uno dei problemi fondamentali e vero flagello della regione è il fenomeno delle frane e delle erosioni; i terreni dominanti sono i calcari sulle alte montagne, le arenarie e le argille, tutte rocce facilmente erodibili, nelle quali fiumi o corsi d'acqua a regime prevalentemente torrentizio, hanno aperto innumerevoli solchi e fenditure ed incise valli, valloncelli, burroni e dirupi. L'attività di erosione è stata accresciuta dall'improvvida opera di disboscamento, che ha devastato boschi secolari che popolavano i fianchi, ora brulli e denudati dei monti, segnati dal colore grigio cinereo dei calcari e dalla tinta rossiccio-ferrigna delle argille e delle arenarie (Balzani V., 1927).

Per la natura del rilievo e del declivio e per il groviglio delle pieghe e dei corrugamenti, il Molise è tra le regioni più montuose ed accidentate d'Italia.

Nella regione è possibile individuare tre principali regioni podologiche: la regione montana dell'Appennino centro-meridionale, la regione dell'alta e media collina, la regione costiera e della bassa collina che degrada verso il mare Adriatico. A queste tre regioni corrispondono fenomeni diversi di dissesto e di erosione.

La regione montana ha una estensione di circa 150.000 ettari ed è caratterizzata in gran parte dalla presenza di litologie carbonatiche. Essa non è interessata da fenomeni di particolare rilevanza sotto l'aspetto della vulnerabilità dei suoli grazie ad un buon assetto geo-pedologico, alla presenza di una discreta superficie silvo-pastorale e ad una maggiore salvaguardia del territorio. In quest'area si possono registrare solo fenomeni erosivi di tipo eolico, soprattutto nei rilievi principali quali quelli del Matese, delle Mainarde e di Colle dell'Orso.

Maggiore è la presenza di fenomeni degenerativi legati alla attività erosiva, sia di origine naturale che antropica, nella regione pedologica dell'alta e media collina, che ha un'estensione di circa 230.000 ettari.

Questi terreni a composizione prevalentemente argillosa, sono particolarmente instabili e sono interessati, molto di frequente, da estesi movimenti franosi, (cfr. figg. 35-36) anche nei versanti con debole pendenza, nonché da fenomeni di erosione accelerata che conducono alla formazione di estese formazioni calanchive (Almagià R., 1907).



Fig. 35 Esempio di vulnerabilità dei suoli: ruscellamento e smottamento in agro di Lupara (settore collinare) (foto L. Mastroberardino)



Fig. 36 Terreni argillosi in agro di Morrone (settore collinare) (foto L. Mastroberardino)

A ciò si devono aggiungere le conseguenze derivanti da scelte inappropriate nel settore agricolo che hanno aggravato, in modo consistente, il degrado dell'ambiente. In tal senso la spinta alla meccanizzazione delle aziende agricole e l'uso delle macchine anche sui versanti più acclivi e predisposti al dissesto non hanno fatto altro che aggravare i fenomeni di erosione e di dissesto. Nelle stesse aree non si è riusciti a raggiungere risultati significativi neanche con le sistemazioni idraulico-forestali, eseguite spesso in modo non tempestivo e con una scarsa programmazione degli interventi.

La regione pedologica costiera è caratterizzata da agricoltura intensiva e dalla presenza di numerose attività produttive sia industriali che artigianali. L'area, inoltre, è attraversata da infrastrutture viarie e ferroviarie di importanza nazionale (Autostrada Adriatica e Linea ferroviaria Adriatica). Anche quest'area è interessata da diffusi fenomeni di erosione e dissesto, fenomeni che hanno interessato anche le principali infrastrutture di comunicazione; i fenomeni relativi all'erosione sono più evidenti di quelli legati al dissesto, in parte per la natura stessa dei terreni, in parte per lo sfruttamento intensivo da parte dell'agricoltura, qui molto più sviluppata che in altre aree della regione. I settori di attività in agricoltura di quest'area, inoltre, sono quelli tipici di un'agricoltura specializzata; è scomparso l'indirizzo misto delle aziende agricole, con conseguente scomparsa degli allevamenti, che contribuivano all'apporto di sostanza organica ai terreni. Questi cambiamenti si traducono in una maggiore pressione sulle risorse locali, maggiore utilizzo di concimi minerali, e, anche grazie alla diffusione dell'irrigazione, maggiore pressione sulle risorse idriche.

Nel 2000 sono stati resi pubblici i risultati di un'indagine del Ministero dell'Ambiente volta alla classificazione del territorio dei Comuni italiani in base al livello di attenzione per il rischio idrogeologico. In Molise la superficie interessata da fenomeni di dissesto è pari a 499 Km². Dei 136 comuni della regione, 47 sono a rischio idrogeologico elevato e ben 75 vengono classificati con un livello di rischio molto elevato. In totale sono coinvolti 117 comuni: oltre l'86% del totale. La maggior parte dei Comuni classificati a rischio appartengono alla provincia di Campobasso, si tratta di una conseguenza della

natura dei terreni e della morfologia del territorio provinciale di Campobasso, su cui incidono altresì la maggiore densità della popolazione e la maggiore intensità nell'uso del suolo a fini produttivi ed insediativi (Università degli Studi del Molise, 2004).

Un fenomeno, dunque di proporzioni più che inquietanti che ha avuto- e ha tuttora- un peso rilevantissimo sia sugli assetti territoriali sia sull'economia della regione.

Un altro grave problema della regione è quello della sismicità. La storia del Molise è costellata da episodi di grave portata che hanno segnato il territorio; nella provincia di Isernia i comuni sono sismici al 100%, nella provincia di Campobasso la situazione è più articolata: degli 84 comuni sono sismici 52, e costituiscono più del 55% della superficie territoriale. La restante parte dei comuni, in numero di 32, non sono sismici e sono collocati nella parte costiera e nella fascia retrostante.

I primi grandi eventi sismici individuati dai geologi si segnalano già prima dell'anno Mille. Avvenimenti catastrofici si succedono poi quasi in ogni secolo. E' molto probabile che già in questi casi si producessero frane sismogenerate. Il primo evento accertato di dissesto idrogeologico imputabile a un terremoto è del 1456, quando Bojano fu sommersa dalle acque a causa di una frana, che precipitata dalle alture del paese, ostruì il corso del fiume Biferno (Palmieri W., 2006).

Gli eventi naturali tornano ciclicamente nella storia del Molise e ne segnano in modo profondo il territorio e le modalità con cui gli uomini si relazionano ad esso. Una terra tormentata sotto il profilo idrogeologico, dove cause naturali ed attività antropiche concorrono sinergicamente all'allarmante concatenarsi di episodi che, spesso assumono i tratti della vera e propria catastrofe.

Nell'Ottocento furono principalmente i ponti e le strade a subire le conseguenze più gravi. Mano a mano che si completava la costruzione delle principali traverse, mano a mano che nuove porzioni della regione divenivano accessibili, aumentava l'entità e la frequenza dei danni subiti alle opere di comunicazione. La sequenza degli eventi è impressionante: frane e piene si ripetevano quasi ogni anno e in alcuni casi addirittura a distanza di pochi

giorni. I molteplici tentativi di limitare i danni con opere di arginazione e rinsaldamento venivano quasi sempre frustrati dalle piene successive che, implacabilmente, distruggevano muri di contenimento, dighe, catene, e quant'altro veniva realizzato dagli ingegneri dell'epoca a difesa del territorio.

Frane ed alluvioni hanno da sempre caratterizzato il suolo molisano, per secoli si è dovuto fare i conti con la rischiosità del territorio, con il rapido succedersi di movimenti gravitanti, smottamenti ed erosioni. Le "lame" o le "lave" come spesso venivano indicati questi fenomeni, segnavano a tal punto la vita delle popolazioni da irrompere nel linguaggio e modellare persino il nome dei luoghi. In passato le frane hanno costituito motivo dell'abbandono di interi centri abitati, oltrechè dell'isolamento prolungato di intere comunità. Negli anni più recenti, il fenomeno ha continuato a manifestarsi con una certa frequenza e, in alcuni casi, anche con una certa gravità, sia per le dimensioni dei singoli episodi (ampiezza delle aree interessate, durata nel tempo del fenomeno) sia per l'accresciuta occupazione del territorio da parte degli insediamenti urbani e delle infrastrutture di trasporto o legate agli insediamenti industriali.

La perdita della memoria storica delle frane e delle alluvioni succedutesi nei decenni e nei secoli precedenti contribuisce infatti ad alterare in modo pesante la percezione comune sulla fragilità delle risorse naturali e quindi concorre al perpetuarsi di scelte e comportamenti fortemente lesivi degli equilibri ambientali (Palmieri W., 2006).

2.3 La ricchezza delle risorse idriche

"Scorrono per lo Contado di Molise molti fiumi, de' quali altri sorgono dalle radici Orientali del Matese... Negli alvei dei sopraddetti fiumi si va a scaricare quasi un'infinità di torrenti ed il volerne tener conto sarebbe un'opera perduta" (Longano F., 1788).

Nell'immaginario collettivo l'idea di un Molise solcato da numerosi ed abbondanti corsi d'acqua, ricco di falde sotterranee ed appesantito da paludi malsane fino a tempi non molto lontani, è altrettanto diffusa di quella che

associa la Regione ad una tormentata morfologia altimetrica, ad un'agricoltura costretta a risalire i fianchi dei rilievi e a cedere il passo alla pastorizia, alle difficoltà delle comunicazioni stradali interrotte da frane ed eventi alluvionali. La stessa frantumazione del tessuto insediativo - per lo più sorto in posizione arroccata, lontano dai corsi d'acqua e dai fondovalle - è in genere interpretata come risposta ai rischi idrogeologici e alla frequenza delle sorgenti. Che l'abbondanza d'acqua nel Molise non sia solo un luogo comune, ma corrisponda ad una precisa realtà geostatigrafica regionale, appare evidente anche considerando il fatto che molte sorgenti sono documentate persino nella toponomastica locale.

Il territorio come si evince dalla figura 37 appare suddiviso in tre settori con caratteri idrogeologici diversi:

- il settore sud occidentale, costituito dalle dorsali carbonatiche mesozoiche, che costituiscono i rilievi montuosi più importanti con sviluppo di forme di carsismo e circolazione idrica prevalentemente sotterranea, con elevato contributo di acque sorgive; le risorse idriche più copiose si trovano qui, dove ha origine il fiume Biferno con i suoi affluenti Callora, Rio e Quirino, tributario del Mar Adriatico, e il Tammaro, principale affluente del Volturno, che sfocia nel Mar Tirreno.

- il settore centrale costituito dai depositi caotici miocenici: calcareniti, arenarie e marne, argille. Questo settore è povero di risorse idriche sotterranee, che sono diffuse in numerosissimi acquiferi, molto modesti, alimentanti sorgenti con regime di portata irregolare.

Alla carenza di acque sotterranee fa riscontro una notevole abbondanza di risorse idriche di superficie;

- il settore orientale costiero, dove sabbie e conglomerati di antichi terrazzi marini e depositi alluvionali ed eolici recenti poggiano su un substrato argilloso.

Questi complessi contengono presumibilmente risorse idriche non trascurabili, che tuttavia non sono state ancora valutate (Conti G., Cuculo F., 2002).

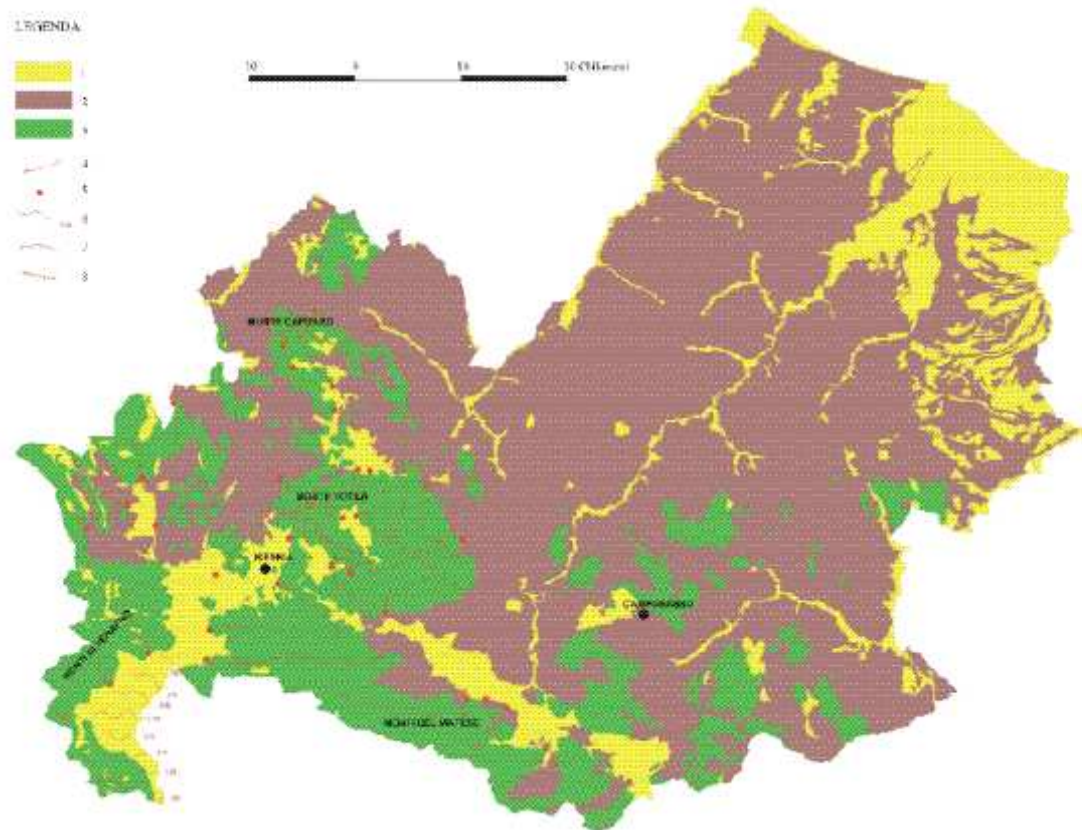


Fig. 37 I serbatoi idrici della regione Molise (Castagnoli C.S., 2008, p.470)

1. Depositi epiclastici plio-quadernari che riempiono i fondovalle costituendo le pianure alluvionali e costiere
2. Terreni poco permeabili che hanno poco interesse idrogeologico a scala regionale
3. Terreni carbonatici che costituiscono i principali rilievi nel territorio esaminato e con risorse idriche cospicue
4. Principali direttrici di deflusso idrico sotterraneo
5. Principali sorgenti
6. Curve isopiezometriche e relative quote i m. s.l.
7. Spartiacque sotterranei chiusi
8. Spartiacque sotterranee aperti

Le presenze fluviali più significative sono i fiumi Biferno, Trigno, Fortore, Sangro e Volturno e il torrente Vandra che confluisce nel Volturno, il Verrino e il Rivo che confluiscono nel Trigno, il Callora e il Quirino che confluiscono nel Biferno e il Tappino che confluisce nel Fortore.

Come si evince dall'osservazione della fig. 38 nell'area costiera i fiumi più importanti sono il Trigno e il Biferno che raggiungono l'Adriatico parallelamente, i torrenti Saccione, Sinarca e Cigno e il fiume Fortore con il suo affluente Tana.

L'area del "Massiccio del Matese", montuosa nella parte meridionale e collinare a Nord, presenta corsi d'acqua a carattere torrentizio: il Biferno con foce nell'Adriatico e il Tammaro con foce nel Tirreno, che disegnano morfologie fluviali formate da valli strette.

Nell'area del "Medio Volturno Molisano" importanti presenze sono il fiume Volturno ed il torrente Rava, nell'area "Mainarde-valle dell'Alto Volturno" oltre al fiume Volturno si individuano il fiume Cavaliere ed i torrenti Rio, Vandra e Rava.

Nell'area dell'Alto Molise è significativa la presenza del fiume Trigno, Sangro e del torrente Verrino, nei pressi di Isernia si individua il fiume Cavaliere e in provincia di Campobasso la rete idrografica superficiale è caratterizzata dalla presenza dei fiumi Biferno e Trigno e da un'importante rete di torrenti tra i quali il Tappino, il Succida, il Ruviato e il Carapello.

Il sistema idrografico volto all'Adriatico è relativamente semplice essendo costituito da tre fiumi con andamento generale da SO a NE.

Nel versante tirrenico dell'Appennino il Molise comprende parti degli alti bacini del fiume Volturno e del suo tributario Tammaro che nasce dalla montagna del Matese in prossimità dei comuni di Guardiaregia e di Sepino, attraversa per breve tratto la regione con direzione Est Sud-Est e si immette nella limitrofa provincia di Benevento (Prezioso M., 1985; cfr. fig. 38).

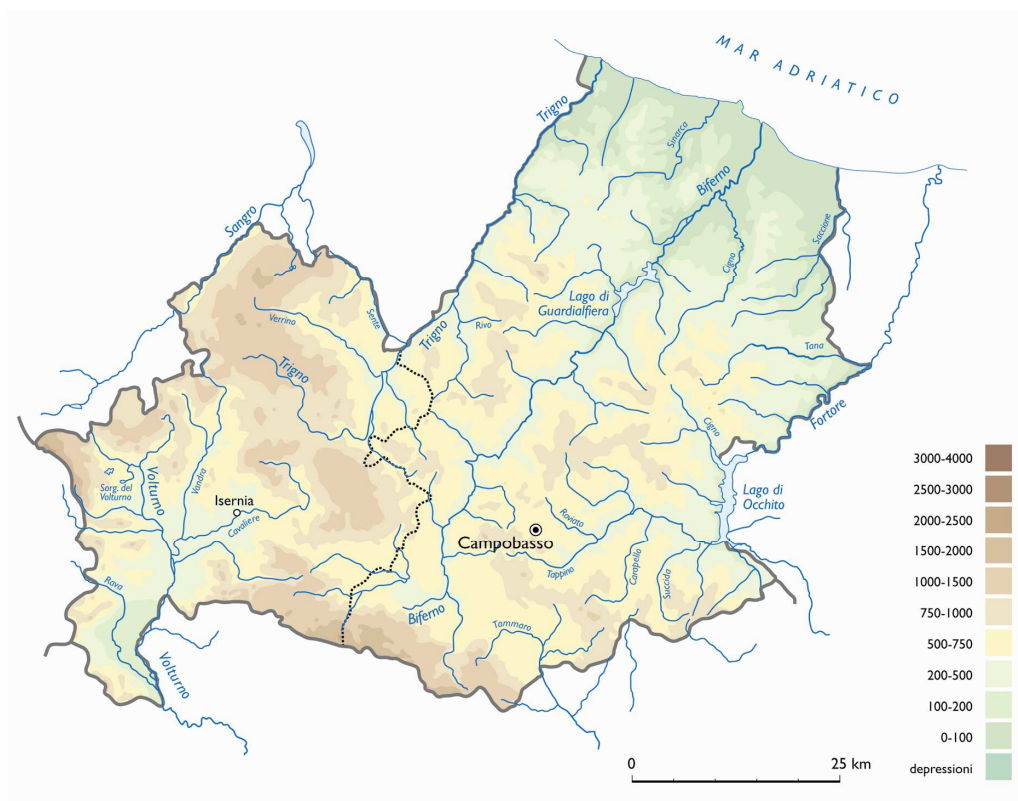


Fig. 38 La rete oro-idrografica della regione Molise (Fonte: Castagnoli C.S.,2008; p. 469; elaborazione: Salvatori P.)

I fiumi molisani adriatici sono caratterizzati da un percorso tortuoso e da un letto ampio e ghiaioso specialmente nel tratto inferiore, dove l'acqua scorre ramificata in molteplici rivoli. Se la mancanza di una catena montuosa vicina al litorale è un vantaggio rispetto alla lunghezza dei corsi d'acqua, costituisce invece un elemento che influisce in senso negativo sul regime. Essendo ormai molto distanti e marginali i grandi bacini di alimentazione dovuti alle masse calcaree, le portate, anche se come media riescono a mantenersi a un certo livello, sono caratterizzate da una marcata irregolarità, con magre estive molto pronunciate e piene invernali talvolta rovinose. I fiumi presentano in genere valli molto ampie a causa della facile erodibilità dei terreni, e, presso la foce, cospicui apparati deltizi (Fondi M., 1970).

Oltre ad essere totalmente molisano, il Biferno (cfr. figg. 38, 39) è il maggiore fiume della regione, sia come lunghezza (93 Km) che come bacino (1315,17 Km²). Scorre da sud-ovest a nord-est fino alla costa adriatica.

Nasce dal gruppo di sorgenti Rio Freddo, Pietra Caduta, Torno, Masseria Maiella presso Bojano, la cui quota oscilla dai 490 ai 550 metri ed assicurano



Fig. 39 La ricchezza di acqua e vegetazione ripariale lungo la media valle del Biferno (foto L. Mastroberardino)

al primo tratto un flusso abbondante e regolarissimo di acque limpide; il bacino può suddividersi in tre zone:

- la prima copre una superficie di 357 km² e si estende dalle sorgenti al Quirino incluso, in essa si trovano 40 sorgenti e sono della massima importanza, in quanto il Biferno nel periodo di magra, è alimentato esclusivamente da queste, ricevendo apporti notevoli dai suoi affluenti solo nel periodo invernale e primaverile. Le sorgenti scaturiscono tutte alle pendici del massiccio del Matese e si riuniscono, dopo un breve tratto, poco a monte del Ponte della Fiumara, per formare il Biferno vero e proprio.

La prima di esse è la Maiella, affiorante in più polle, dalla portata di 544 l/sec. Nell'alveo della Maiella confluiscono successivamente le acque delle sorgenti

S.Maria dei Rivoli, Acquedotto, Torno, Pietracaduta e Macello. Dopo poco più di mezzo chilometro affluiscono a loro volta le acque delle sorgenti Rio Freddo e qui il corso d'acqua prende il nome di Biferno. Queste acque provengono dal gruppo di polle affioranti più ad est di Bojano verso S.Polo Matese. Le acque che scaturiscono dalle sorgenti di Rio Freddo approvvigionano il ramo destro dell'Acquedotto molisano. Le acque che provengono dalle altre sorgenti (Maiella, S.Maria dei Rivoli, Torno, Pietracaduta e Macello) sono particolarmente usate per l'irrigazione di limitate estensioni, oltre che per l'approvvigionamento idrico di Bojano.

- La seconda zona copre una superficie di 520 kmq e si estende dalla confluenza col Quirino fino alla confluenza con il Vallone Grande in agro di Lupara. In questo tratto il fiume percorre una valle inospitale che esso ha inciso nel corso dei secoli. Le acque corrono tra due ampie pareti che talvolta incombono a picco. Nell'ambito di questo tratto si trovano solo 12 sorgenti.
- La terza zona, infine, va dalla confluenza del Biferno, con il Vallone Grande escluso, sino alla foce. Ha una superficie di 438 kmq e comprende 27 sorgenti di una certa importanza, nessuna delle quali però raggiunge una portata tale da poter essere convenientemente utilizzata (Bucci L., 1984).

Dal punto in cui esce dalla Piana di Bojano, il fiume scorre serpeggiando per circa 75 km in direzione nord-ovest verso il mare. Per i primi due terzi del suo percorso scorre attraverso un paesaggio fatto di soffici sabbie e argille, cosparsa di affioramenti di calcare. In questa parte della valle il fiume scorre lungo uno stretto canale di sedimenti lungo circa 100 metri che scende dai 450 metri s.l.m., quando lascia la Piana, a circa 90 metri s.l.m. nei pressi di Ponte Liscione. A circa 20 Km dal mare, il Biferno (cfr. fig. 40) passa attraverso una stretta gola tra le colline nei pressi del Ponte Liscione sostituito alla fine degli anni Settanta dalla diga omonima che raccoglie le acque del Lago di Guardialfiera (cfr.fig.38).

Il confine tra la bassa valle ed il resto della valle è definito comunemente proprio dalla diga. Sotto questa il fiume scorre attraverso una vasta pianura alluvionale e raggiunge il mare a sud di Termoli, dove la foce si apre con un

delta alquanto pronunciato, che dà l'idea dell'abbondanza di materiali solidi trasportati fino alla costa.

Salvo che nel tratto iniziale ricadente nella formazione calcarea del Massiccio del Matese il bacino del Biferno è costituito da scisti, argille scagliose, arenarie e conglomerati arenacei, terreni tipicamente impermeabili i quali, anche a causa della notevole ripidità dei versanti, presentano accentuate erosioni superficiali e diffusa franosità (Grame B., 2001).



Fig. 40 Un'ansa del fiume Biferno nei pressi del lago di Guardialfiera (foto L. Mastroberardino)

I caratteri geomorfologici e l'impermeabilità del bacino determinano l'andamento di tipo torrentizio delle piene del Biferno; le caratteristiche climatiche della zona determinano il loro concentrarsi intorno al periodo invernale che è anche quello delle maggiori precipitazioni, pur non essendo rare piene assai elevate anche nei mesi primaverili ed autunnali

A nord-ovest il Trigno (lunghezza 85 Km, bacino 1199 Km²) segna per lungo tratto il confine con l'Abruzzo (cfr. figg. 38, 41).

Scorre per circa 35 km in territorio molisano. Ha origine da una sorgente, chiamata Capo Trigno, alla base di Monte Capraro ad ovest di Vastogirardi, e

scorre verso sud-est con il primo tratto in una scoscesa e tortuosa vallata alpestre dove riceve il tributo di brevi ma alquanto copiosi rivi.

Dopo Pescolanciano gira con grande curva fra Chiauci e Civitanova del Sannio dirigendosi in mare in direzione Nord-Nord-Est. A nord di Bagnoli affluisce al Trigno il più importante tributario, il Verrino che nasce presso Caparacotta scola le acque della plaga di Agnone.



Fig. 41 Il fiume Trigno che segna il confine amministrativo regionale tra il Molise e l'Abruzzo (foto L. Mastroberardino)

Poi, dopo alcuni chilometri il Sente che proviene dalle falde calcaree del Monte Castel Fraiano (cfr.fig. 38). Proseguendo, il Trigno riceve da sinistra, a circa 6 Km dalla foce, l'affluente Treste, che nasce anch'esso dal Monte Castel Fraiano, vicinissimo alle sorgenti del Sinello, e scorre completamente in territorio abruzzese entro una valle stretta e solitaria in mezzo ai monti Frentani. La foce è a delta e si estende fra la Stazione di San Salvo e Petacciato Marina (Fondi M, 1970).

Ben maggiore importanza ha invece il Fortore. Il fiume lungo circa 80 Km, di cui 38 km appartengono al territorio molisano, ha inizio in provincia di Benevento presso Montefalcone dal versante orientale del monte Difesa di San

Luca (981 m) ha caratteri spiccatamente torrentizi, forti pendenze e scarsa portata. Il bacino totale risulta di 1613 kmq.

Deve il suo nome, Ferentum o Ferento, alla gran piena di acque che lo hanno sempre caratterizzato. Anticamente navigabile, alla sua foce vi era un porto per le merci che venivano scambiate con le Tremiti e la Dalmazia. Da sempre la difficoltà di guadare il fiume: anche in regime di magra era pericoloso attraversarlo e la storia rileva quanti ponti furono più volte costruiti e ricostruiti. Ciò nonostante fino ad alcuni decenni fa ci si bagnava nel fiume e in alcuni tratti le donne lavavano i panni.

A circa metà percorso si allarga nel lungo ed ampio bacino artificiale di Occhito, (cfr. figg. 38, 42) dove riceve immediatamente dalla sinistra il Tappino, suo principale affluente che porta le acque di numerosi torrenti della plaga assai vasta a sud e ad est di Campobasso.



Fig. 42 Il Lago di Occhito dalla forma stretta ed allungata visto dal belvedere di Macchiaalfortore (foto A. Mastroberardino)

Dopo lo sbarramento artificiale riprende il suo corso tortuoso, incidendo profondamente le ultime propaggini settentrionali dei Monti della Daunia; lascia infine il Molise dopo aver ricevuto le acque del torrente Tona, che proviene dalle contrade di Bonefro e di Montorio dei Frentani, per poi scorrere

nell'ampio Bassopiano Dauno fino alla foce, nel mare Adriatico, ad ovest del Lago di Lesina, creato dai suoi detriti alluvionali, che, respinti dalla corrente litoranea, determinarono la formazione di una sbarra.

Il fiume Volturno, il più importante dell'Italia Meridionale, scorre nella regione per soli 45 Km, per un terzo dei quali segna il confine con la Campania. Nasce da copiose sorgenti che sgorgano dal Monte Rocchetta e discende ripido, talvolta a balzi, ricevendo sulla destra il modesto apporto di pochi torrentelli. All'altezza di Colli al Volturno il fiume si apre il varco attraverso una stretta gola scavata nei calcari, allo sbocco della quale accoglie il Rio Chiaro, primo notevole contributo perenne, per poi ricevere da sinistra il Cavaliere, principale affluente molisano.

Ancora sulla sinistra, a brevissima distanza dallo sbocco del Cavaliere, confluisce nella piana il Lorda, che discende dai calcari del versante nordorientale del Matese attraversando le plaghe di Castelpizzuto e di Longano. Dopo la stretta di Roccaravindola il Volturno riprende a scorrere con ampi meandri nell'ancor più vasta conca di Venafro accostandosi al bordo orientale e ricevendo, oltre a copiose acque sorgive, l'apporto della Sava, breve ma ricco fiumiciattolo carsico. La vicinanza di notevoli masse calcaree ha la sua influenza equilibratrice sul regime del fiume il quale, pur accusando squilibri fra la stagione estiva e quella invernale, è ben lontano dalla spiccata irregolarità dei corsi d'acqua adriatici. Il Sangro è un fiume che appartiene quasi esclusivamente all'Abruzzo ed interessa il Molise per un brevissimo tratto, dei 117 km, soltanto 5 km scorrono in territorio molisano (Fondi M., 1970).

La costituzione geologica del Molise favorisce aree sorgentifere particolarmente copiose. Così anche se i bacini del Trigno e del Fortore fruiscono delle acque di numerose sorgenti, tuttavia queste, hanno portate minime, per lo più al di sotto di un litro al secondo. Sono quindi da considerare essenzialmente le due plaghe marginali a contatto con i massicci calcarei, cioè l'Alto Biferno (Matese) e l'Alto Volturno (Meta-Mainarde).

Nel bacino del Biferno, come precedentemente esposto esistono numerose sorgenti di ragguardevole portata, principalmente nella parte alta del bacino in

corrispondenza delle pendici del Massiccio del Matese. Le sorgenti sono ubicate nei punti più bassi di emergenza dell'acqua di fondo e sono generalmente del tipo di trabocco.

Nella zona dell'Alto Volturno, la sorgente di maggiore interesse è quella di Capo Volturno, ubicata sul versante orientale del Monte Rocchetta, alla quota di 568 m. s.m.. si tratta di una sorgente di trabocco con portata di circa 6 mc/s. Anche la temperatura costante di 9°C è indice di bacino di alimentazione abbastanza profondo.

Altre notevoli sorgenti sono la S. Nazzaro, che sgorga nella valle del Volturno, presso Monteroduni, con una portata media di 1140 l/s, e quella di S. Anastasio in comune di Carpinone, che scaturisce dal contatto tra i calcari miocenici e le alluvioni fluvio-lacustri della piana ed ha portata di circa 100 l/s. (Castagnoli C.S., 2006).

Molto ricca di sorgenti è la valle del Vandra-Cavaliere, tra cui si ricordano la principale, Capo d'Acqua, di 300 l/s, che alimenta il Torrente Vandra-Cavaliere, e la sorgente Dei Natali con una portata variabile da 25 a 1000 l/s. (Prezioso M., 1985).

Nel comune di Isernia si hanno numerose sorgenti generalmente connesse con gli affioramenti calcarei; le più importanti sono le sorgenti Capo d'Acqua (80 l/s) e S. Martino (130 l/s) e parzialmente captate per l'acquedotto di Isernia, quella di Broccole (30 l/s) e quella di Rio Locito (126 l/s).

Anche il comune di Venafro è molto ricco di acque sotterranee. La manifestazione più importante è la sorgente di S. Bartolomeo che ha portata variabile da 937 a 1372 l/s. In località S. Maria Oliveto, esiste un gruppo di 7 sorgenti, con portata complessiva massima di 769 l/s (Prezioso M., 1985).

Altre sorgenti di un certo interesse utilizzate da acquedotti locali sono: Acquaviva (Fonte Acquino), Fonte Acquara, Petrarca, S. Nicola, Fonte del Pesco, Fonte da Noce.

La notevole diffusione di corsi d'acqua e di sorgenti non poteva non lasciare segni sul territorio, gli idronimi rispecchiano quelle che sono le caratteristiche del terreno, l'irregolarità dei corsi d'acqua e l'intervento dell'uomo, che, spesso ha causato danni irreparabili al territorio, con il massiccio

disboscamento, ostacolando una razionale disciplina delle acque. La prevalenza dei terreni argillosi, che occupano una superficie totale di 3500 kmq, quasi l'80% dell'intera superficie territoriale, si riflette sui numerosi idronimi legati alla presenza di paludi che se pur bonificate sopravvivono nelle voci: *pantano*, *palude*, *pantaniello* e derivati, sono presenti anche lemmi legati al permanere dell'acqua piovana in affossamenti del terreno, o nelle vicinanze dei corsi d'acqua, caratterizzati dal regime torrentizio e frequentemente soggetti a straripamenti.

Il Matese, le Mainarde, l'Alto Molise e la Montagnola di Frosolone, caratterizzati da terreni calcarei e con una notevole circolazione sotterranea, presentano idronimi legati all'affioramento dell'acqua sotto forma di sorgenti, l'idronimo più frequente è *capo d'acqua*, *canale*, *canalella*, *acqua e fonte*, l'abbondanza delle pietre tipica delle zone pedemontane è sottolineata dai termini *Pietre e Breccioso*, l'idronimo *Sorgente di Pietrecadute* indica le caratteristiche di tale sorgente che si presenta con le acque che zampillano dalle fenditure della roccia (Castagnoli C.S., 2006).

CAPITOLO III

L'intervento della CASMEZ nel territorio del Molise e il trasferimento dell'acqua alle regioni limitrofe

3.1 La programmazione della CASMEZ e le varie fasi di intervento

Fra tutte le regioni d'Italia, il Molise negli anni Cinquanta era fra quelle più depresse economicamente e in peggiori condizioni per quanto riguardava l'approvvigionamento idrico.

Le indicazioni del dibattito politico sviluppatosi intorno al problema meridionale dopo la conclusione del secondo conflitto mondiale vengono a concretizzarsi ufficialmente nel 1950 con la creazione di un fondo speciale, e con l'istituzione di uno strumento operativo di detto fondo, "la Cassa per le opere straordinarie di pubblica utilità nell'Italia Meridionale";

Fu da queste premesse che venne istituita con legge 10 agosto 1950 la Cassa per il Mezzogiorno con propria personalità giuridica e con compiti di programmazione a lunga scadenza, da sviluppare attraverso il suo piano pluriennale d'intervento. Le opere straordinarie erano dirette in modo specifico al progresso economico e sociale dell'Italia meridionale in peggiori condizioni per quanto riguardava l'approvvigionamento idrico (Bozzini F., 1954).

La somma degli interventi operativi messi in atto con la creazione della CAMEZ è stata convogliata, per la prima volta, attraverso mezzi finanziari, organismi e procedure "straordinarie", costituendo quindi, quello che ancora oggi si chiama "intervento straordinario" tale da consentire tempi di programmazione, progettazione, realizzazione e gestione ben più rapidi di quelli prevedibili attraverso l'intervento ordinario. Lo sforzo organizzativo e finanziario è stato imponente per affrontare tutti i problemi del Mezzogiorno⁵.

⁵ I territori meridionali agevolati comprendevano:

- Le Regioni Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna;
- Nel Lazio: le province di Latina e Frosinone, i Comuni della provincia di Roma compresi nella zona del comprensorio di bonifica di Latina (Roma parzialmente, Ariccia, Genzano parzialmente, Lanuvio, Ardea, Velletri parzialmente, Anzio, Nettuno, i Comuni della provincia di Rieti compresi nell'ex circondario di Cittaducale

Le disposizioni legislative di base nel periodo di attività della CAMEZ (1950-1984) possono essere considerate le seguenti:

- *Legge 10 agosto 1950, n. 646*: Istituzione della Cassa per opere straordinarie di pubblico interesse nell'Italia meridionale (Cassa per il Mezzogiorno);
- *Legge 26 giugno 1965, n.717*: Coordinamento degli interventi pubblici nel Mezzogiorno per il quinquennio 1965-1969;
- *Testo Unico delle leggi sul Mezzogiorno (D.P.R. 30 giugno 1967, n.1523)*;
- *Legge 6 ottobre 1971, n. 853*: Finanziamento della Cassa per il Mezzogiorno per il quinquennio 1971-1975 e modifiche ed integrazioni al Test Unico delle leggi sugli interventi nel Mezzogiorno;
- *Legge 2 maggio 1976, n.183*: Disciplina dell'intervento straordinario nel Mezzogiorno per il quinquennio 1976-1980;
- *Testo unico delle leggi sugli interventi nel Mezzogiorno (D.P.R. 6 marzo 1978, n.218)*
- *Legge 1 dicembre 1983, n. 651*: Disposizioni per il finanziamento triennale degli interventi straordinari del Mezzogiorno;
- *D.P.R. 6 agosto 1984*: Soppressione e liquidazione della Cassa per il Mezzogiorno, in seguito alla mancata conversione in legge del D.L. 31 luglio 1984, n. 401 contenente un'ulteriore proroga dell'intervento straordinario.

Dalle date delle leggi citate emerge subito la sensazione di un'evoluzione per cicli. Due iniziali di sette anni ciascuno (1950-1957 e 1958-1965); e tre all'incirca di cinque o sei anni ciascuno (1965-1971; 1971-1976; 1976-1984). Il tutto non è affatto casuale, ma corrisponde a precisi fatti e direttive politiche di fondo e a concrete necessità di rifinanziamento degli interventi, dopo l'esaurimento dei mezzi stanziati in precedenza.

(Accumoli, Amatrice, Cittareale, Leonessa, Posta, Borbona, Cantalice, Micigliano, Antrodoco, Castel S. Angelo, Cittaducale, Borgo Velino, Rieti, limitatamente alla frazione di Vazia, Petrella Salto, Fiamignano, Pescorocchiano, Borgorose;

- In Toscana: le isole d'Elba, del Giglio e di Capraia;
- Nelle Marche: i Comuni della provincia di Ascoli Piceno incluso il comprensorio di bonifica del Tronto (Grottammare, Ripatransone, S.Benedetto del Tronto parzialmente, Monteprandone, Acquaviva Picena, Monsampolo del Tronto, Offida, Castorano, Spinetoli, Colli del Tronto, Castel di Lama, Maltignano, Appignano del Tronto, Castignano, Folignano, Ascoli Piceno, Rotella, Force, Venarotta, Roccafluvione, Palmiano, Comunanza, Acquasanta, Montegallo, Arquata del Tronto.

Prima fase (1950-1957): la cosa più urgente è costituita dalle infrastrutture fondamentali nel campo delle bonifiche e sistemazioni fondiari, della creazione di acquedotti, e più in genere di disponibilità idriche per gli usi fondamentali dell'agricoltura, dell'industria e del consumo diretto da parte delle popolazioni, della viabilità e degli altri mezzi di comunicazione.

Nel periodo considerato le risorse maggiori sono state destinate all'agricoltura, mentre completamente assente era l'industria. Questa forte concentrazione della Cassa per il Mezzogiorno nelle infrastrutture e nell'agricoltura era dovuto al fatto che si riteneva fondamentale per il rilancio del Sud l'aumento della produzione, della produttività e dei redditi in agricoltura e il miglioramento delle condizioni di vita nelle aree rurali.

Seconda fase (1957-1965): sono anni caratterizzati da un mutamento dell'atteggiamento e delle convinzioni in merito agli strumenti con cui promuovere lo sviluppo del Mezzogiorno. In particolare si fa strada la consapevolezza che soltanto delle vere e proprie politiche di industrializzazione avrebbero potuto contribuire a ridurre il divario tra il Sud e il resto del Paese.

Gli elementi più qualificanti che contrassegnano tale seconda fase possono considerarsi:

- proroga della durata della Cassa e aumento dei fondi a sua disposizione;
- obbligo da parte dei principali Ministeri economici, di presentare annualmente al Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno, i programmi delle opere previste per i territori meridionali, al fine di assicurare il razionale coordinamento fra i programmi dell'intervento ordinario e quelli dell'intervento straordinario;
- obbligo da parte del Ministro per le Partecipazioni Statali, di presentare allo stesso Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno, i programmi di investimenti degli enti e aziende sottoposti alla sua vigilanza, ai fini di una più armonica distribuzione territoriale degli investimenti;
- ai compiti affidati alla Cassa nei settori già citati dalla legge del 1950 si aggiungono quelli per la costruzione ed attrezzatura di scuole professionali

per la formazione di tecnici e lavoratori specializzati, nonché la possibilità di promuovere e finanziare corsi di qualificazione e specializzazione;

- stimolo alla costituzione di Consorzi di Comuni, Province, Camere di Commercio per l'esecuzione, sviluppo e gestione di infrastrutture occorrenti per favorire l'insediamento di stabilimenti industriali in determinate zone;
- concessione di contributi in conto capitale a favore di piccole e medie imprese per investimenti in immobili e per l'acquisto di macchinari e impianti;
- prestiti agevolati per una durata di 15 anni per investimenti in nuovi impianti, conversioni e ampliamenti di impianti esistenti.

Terza fase (1965-1971) contrassegnata da:

- la ricerca di un coordinamento più organico di tutta l'azione pubblica nel Sud e l'inserimento dello sviluppo meridionale nel contesto della programmazione economica nazionale;
- la formulazione di un piano di coordinamento pluriennale con lo scopo di regolare tutti gli interventi delle pubbliche amministrazioni operanti nel Sud, e di consentire un collegamento con il Programma economico nazionale. Sul piano istituzionale veniva creato il Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno nell'ambito del CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica):
- il prolungamento della vita della Cassa fino al 1980 con un incremento dei fondi di dotazione a 1.640 miliardi per il quinquennio 1965-1969, successivamente aumentati di altri 560 miliardi;
- lo sforzo di limitare i pericoli di dispersione territoriale degli interventi nei vari settori, concentrandoli al massimo in determinate zone del Mezzogiorno, coincidenti con:
 - i comprensori irrigui per il settore dell'agricoltura attraverso l'attuazione di opere di rimboschimento, bonifica, provvista di acqua potabile per le popolazioni rurali, distribuzione dell'energia elettrica per usi agricoli, opere stradali, edilizie e di ricomposizione fondiaria;

- le aree industriali e i nuclei di industrializzazione per il settore dell'industria attraverso finanziamenti agevolati e contributi in conto capitale in base a priorità stabilite tenendo conto, per i vari progetti della localizzazione, del settore industriale considerato, della dimensione dell'investimento;
- i comprensori turistici per il settore del turismo attraverso prestiti agevolati e contributi in conto capitale.

Quarta fase (1971-1976): sul piano istituzionale viene mantenuto alla CASMEZ il ruolo di esecutore della parte operativa dell'intervento straordinario e di coordinatore dell'attività degli enti ad essa collegati. A ciò si aggiunge il compito dell'elaborazione tecnica e dell'esecuzione dei "Progetti Speciali".

L'azione della Cassa si incentra particolarmente:

- nell'attività da realizzare su richiesta delle Regioni;
- nell'attività per la realizzazione di "Progetti Speciali";
- nell'erogazione di finanziamenti e contributi alle imprese industriali;
- nell'esecuzione delle opere necessarie all'insediamento di imprese industriali.

Quinta fase (1976-1984): è un momento difficilissimo della vita nazionale ed internazionale, crisi energetica, crisi economica, pesante aumento della disoccupazione e insieme dell'inflazione, sono tutti elementi che hanno inciso inevitabilmente sul Mezzogiorno in misura maggiore che nel resto del Paese, data l'estrema fragilità del suo tessuto socio-economico.

Una prima serie di opere pubbliche riguarda la sistemazione del suolo e la disciplina delle acque. Si tratta di interventi di notevole impegno, richiesti dalle particolari condizioni geo-morfologiche dei terreni meridionali e che vanno dal rimboschimento alla costituzione e ricostituzione dei pascoli, nonché alle sistemazioni idraulico-forestali ed agrarie, si concretano cioè in un complesso di opere volte a difendere i terreni dalle erosioni e a regolare i corsi d'acqua naturali ed artificiali interessanti soprattutto le zone vallive e le fasce costiere del Mezzogiorno.

Le irrigazioni nel Sud, prima del 1950, avevano rilievo episodico; la pianura quasi sempre malarica, respingeva qualsiasi attenzione, mentre le attività si concentravano sui rilievi collinari interni. Le utilizzazioni irrigue, prevalentemente oasistiche, concernevano le acque fluenti dei pochi corsi d'acqua a regime permanente e quelle sotterranee captate con pozzi. I pochi invasi realizzati quasi sempre a scopo idroelettrico erano rari. Conseguentemente e tenuto conto del carattere torrentizio e stagionale della maggior parte dei corsi d'acqua regionali, decisiva importanza hanno assunto gli invasi in quota, mediante lo sbarramento di alvei, e l'utilizzazione delle risorse sorgentizie più cospicue. La spesa prevista per il settore irriguo ammontava a circa 253 miliardi di lire, tra le opere principali va segnalata l'impostazione di 32 dighe per invasi e di 14 traverse di derivazione, il trivellamento di 77 pozzi e la posa in opera di oltre Km 9.000 di reti irrigue (Casmez, 1982).

3.2 Strade, Acquedotti e sviluppo territoriale programmato dalla CASMEZ nel Molise

La CASMEZ nel Molise ha provveduto all'esecuzione di opere pubbliche di primaria importanza per la vita civile delle popolazioni e per incentivare la valorizzazione di tutte le risorse esistenti. Progressi sensibilissimi ha fatto registrare la situazione dell'approvvigionamento idrico per usi civili nel periodo a partire dall'inizio della sua attività; non si poteva esercitare una vera azione di promozione economico-sociale senza intervenire nel settore dell'approvvigionamento idrico dotando i centri abitati, anche di acquedotti e fognature.

Nel 1950, pur con larghe disponibilità idriche locali in una gran parte del territorio regionale, ben 54 comuni su 136 erano privi di acquedotto, interessante ben quattro quinti della popolazione regionale e laddove presenti le condizioni degli stessi, per inadeguatezza o per fatiscenza delle opere, erano tali da rendere necessari interventi di completamento o di rifacimento parziale o totale.

Una situazione drammatica ha vissuto la popolazione per quanto riguarda la disponibilità d'acqua, persino per gli usi potabili (Swimez, 1974).

Il territorio della regione era privo di risorse idriche ben distribuite, essendo tutta la sua ricchezza d'acqua concentrata alle falde della montagna del Matese, all'estremo confine sud-occidentale della regione, a quota bassa rispetto a quella della maggioranza dei piccoli comuni che la popolavano.

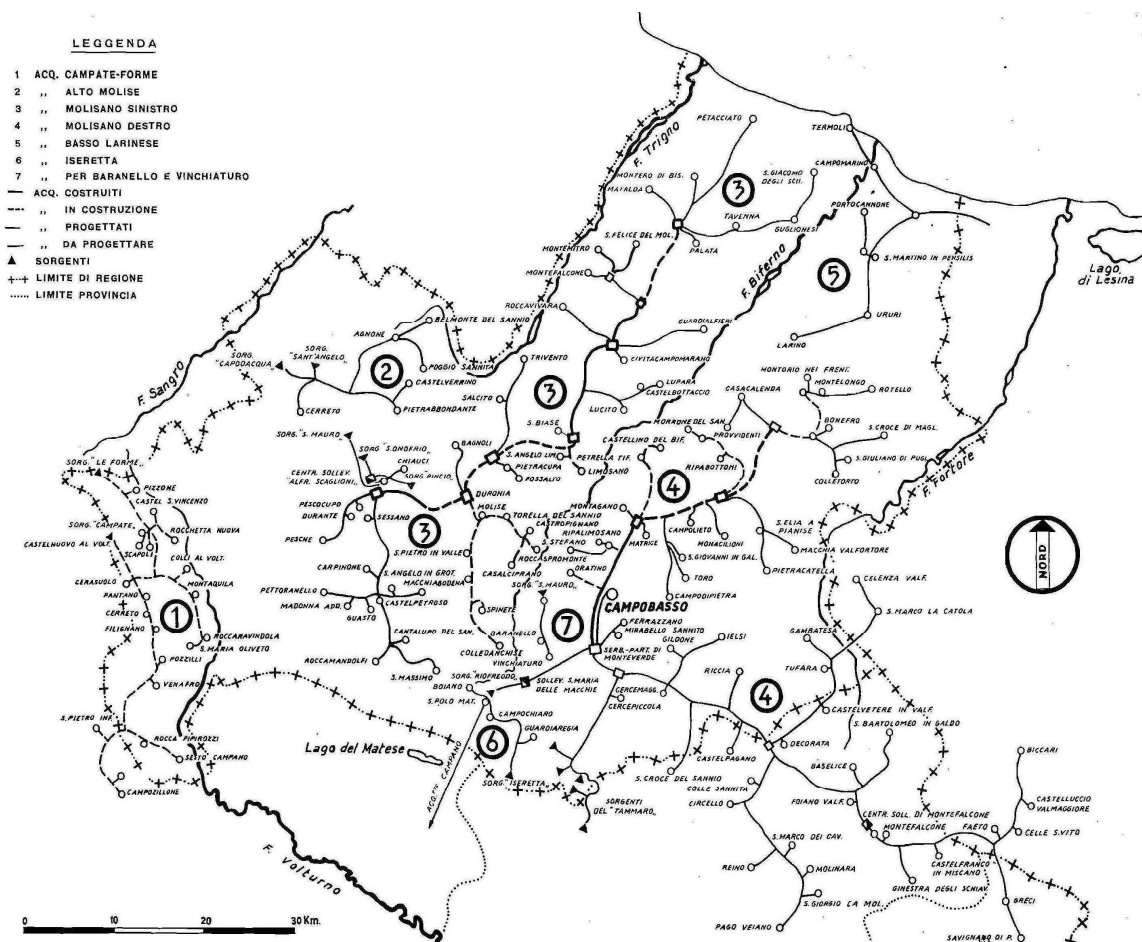
Per risolvere il grave problema, fin dal 1933 venne data l'impostazione che appariva meno onerosa, e cioè quella di ricorrere alle copiose sorgenti che alimentavano il fiume Biferno e Trigno, sollevandone le acque a quota opportuna e convogliandole a valle con due estesi acquedotti: *gli Acquedotti Molisani*, poi denominati *Destro* e *Sinistro* per la loro posizione rispetto al fiume Biferno (Tucci A., 1978).

L'Acquedotto Molisano Destro, alimentato dalle sorgenti del Biferno, l'Acquedotto Molisano sinistro alimentato dalle sorgenti dell'Alto Molise e dagli Acquedotti minori (cfr. fig. 43, tab. 4).

L'Acquedotto Molisano Destro fu costruito dalla Cassa per il Mezzogiorno a metà degli anni Cinquanta; utilizza le sorgenti del Gruppo Maiella-Pietrecadute-Rio Freddo, attualmente alimenta 67 comuni, ovvero il capoluogo regionale ed altri 40 comuni molisani, 8 comuni della provincia di Foggia, 16 comuni della provincia di Benevento e 2 della provincia di Avellino. L'Acquedotto, servendo 67 comuni tra quelli regionali ed extraregionali, risulta uno dei maggiori sistemi acquedottistici molisani, perché alimenta anche l'Acquedotto Campano e l'Acquedotto di Bojano.

L'Acquedotto Molisano Sinistro utilizza le sorgenti del Fiume Trigno, ovvero le sorgenti di San Mauro e di S. Onofrio, Palantiello, Pincio, Santa Maria, Castagna e i pozzi di Colle dell'Orso. Il bilancio tra fabbisogno e disponibilità è assicurato. La rete, inoltre, si avvale dell'integrazione, per i mesi estivi, di una connessione con l'Acquedotto Basso Molise, per rifornire i comuni di Montenero di Bisaccia e Petacciato, centri turistico-balneari (Conti G., Cuculo F., 2002).

Fig. 43 Il sistema acquedottistico molisano (Fonte: Conti G., Cuculo F., 2002)



Si prevede la realizzazione dell'Acquedotto Molisano Centrale, alimentato dalle sorgenti del Biferno, che servirà venti comuni, risulta già realizzato il ramo terminale che serve tutti i comuni del basso Molise con alimentazione provvisoria di acqua potabilizzata proveniente dall'invaso di Guardialfiera. L'infrastruttura in fase di realizzazione attraverserà tutta la valle del Biferno, partendo da Rio Freddo per interconnettersi con il ramo terminale già realizzato; porterà acqua di sorgente a tutti i comuni del Basso Molise.

Altre opere eseguite nel Molise con finanziamento della CASMEZ, sono stati gli acquedotti intercomunali, l'Acquedotto "Campate-Forme" che alimenta i comuni ubicati nel bacino del Volturno - Castel San Vincenzo, Colli al Volturno, Filignano, Montaquila, Pizzone, Pozzilli, Rocchetta al Volturno, Scapoli, Sesto Campano, Venafro e due comuni campani: Mignano

Montelungo, San Pietro Infine - utilizza le sorgenti Campate e Forme e l'acqua emunta dai pozzi di Venafro.

L'Acquedotto dell'Alto Molise o Sant'Angelo, utilizza le sorgenti di Capo d'Acqua, Sant'Angelo di Vastogirardi, Fonte del Troco di Belmonte del Sannio, Pezzella di Agnone e di S. Eramo i cui lavori di captazione sono stati ultimati da poco tempo; viene integrato, in alcuni periodi dell'anno, dalla sorgente di Lago Negro in agro di Belmonte del Sannio, gestita dal comune di Agnone.

L'Acquedotto dell'Iseretta, utilizza le acque del gruppo sorgentizio Iseretta nel versante settentrionale di Monte Mutria, in territorio di Guardiaregia. I comuni attualmente serviti sono Guardiaregia, Campochiaro e S. Polo Matese.

L'Acquedotto Fonte degli Angeli alimenta i comuni di Castel del Giudice, S. Angelo in Pesco e Pescopennataro, l'Acquedotto Fonte S. Maria, alimenta i comuni di Baranello e Vinchiaturò, l'Acquedotto di Montemitro e S. Felice alimenta i due rispettivi centri abitati.

Il complesso sistema degli acquedotti molisani fa capo agli schemi idrici:

- Acquedotto Molisano Destro,
- Acquedotto Molisano Sinistro,
- Acquedotto Molisano Centrale,
- Acquedotto Campate Forme,
- Acquedotto Alto Molise,
- Acquedotto Basso Molise,
- Acquedotto Iseretta,
- Acquedotti locali:

Acquabona, Acquaviva di Isernia, Bojano, Busso, Campitello Matese, Capracotta, Castel del Giudice, Castelpizzuto, Cercemaggiore, Cerro al Volturno, Ex Consorzio Basso Larinese, Forlì del Sannio, Fornelli, Isernia, Longano, Macchia di Isernia, Miranda, Montenero Val Cocchiara, Monteroduni, Pescopennataro, Raina, Rionero Sannitico, Roccasicura, Rotello, Sant'Agapito, Sant'Angelo del Pesco, S. Pietro Avellana, Vastogirardi, Venafro, Zona Industriale Del Basso Molise.

L'Acquedotto Basso Molise si avvale delle acque potabilizzate dall'impianto collocato appena a valle della Diga di Ponte Liscione. La rete acquedottistica è connessa con quella dell'Acquedotto Molisano Sinistro. I comuni serviti sono Campomarino, Guglionesi, Larino Portocannone, San Martino in Pensilis, Termoli e Ururi.

L'Acquedotto di Bojano si serve delle acque di S. Maria dei Rivoli-Maiella, sorgenti del fiume Biferno, per alimentare il centro urbano di Bojano, Civita Superiore, Castellone, Pincere e Monteverde di Bojano (Conti G., Cuculo F., 2002).

La tabella 4 evidenzia le disponibilità idriche per l'alimentazione dei sistemi acquedottistici sostenute dalla captazione di sorgenti e pozzi.

Tab. 4 Impianti di captazione e acquedotti (Fonte: C.S. Castagnoli, 2006; elaborazione dell'A.)

Alimentazione (sorgenti)	Serbatoio idrico	Acquedotto	Comuni serviti n.
Gruppo Biferno	Matese	A. Molisano Destro, A. di Bojano, A. Campano, A. dell'Arena holding, A. per l'irrigazione di un'area di San Polo Matese	67 (41 molisani, 18 campani, 8 pugliesi)
Sant'Onofrio, S. Mauro, Palantiello, Castagna, Pozzi S. Maria, Pozzi Colle dell'Orso	Alto Molise	Acquedotto Molisano Sinistro	49
Capo d'Acqua S. Angelo, Fonte del Trocco, Pezzella	Monti di Venafro	Acquedotto Alto Molise	6
Campate, Le Forme, Pozzi Venafro	Monti di Venafro	Acquedotto Campate-Forme	12 (10 molisani e 2 campani)
Lago di Guardialfiera	Biferno	Acquedotto Basso Molise	7
Iseretta	Matese	Acquedotto Iseretta	3
Acquara	Mainarde	Acquedotto di Cerro al Volturno	1
Acquabona	Matese	Acquedotto Acquabona	3
Tassetta	Mainarde	Acquedotto di Montenero Valcocchiara	1
Sorgenti di Cola e del Cretone		Acquedotto di Raina	3
S. Angelo, F.te viva	Mainarde	Acquedotto di Rionero Sannitico	1
Voza, F.te degli Angeli	Alto Molise	Acquedotto di Pesopennataro	1
F.te la Noce	Mainarde	Acquedotto di Miranda	1
S. Maria in Valle, Acqua Alta	Matese	Acquedotto di Busso	2
Capo d'Acqua	Matese	Acquedotto di Campitello Matese	1
Fontanile		Acquedotto di Rotello	1

Un altro gruppo di interventi eseguiti ad opera della Casmez comprende le opere stradali di bonifica e civili, la cui carenza, in passato, è stata di notevole ostacolo all'evoluzione dell'economia agricola meridionale.

La Casmez ha finanziato opere di bonifica imponenti come la creazione di grossi bacini artificiali

Ben sei invasi interessano il territorio della piccola regione Molise; tre di essi Occhito, Guardialfiera e Castel San Vincenzo sono stati realizzati, tutti con dighe in terra, tra il 1950 e la fine degli anni Settanta ad opera della Cassa per il Mezzogiorno; gli altri due Arcichiaro e Chiauci non sono ancora funzionanti, il primo nonostante il completamento della costruzione della diga e il secondo rimasto ancora alla fase progettuale (cfr. fig. 44).

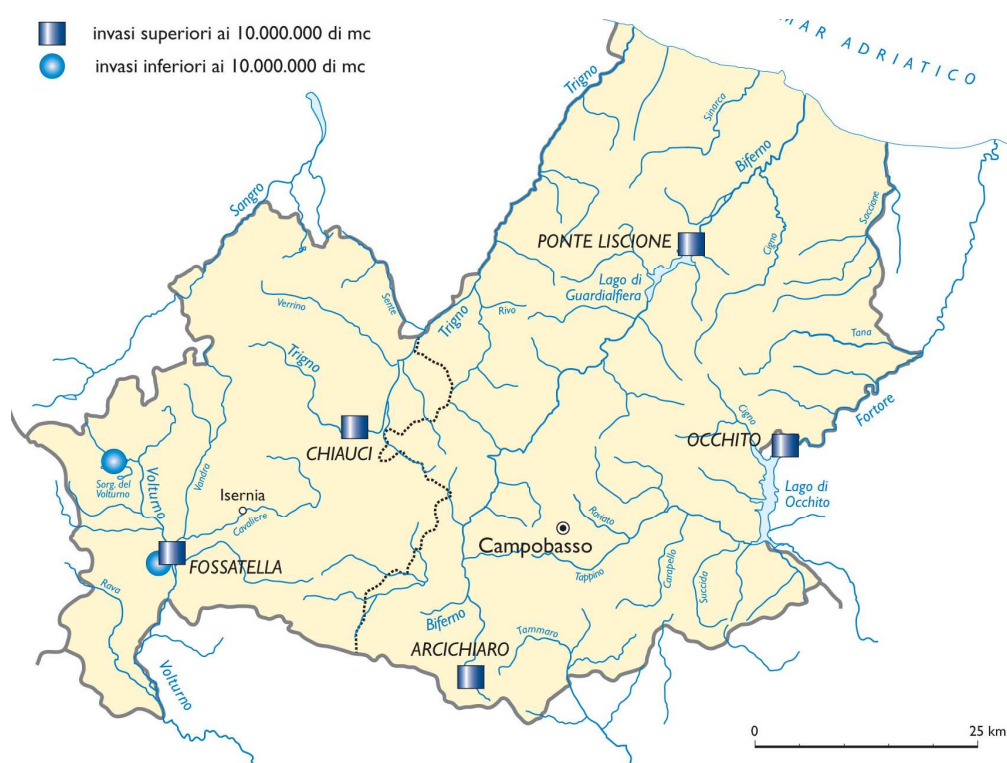


Fig. 44 Carta della distribuzione degli invasi artificiali nel Molise (Elaborazione: Salvatori P.)

L'invaso di Fossatella non rientra tra quelli programmati dalla Casmez, dato che i lavori di costruzione sono iniziati nel 1997, quando la gestione Casmez era terminata. L'invaso, voluto dal Consorzio di Bonifica della Piana di Venafro per evitare gli allagamenti della Piana, sarà realizzato attraverso lo sbarramento del fiume Cavaliere con una diga in terra alta 31 metri e immagazzinerà 11,95 milioni di metri cubi di acqua con scopi di laminazione. Il lago sorgerà nei pressi di Macchia d'Isernia, in località Fossatella, dove il corso d'acqua incide una gola meandriforme di grande interesse naturalistico e paesaggistico (Registro Italiano Dighe).

Il primo invaso costruito dalla Casmez è stato il Lago di Castel S. Vincenzo realizzato attraverso lo sbarramento di Rio Torto (affluente di destra del fiume Sangro) nel territorio dell'omonimo comune è stato ultimato alla fine degli anni Cinquanta per scopi idroelettrici, occupa una superficie di 6,140 Kmq., ha una capacità utile di 10 milioni di metri cubi.

Un altro grande invaso è stato realizzato nella "Stretta di Occhito" (cfr. fig. 45) sul fiume Fortore al confine fra il Molise e la Puglia.



Fig. 45 La diga di Occhito (Fonte: www.consorziobonificafg.it)

Tale importante opera non è stata a beneficio diretto del Molise poiché l'acqua immagazzinata è destinata all'irrigazione del Tavoliere delle Puglie; ma è riuscita utile per la valorizzazione agraria di una vastissima plaga dell'Italia Meridionale e, contemporaneamente ha arricchito il Molise delle attrattive di un vasto lago la cui sponda molisana dista poco più di 20 Km dal capoluogo. Alla diga di Occhito è seguita la realizzazione della diga del Liscione da cui si è venuto a creare un altro grosso bacino artificiale posto nel cuore del Molise: il Lago di Guardialfiera fra il Ponte Scipione De Blasio – sotto Guardialfiera – e il demolito Ponte Liscione – sotto Larino (De Sanctis A., 1969; cfr.fig.46).



Fig. 46 Il lago di Guardialfiera nel cuore del Molise visto da via del Biferno del centro abitato di Guardialfiera (foto L. Mastroberardino)

L'intervento della CASMEZ nel settore idrico è stato risolutivo, recuperando risorse idriche in precedenza sprecate. Peraltro, il grado di inutilizzazione cui erano sottoposte le acque è misurato dall'attuale sistema idrico, ormai in grado di soddisfare i consumi civili interni, sostenere lo sviluppo agricolo e industriale e integrare nel contempo i consumi della limitrofa Campania. Il

cammino compiuto in questo campo non può che essere soddisfacente, tenuto conto dello sfavorevole punto di partenza.

Il massimo sforzo finanziario dello Stato, per un'ulteriore utilizzazione delle risorse idriche, si concentrò nelle opere di bonifica: né avrebbe potuto accadere diversamente, tenuto conto che quasi un quarto della superficie territoriale del Molise è classificata di bonifica integrale. Nella regione operano tre comprensori di bonifica: il più ampio, circa 70 mila ettari, abbraccia la bassa valle del Biferno, altri 9 mila ettari appartengono al comprensorio di bonifica montana dell'area di Bojano, tra le pendici del Matese e i Monti del Sannio, e 4 mila ettari al comprensorio della Piana di Venafro, nella Valle del Volturno.

Realizzate dalla Cassa per il Mezzogiorno, le opere di bonifica hanno interessato sia l'ambiente propriamente montano, con miglioramento dei pascoli, rimboschimenti e sistemazioni dei bacini montani, sia la regione collinare intermedia e litoranea, dove in particolare la Cassa per il Mezzogiorno ha provveduto al prosciugamento di 8 mila ettari di terreno resi irrigui, a fini agricoli, oltre 4 mila ettari (Quintano C., 1986).

L'Italia meridionale era arretrata sul piano delle comunicazioni stradali, l'intervento della CASMEZ fu volto alla sistemazione di 15.500 Km di strade provinciali, alla costruzione di 3.500 Km di nuove strade interregionali di collegamento con le autostrade e 7.000 Km di strade di bonifica.

Circa la metà dell'impegno finanziario pubblico effettuato tra il 1961 e il 1975 è stato assorbito dalle opere stradali. Anche in armonia con la "filosofia" che guidò il primo periodo della sua attività, la CASMEZ si affiancò decisamente agli altri organi dello Stato preposti alla viabilità, rinnovandola profondamente in una prospettiva di preindustrializzazione che fu perseguita anche nel Molise. Qui, come in nessun'altra regione del Sud, per il miglioramento e il rinnovamento della preesistente rete stradale sono stati impiegati mezzi notevoli non solo in termini di utenza, ma anche in termini di superficie. Nella regione le strade comunali, prive di adeguata manutenzione, si intrecciavano in una tortuosa e fragile maglia, insufficiente ad attenuare le difficoltà dell'ambiente geomorfologico e a soddisfare la crescente necessità di collegare

al sistema viario regionale anche i più piccoli centri. La viabilità minore ha consumato soltanto una piccola parte di quegli investimenti, ighiottiti, invece, dalla realizzazione di nuove strade, con percorsi a scorrimento veloce. La realizzazione della strada di fondovalle (cfr. fig. 47) con il suo tracciato a scorrimento veloce, ha rappresentato in realtà una vera rivoluzione nel sistema viario regionale, avendo assicurato le comunicazioni longitudinali ed eliminato il fattore di inferiorità geografica rappresentato dalla segregazione topografica delle province interne.



Fig. 47 La Strada Statale 657 Bifernina costruita con il finanziamento CASMEZ in seguito alla realizzazione del Lago di Guardialfiera (foto L. Mastroberardino)

Importante è stata la costruzione di numerosi nuovi tratti rotabili normali, per uno sviluppo complessivo di oltre 225 Km, cui va aggiunta la costruzione di una vasta rete di strade rurali, dette strade di bonifica o per la valorizzazione montana, per uno sviluppo complessivo di circa 457 Km; strade che sono riuscite utilissime per la penetrazione nelle campagne, per la valorizzazione dei boschi, nonché per allacciare nuclei di abitazioni rurali o frazioni di comuni sparsi un po' in tutti gli agri.

Per quanto concerne l'industria, l'intervento pubblico straordinario nel Molise è stato il più modesto che in tutto il Mezzogiorno. Estraneo a una tradizione industriale, depauperato nel suo artigianato, il Molise non seppe, ma, forse, non avrebbe neanche potuto procedere in anticipo con interventi efficaci e territorialmente equilibrati: era difficile inventare una politica di sviluppo industriale per la regione. Come a livello nazionale, anche nel Molise la politica di intervento si affermò orientando lo sviluppo industriale verso la concentrazione all'interno di tre nuclei prescelti. Il riconoscimento di questi risale agli inizi degli anni '70, cioè alla vigilia della crisi economica che ha coinvolto l'intero paese e, soprattutto, dopo un secolo di dinamica demografica negativa alle spalle, che aveva già svuotato la regione e, ormai, compromesso la struttura del suo stesso artigianato rurale. Infatti la politica dello sviluppo industriale per poli, urtava contro ostacoli del tutto peculiari alla regione e che facevano mancare ad essa i presupposti indispensabili per un rapido processo di industrializzazione. Fu l'esistenza di alcune premesse materiali (aree pianeggianti, disponibilità idriche ed energetiche, rete viaria interregionale) a consigliare la costituzione nella zona costiera del primo nucleo di industrializzazione: quello della valle del Biferno (Termoli). Sul timore di potenziali squilibri territoriali vennero creati gli altri due nuclei di industrializzazione nel Molise occidentale (nella Piana di Venafro) e nel Molise centrale (Piana di Bojano) (Quintano C., 1986).

Il giudizio complessivo sull'azione dell'intervento straordinario nel Molise è senza dubbio positivo, anche se non sono state eliminate le numerose strozzature allo sviluppo della Regione.

3.3 I "Progetti Speciali" della CASMEZ per l'utilizzazione intersettoriale e interregionale delle acque nel Molise

Il disegno dell'intervento straordinario nella penultima fase di gestione della CASMEZ comprende interventi di vario tipo, esso si incentra su un piano quinquennale che contiene gli obiettivi generali e specifici dell'intervento e nella realizzazione di nuovi "Progetti Speciali".

L'art. 2 della legge 853 del 1971 sosteneva che “i Progetti Speciali di interventi organici nelle regioni meridionali sono di carattere intersettoriale o di natura interregionale ed hanno per oggetto la realizzazione di grandi infrastrutture generali volte a facilitare lo sviluppo delle attività produttive e, in particolare, la localizzazione di quelle industriali, l'utilizzazione e la salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente, anche con iniziative di alto interesse scientifico e tecnologico; l'attuazione di complessi organici di opere e servizi relativi all'attrezzatura di aree metropolitane e di nuove zone di sviluppo; la realizzazione di iniziative organiche per lo sviluppo di attività economiche in specifici territori o in settori produttivi” (Casmez, 1982).

Molta parte dell'impegno operativo per il Molise si traduce attraverso i seguenti Progetti Speciali:

n.15, che riguarda l'utilizzazione intersettoriale del fiume Biferno in Molise, formulato dal CIPE nel 1972;

n.23, che riguarda l'irrigazione nel Mezzogiorno, decorre dal 1974;

n.29 avente per oggetto l'utilizzazione intersettoriale degli schemi idrici dell'Appennino centro-meridionale, del 1975;

n.33, riguardante l'utilizzazione intersettoriale degli schemi idrici per il Mezzogiorno interno, del 1978 (Quintano C., 1986).

Il compito dei progetti era quello di individuare e realizzare sistemi integrati di reperimento ed utilizzazione delle risorse idriche, finalizzati al più elevato sviluppo globale del territorio, dell'ambiente socio-economico e delle strutture produttive. Negli anni Settanta del secolo scorso molti Comuni della Regione Molise soffrivano carenze di approvvigionamento idrico per usi civili. Questo fu il dato più inquietante emerso nel corso delle rilevazioni avviate dalla Regione per valutare gli interventi da proporre ed attuare nel breve e medio periodo nell'ambito del Progetto Speciale Cassa “Schemi idrici”.

La superficie irrigabile con i “Progetti Speciali” n.15 e n.23 ha toccato quasi 24 mila ettari: 1.800 ettari previsti dal progetto n.23 e ben 22.000 ettari dal progetto n.15.

Particolare attenzione merita il progetto Speciale n.33, che ha investito i territori di 52 comuni del Molise con interventi nel settore delle opere

pubbliche, con l'avvio di un sistema produttivo mediante incentivazioni di iniziative private capaci di crescita autonoma, caratterizzato da un'alta componente occupazionale e da una valorizzazione delle risorse ambientali ed umane. Detto "Progetto Speciale" aveva meccanismi di attuazione che garantivano non solo un'azione aggiuntiva, ma anche di rafforzamento e di integrazione nei riguardi degli altri Progetti citati.

Il primo gruppo di interventi per l'uso intersettoriale delle acque fu formulato dal CIPE nell'agosto del 1972 e riguardava l'utilizzazione delle acque del fiume Biferno (n.15). Successivamente tra l'agosto 1972 e il maggio 1975, il CIPE riformulava questo progetto costituendo il n.29 per l'utilizzazione intersettoriale delle acque dell'Abruzzo, Campania, Molise, Lazio e Marche. (D'Aimmo A., 1989).

Il progetto ha avuto competenze su più regioni e su più settori della vita civile ed economica e gli aspetti peculiari riguardano il reperimento di risorse idriche soprattutto in relazione al grande interesse che nell'area rivestivano le risorse sorgentizie e, più in generale quelle sotterranee. E' stato condotto uno studio idrogeologico di tutta l'area d'intervento, è stata posta particolare attenzione alla circolazione idrica sotterranea dei massicci carbonatici perché sono degli acquiferi ad altissima produttività, è stato anche eseguito lo studio delle piane quaternarie e degli edifici vulcanici, essendo costituiti anche questi acquiferi da ottime rocce di serbatoio. Ci si è avvalsi di indagini geomeccaniche, proiezioni geofisiche, analisi chimiche e isotopiche.

Il documento CIPE sottolineava l'inderogabile necessità di affrontare il problema dell'utilizzazione dell'acqua in un quadro unitario di studi e di indagini che, avendo ben presenti le esigenze di ciascuna regione, potesse permettere una coordinata programmazione, con una solida base di credibilità e di concretezza degli interventi.

Nella Regione Molise venne inserito nel progetto speciale n.29 la realizzazione del Lago di Arcichiaro sul torrente Quirino (affluente del Biferno) in agro di Guardiaregia, finalizzato ad usi intersettoriali (Casmez, 1982).

Il Quirino, tra i maggiori corsi d'acqua del Bacino Idrografico dell'Alto Biferno, nasce da un gruppo sorgentizio che raccoglie le acque del bacino in-

tramontano delimitato a est, a sud e ad ovest dalla linea di displuvio Montagna Vecchia-Monte tre Confini-Monte Mutria-Passo La Procella-Costa S. Angelo-Costa Chiavetta. Il secondo tratto del Quirino comprende il Canyon del Quirino⁶, dalla diga dell'invaso a S. Maria di Guardiaregia, raccogliendo le acque meteoriche del displuvio. Il terzo tratto scorre nella Vallata di Bojano per immettersi nel Biferno nei pressi di Mignaniello.

L'invaso di Arcichiaro (cfr. tab 5, fig.48) dovrebbe assicurare l'irrigazione di circa 4.000 ha nella Piana di Bojano e l'approvvigionamento industriale per il Nucleo Industriale Campobasso-Bojano con una dotazione di circa 500 litri al secondo e l'integrazione potabile di 50 litri al secondo per i comuni dell'Alto Biferno. Tali ampie possibilità sono garantite dalla quota elevata, superiore agli 800 m. s.l.m. Il serbatoio è stato recentemente terminato, sono stati autorizzati gli invasi sperimentali al momento non ancora avviati, e pertanto privo di collaudo, lo sbarramento non ha ancora iniziato il suo regolare esercizio. D'altra parte la sensibile riduzione della portata del Quirino rende incerta l'utilizzazione dell'invaso (Castagnoli C.S., 2006).

⁶ Il Canyon del Quirino nel Matese nord-orientale, Oasi WWF, è tra i paesaggi più stupendi dell'Appennino meridionale, non solo per il notevole complesso delle strutture che costituiscono la sua morfologia, ma anche per la singolarità delle associazioni flogistiche e faunistiche che lo caratterizzano. Dirupi inaccessibili, anfiteatri maestosi, speroni di roccia, depositi detritici, chine su cui si aprono innumerevoli piccole e grandi grotte generate dal carsismo configurano essenzialmente l'imponenza del luogo. Il Canyon appartiene al massiccio calcareo del Matese, si è originato essenzialmente in una linea di faglia su una serie di calcari generati da sedimento marino di età Cretacico, compressi e sollevati nell'attuale dislocazione. Con l'emersione dell'area del Canyon, segnata dalla frattura principale e da una rete di fratture secondarie, inizia l'erosione dei calcari da parte degli agenti atmosferici. Le acque meteoriche penetrano nelle fessurazioni imbevendo il calcare come un grande spugnone e originando le sorgenti, scorrono infine lungo la frattura principale generando il letto del fiume Quirino con la sua rete idrografica. La formazione del Canyon, quindi è dovuta alla concomitanza di più fattori che si identificano essenzialmente: nella particolare struttura tettonica dell'area distinta da una rete di fratture che impostano la rete idrografica; nella litologia del territorio, fatta di calcari in strati e banchi dislocati in monoclinali; nella erosione fluviale che ha inciso profondamente l'area in corrispondenza delle fratture. Le acque che alimentano il Quirino provengono non solo dai rilievi carsici laterali alla gola, ma anche dalla valle ai piedi di Monte Mutria, costituita da calcareniti e marne poco permeabili, incise da formazioni calanchive.

Tab. 5 Caratteristiche tecniche dell'invaso di Arcichiaro (Fonte: Conti G., Cuculo F., 2002; elaborazione dell'A.)

Superficie del bacino imbrifero sotteso	21.75 kmq
Quota massima di regolazione	852 m s.m.
Quota massima di invaso	853.80 m s.m.
Volume totale	13.70 mmc
Volume utile	11.50 mmc
Volume di laminazione	1 mmc
Volume acque morte	1.20 mmc
Ente gestore	MOLISE ACQUE già ERIM



Fig. 48 Il lago artificiale di Arcichiaro nei pressi di Guardiaregia, realizzato in una delle aree paesaggisticamente più suggestive del Matese (foto G. Mastroberardino)

Da una sintesi globale dell'intervento della Cassa sul territorio molisano emerge chiaramente che il Molise ha avuto prima bisogno di opere tendenti all'uscita dall'isolamento e dal ritardo economico, per cui dal 1950 al 1983, su 2.216 interventi ben 1.246 hanno interessato a livello infrastrutturale, opere civili, 883 l'agricoltura e solo 77 l'industria. Gli interventi riguardanti il settore "Opere civili" ivi comprese quelle derivanti da "Progetti Speciali", sono stati di

notevole importanza e hanno inciso in certi casi radicalmente sull'habitat, provocando sensibili miglioramenti delle condizioni di vita della popolazione molisana, ove cioè le carenze strutturali hanno ostacolato la crescita sociale e i processi produttivi; per quanto riguarda le strade, per alcune aree esse appaiono oggi addirittura squilibrate rispetto all'ancora esiguo volume di traffico.

3.4 Gli invasi progettati e realizzati nello spazio amministrativo regionale

Il Molise, terra prevalentemente montuosa, ricca di sorgenti e solcata da fiumi di apprezzabile portata, come il Biferno, il Trigno ed il Fortore, negli anni Sessanta soffriva ancora la sete. Si stava assistendo certamente ad un abnorme accrescimento dei consumi idrici e per contro ad un progressivo impoverimento delle sorgenti, ma nel contempo ci si accorse della poca avvedutezza nell'aver consentito alla fine degli anni Cinquanta alla Campania di captare buona parte delle sorgenti del Biferno per alimentare l'Acquedotto Campano. Perciò bisognava ripristinare attraverso la creazione di invasi artificiali, quei magazzini naturali perduti, e allestire un piano di ristrutturazione delle reti di adduzione e di distribuzione, onde limitare uno dei più gravi fattori di dispersione, rappresentato proprio dallo stato di fatiscenza delle reti con periodiche rotture dovute anche a fenomeni di smottamento.

Per soddisfare le crescenti esigenze idriche della regione e per ricompensarla dei quantitativi di acqua destinati alle regioni limitrofe, nel periodo di gestione della CASMEZ fu programmata, non senza polemiche per l'opposizione di associazioni ambientaliste e di parte della popolazione molisana, la realizzazione di tali invasi da costruire sul Biferno e sugli altri fiumi della regione e che avrebbero dovuto accumulare 650 Mmc di acqua destinata ad usi potabili, irrigui, industriali e di produzione di energia idroelettrica.

Qui di seguito si elencano quelli progettati per le singole aree:

Bacino del Biferno: invaso di Guardialfiera, invaso di Arcichiaro, invaso di Colle d'Anchise, invaso di S. Massimo, invaso di Rio Grande, invaso del Cigno.

Bacino del Trigno: invaso di Chiauci, invaso di Celenza sul Trigno.

Bacino del Fortore: invaso di Occhito (cfr. fig.49).

Bacino del Volturno: invaso del Vandra (Tucci A., 1978).

In realtà sui 10 programmati, attualmente sono in funzione solamente due: il Lago di Guardialfiera sul fiume Biferno e il Lago di Occhito sul fiume Fortore, mentre per i serbatoi di Arcichiaro e di Chiauci non è iniziato ancora il regolare esercizio.

Nel bacino del Biferno fu ritenuta necessaria la creazione di 6 invasi, perché il solo invaso di Guardialfiera non avrebbe potuto accumulare acqua necessaria a soddisfare le idroesigenze dell'intero bacino e qualsiasi tipo di sviluppo nel Molise centrale sarebbe apparso utopistico.

Urgente appariva l'invaso di Colle d'Anchise che, modulando le portate del Biferno con un flusso perenne di 500 l/s avrebbe compensato il deficit di fluenza registrato soprattutto nei periodi primaverili ed estivi in corrispondenza dei maggiori prelievi effettuati alle sorgenti dall'Acquedotto Campano. Inoltre con una capacità utile valutata intorno a 7,5 milioni di metri cubi, l'invaso avrebbe irrigato congrue zone vallive.

Ulteriori riserve d'acqua per circa 100 milioni di mc sarebbero poi potute essere accumulate attraverso uno sbarramento in località Canali Maiuri di S. Massimo sul torrente Callora (affluente del Biferno). La spesa prevista era di 8 miliardi.

Un interesse più immediato ai fini dell'irrigazione di circa 3.000 ettari delle piane di Sepino-S.Giuliano del Sannio e Cercepicola, avrebbe rivestito la costruzione di un invaso in località "Casa del Principe" di Sepino sul Rio Grande, affluente del Tammaro, con una capacità di accumulo di circa 8 milioni di metri cubi. Spesa prevista 10 miliardi.

Una tale opera avrebbe determinato una riconversione produttiva ad indirizzo zootecnico di una vasta area. In via alternativa veniva prospettata la realizzazione di una diga sul vallone S. Nicola con una capacità di invaso intorno al milione di metri cubi, quindi, più modesta, rispetto all'invaso sul Rio Grande, ma col vantaggio di avere acqua disponibile a quota più elevata.

Restava sempre in piedi il problema dell'irrigazione dei restanti terreni delle Piane di Larino, ubicate a quote tali da non poter essere serviti

convenientemente dalle acque del Lago di Guardialfiera, il problema era risolvibile solo con la costruzione di uno sbarramento sul torrente Cigno da attuarsi in località S. Massimo D'Ambrosio, con una capacità utile di 7,5 milioni di metri cubi ad una quota massima di 362 metri s.l.m.



Fig. 49 Il Lago di Occhito

(Fonte: F. 406 Riccia e F. 394 Casacalenda – Rilievi del 1986-1987 – I.G.M.)



Fig.50 Il Lago di Occhito costruito con i finanziamenti CASMEZ (foto A. Mastroberardino)

Nel bacino del Fortore, l'unico lago programmato, il Lago di Occhito è stato anche realizzato (cfr. fig. 50, tab.6).

Il Fortore è per lungo tratto lo spartiacque tra il Molise e la Puglia ed è un fiume con una grande torrenzialità. Su di esso, nella Stretta di Occhito, nei pressi di Carlantino (provincia di Foggia) è stato realizzato nel 1966 uno sbarramento omonimo ottenendo un invaso che ricade per ben 576 Km² nel Molise contro i 183 km² delle Puglie. I lavori iniziarono nel 1957 ad opera della Cassa per il Mezzogiorno che li diede in concessione al Consorzio Generale di Bonifica della Capitanata.

In merito alla località prescelta per impianto della diga di sbarramento, venne rilevata in sede di progettazione, la presenza a nord dell'abitato di Carlantino di un'estesa placca calcarea a forma quasi triangolare la quale culmina nell'omonimo monte (643 metri) e con dirupate balze va a disperdersi con la base nel fondo a valle ove costituisce la sponda destra del Fortore. E' brevemente interrotta dall'alveo del fiume e si protende al di là di esso con due appendici: una breve a nord-ovest, l'altra, a forma molto allungata e costituente la collina di Serra Campanaro. Le due sporgenze calcaree che restringono il

corso del fiume dando luogo alla Stretta di Occhito, sono tettonicamente concordanti nella direzione e nell'inclinazione degli strati. La diga in terra sorge proprio sul punto più ristretto della valle, della lunghezza di 350 metri, a sezione trapezia, alta 60 metri, larga in sommità 11 metri ed alla base 50 metri, integrata da opportuno diaframma impermeabile di betonite interessante l'intero spessore del materasso alluvionale (Morea L., 1974).

Buona parte del territorio su cui ora insiste il lago era a destinazione agricola e quindi, soprattutto nella parte pugliese, vi è stata una sottrazione di suoli per tali usi.

Inoltre la fascia ripariale è stata oggetto di necessari rimboschimenti. Esistono lamentati problemi di destinazione di quest'acqua, poiché la regione Puglia ne richiede quantitativi maggiori e la regione Molise rileva notevoli perdite di acqua lungo i percorsi delle adduzioni.

Il serbatoio di Occhito effettua l'accumulazione stagionale dei deflussi del bacino sotteso in un lago artificiale della superficie di 13 Km². La sua capacità, con livello alla quota di 198 metri s.m. di massima ritenuta, è di 333 milioni di metri cubi di cui 250 utili. Per capacità del serbatoio il lago è tra i più grandi d'Italia. La superficie del bacino imbrifero sotteso è di 1012 Km² (cfr.tab. 7).

Per quanto riguarda il Molise i comuni che lambiscono il lago ricadono nella provincia di Campobasso e sono: S.Elia a Pianisi, Macchiavalfortore, Pietracatella (seppure non lambisce direttamente le sponde) e Gambatesa; per quanto riguarda la regione Puglia, il bacino idrografico del fiume Fortore interessa i comuni di: Carlantino, Casalnuovo Monterota, Casalvecchio di Puglia, Torre Maggiore e Serracapriola.

L'area che comprende il lago è riconosciuta di pregio ambientale è un SIC con una superficie di 2453,965 ettari. Su di essa insistono diversi vincoli idrogeologici e paesaggistici (Università degli Studi del Molise, 2004).

Nei progetti una riserva d'acqua così immensa sembrava destinata a servire esclusivamente la Puglia per gli usi irrigui del Tavoliere (138.000 ha) e civili ad integrazione dell'Acquedotto Pugliese (1 mc/sec), mentre al Molise sarebbero toccate le briciole, limitandone l'erogazione alle necessità irrigue della Piana di Melanico di S. Croce di Magliano per circa 500 ettari. In realtà

invece le aspettative dei comuni molisani in sinistra del Fortore hanno avuto un giusto riconoscimento, attraverso un accordo sottoscritto dalla delegazioni delle regioni Molise e Puglia, in base al quale all'area molisana è riservato un quantitativo di 20 Milioni di metri cubi delle acque invasate ad Occhito, anche nei periodi di scarso afflusso (Conti G., Cuculo F., 2002).

Tab. 6 Caratteristiche dell'invaso di Occhito (Fonte: Conti G., Cuculo F., 2002; elaborazione dell'A.)

Superficie del bacino imbrifero sotteso	1012kmq
Quota massima di regolazione	195m s.m
Quota massima di invaso	198 m s.m
Volume totale	330 mmc
Volume utile	25 mmc
Volume di laminazione	42.20 mmc
Volume acque morte	10 mmc
Ente gestore	Consorzio per la bonifica della Capitanata

Nel bacino del Trigno la diga di Chiauci in località La Foce il cui progetto è stato inserito dalla CASMEZ nel programma 1978 per una spesa complessiva di 16 miliardi, è ancora in costruzione (cfr. fig. 51).

L'Ente concessionario che ne ha curato la progettazione, cioè il Consorzio di Bonifica in Sinistra Trigno e del Sinello, con sede a Vasto in Abruzzo, ha stabilito le destinazioni intersettoriali a vantaggio dell'area compresa tra Vasto e San Salvo, ma dovrebbe anche in parte soddisfare le esigenze idriche del Molise, avendo previsto i seguenti usi:

- usi irrigui per circa 3541 ettari, di cui solo 510 ettari in territorio molisano; in particolare dovrebbe servire l'area irrigua minore dei comuni di Roccavivara-Montefalcone del Sannio, Bagnoli del Trigno-Salcito-Trivento,
- usi industriali 850 l/sec. per l'area industriale vastese 700 l/sec. e i rimanenti per il nucleo industriale di Trivento
- usi civili, per l'integrazione delle disponibilità potabili dei comuni rivieraschi 100 l/sec.

Il problema della destinazione delle acque per ora non sussiste perché l'invaso ha una disponibilità idrica pressochè nulla non essendo ancora stata terminata la diga di sbarramento

In ogni caso il solo invaso di Chiauci non poteva da solo esaudire le esigenze delle economie di tutte le aree che vi gravitano, si programmò quindi la creazione di un secondo sbarramento sul Trigno in agro di Celenza. Con una riserva di 60 milioni di metri cubi si potevano assecondare le esigenze intersettoriali del Basso Trigno, liberando così congrue disponibilità dell'invaso di Chiauci per le necessità dei territori dei comuni molisani, valutate in 24 milioni di metri cubi annui. In effetti la realizzazione di questo invaso è rimasto solo nei programmi. Nel bacino del Volturno l'invaso del Vandra (affluente di sinistra del Volturno) in località "Sasso" avrebbe dovuto assicurare i fabbisogni irrigui della Piana di Venafro e industriali del Nucleo Industriale Isernia-Venafro (Conti G., Cuculo F., 2002).



Fig. 51 La diga di Chiauci nel bacino del fiume Trigno (foto L. Mastroberardino)

3.5 La disponibilità d'acqua e l'offerta alle Regioni vicine

“L'acqua è un bene comune e se una regione ne ha abbastanza non può essere avara nei confronti di un'altra che soffre la sete” (Todisco V., 1997).

La risorsa acqua di cui il Molise è ricco non è ad esclusivo uso della regione, ma viene utilizzata dalle regioni limitrofe ed in modo particolare dalla Campania e dalla Puglia

La richiesta di utilizzazione delle acque del Biferno da parte di Napoli e della Campania risale al 1920; fu allora che, in previsione dell'insufficienza dell'acquedotto del Serino di fronte ai bisogni idrici della popolazione campana, l'ingegner Ruffolo presentò al Ministero dei LL.PP. un progetto per la captazione delle sorgenti del Biferno di 2,6 metri cubi di acqua al secondo. La polemica si fece vivace soprattutto nel secondo dopoguerra. Napoli nel 1946 affacciò le sue pretese sul Biferno e nel 1949 un compromesso fu firmato con i Napoletani dal deputato molisano onorevole Colitto; compromesso che non poteva avere alcun valore giuridico e che venne sconfessato nel 1955 dal Consiglio provinciale di Campobasso che sostenne l'utilizzazione di tutto il Biferno per le esigenze molisane e per un futuro sviluppo economico della regione (Ruffolo E. e F.)

Allorquando vennero costruiti gli Acquedotti si pose il problema dell'autosufficienza economica, questi impianti erano gravati da un fortissimo onere di esercizio per il sollevamento delle loro portate.

Alla risoluzione di questo problema ha concorso la stessa condizione naturale, geografica e idrologica del Molise nei confronti della vicina Campania. Le contemporanee esigenze di alimentazione potabile della popolosa area centrale della regione campana, richiedendo la derivazione di forti portate, ha indotto a sfruttare insieme con altre del Matese, le sorgenti del Biferno (largamente esuberanti rispetto al fabbisogno dell'Acquedotto Molisano) per addurle sul versante Tirrenico ai popolosi centri della Campania, compresa Napoli, attraverso un salto di oltre 300 metri, che ha generato una notevole produzione di energia elettrica, della quale gli Acquedotti Molisani hanno potuto attingere

la quantità necessaria per far funzionare le loro centrali di sollevamento (Castagnoli C. S., 2006).

Le acque captate dai gruppi sorgentizi Maiella-Pietracadute-Rio Freddo, vengono immesse in due condotte, quella che alimenta l'Acquedotto Molisano Destro e quella che alimenta l'Acquedotto Campano che da solo utilizza il 67% delle acque prelevate dal Gruppo Maiella. Questa che si dirama da Rio Freddo è immessa in una galleria (galleria di valico del Matese⁷), scavata nel Massiccio del Matese, sotto Monte Mutria, che giunge ad Aduni in provincia di Caserta, l'acqua trasportata aziona una centrale idroelettrica e successivamente viene immessa nella rete acquedottistica campana.

Poiché le risorse idriche dell'Alto bacino del Biferno vengono utilizzate dalle regioni limitrofe, come le acque dei bacini del Trigno, del Fortore e del Volturno, si è reso necessario stipulare accordi con le regioni interessate.

Nel passato la Casmez, con intese interregionali, ha gestito l'utilizzazione delle risorse idriche, più recentemente la Regione Molise ha stipulato direttamente accordi con la Regione Abruzzo per il bacino del fiume Trigno, con la regione Puglia per il bacino del fiume Fortore e con la regione Campania per i bacini dei fiumi Biferno e Volturno.

L'ipotesi di accordo, stabilito dalla Regione Molise, con delibera del Consiglio Regionale del 16.11.1993, n.299, e dalla Regione Campania, con delibera di Giunta regionale del 6.2.1990, n. 480, che prevedeva anche la captazione totale delle sorgenti del Biferno, non è stato attuato e pertanto si è reso necessario sottoscrivere un nuovo protocollo d'intesa.

Il nuovo protocollo si basa su tre punti essenziali che prevedono una nuova ripartizione delle risorse idriche dal Gruppo Biferno, della proprietà e della gestione della centrale di Aduni e degli oneri a carico della Regione Campania, riguardanti la gestione delle opere e degli impianti relativi alla captazione delle

⁷ La galleria scavata nella roccia calcarea di Monte Mutria ha una larghezza ed un'altezza di 2,50 metri, ed una lunghezza di 14 Km, l'acqua trasportata è pari a complessivi 3,13 mc/s e prima di essere immessa nella rete idrica campana, alimenta per la differenza di quota la centrale idroelettrica di Aduni a Cusano Mutri. L'idea di realizzare una galleria, attraverso il Matese per rifornire d'acqua Napoli ed anche per produrre energia idroelettrica, fu prospettata già agli inizi del 1900 dagli ingegneri Ruffolo e dall'Amministrazione del Comune di Napoli, fu realizzata dalla Cassa del Mezzogiorno negli anni '60.

sorgenti del Biferno. Per quanto riguarda la ripartizione delle risorse idriche, è stata individuata come prioritaria l'esigenza (in base anche al D.M. n.2310 del 15.5.1962), di rilasciare nell'alveo del Biferno un quantitativo d'acqua, che si aggira sui 1.000 l/s, necessario per assicurare un deflusso minimo e per garantire adeguate condizioni igieniche, vitali per la fauna ittica. Il quantitativo da prelevare alle sorgenti per rifornire l'Acquedotto Molisano Destro viene fissato in 1.550 l/s (dai 1.000 l/s), viene ridotta a 2.583 l/s la quantità d'acqua da immettere nell'Acquedotto Campano, da tale riduzione scaturisce una maggiore disponibilità a favore del Molise, creando quindi le condizioni per la realizzazione dell'Acquedotto Molisano Centrale (Conti G., Cuculo F., 2002).

La centrale idroelettrica di Aduni, costruita allo sbocco della galleria, fu realizzata dalla Cassa del Mezzogiorno, per produrre energia destinata ad alimentare le stazioni di pompaggio dell'Acquedotto Campano, in seguito alla soppressione della Casmez la centrale fu trasferita alla regione Campania in base al principio della territorialità applicato per tutte le opere e le strutture realizzate dalla Casmez, che passarono nelle rispettive regioni dove erano ubicate.

La centrale in base alla precedente intesa passa di proprietà della regione Molise, mentre la gestione viene affidata all'ERIM.

La Regione Campania, per quanto riguarda l'altro punto dell'intesa relativo alla quota di partecipazione degli oneri sostenuti dall'ERIM, per la gestione delle opere e degli impianti relativi all'utilizzazione delle sorgenti Biferno, si impegna a partecipare alle spese di gestione e a saldare i debiti contratti nei confronti della regione Molise. La parte più innovativa dell'intesa riguarda l'affermazione di un importante principio relativo alla quantificazione del costo ambientale per l'utilizzazione delle risorse idriche, e che è fissato sul 7% delle risorse finanziarie, tale somma sarà utilizzata per la realizzazione di interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla valorizzazione delle aree interessate dai prelievi idrici (Castagnoli C. S., 2006).

Contestualmente alla proposta tecnica per l'utilizzo interregionale delle risorse idriche delle sorgenti del Biferno, è stata elaborata l'ipotesi di accordo relativa alle acque del bacino del fiume Volturno; tale accordo, approvato dalla

Regione Molise (delibera del Consiglio Regionale 16.11.1993, n.300) e dalla Regione Campania (delibera di Giunta Regionale 06.02.1990, n.480) riconosceva la possibilità alla regione Campania - per l'integrazione dei fabbisogni idropotabili - di prelevare ed utilizzare consistenti risorse dalle sorgenti Capo Volturmo, di utilizzare le sorgenti del San Bartolomeo, dopo che queste avessero soddisfatto i fabbisogni idrici della regione molisana, fino ad un massimo di 900 l/s per l'Acquedotto della Campania occidentale.

Per completezza di informazioni si deve rilevare che nel bacino del fiume Volturmo è stata realizzata, in territorio campano, la diga di Campolattaro che accumula i deflussi del bacino del Tammaro, affluente molisano del Volturmo; tale invaso, della capacità utile di circa 100 Milioni di metri cubi, è sotteso da un bacino idrografico di 256 Km² interessante per circa il 50% il territorio molisano (Conti G., Cuculo F., 2002).

L'accordo raggiunto tra la regione Abruzzo (delibera di Giunta Regionale 06.11.1983, n.6.248) e la regione Molise (12.04.1983, n.1204) si basa sulla ipotesi di utilizzazione intersettoriale delle acque dei bacini del Trigno, del Sangro e del Sinello, contenuta nel progetto speciale n.29 elaborato dalla CASMEZ. Dall'articolazione del programma, la riserva di acqua da accumulare nell'invaso di Chiauci dovrà essere ripartita al 50% tra la regione Molise e l'Abruzzo. Per adesso il problema non si pone non essendo ancora stata invasata l'area.

In base all'accordo tra la regione Puglia e la regione Molise del 1989, 20 Milioni di metri cubi delle risorse invasate dalla diga di Occhito dovevano essere distribuiti al Molise, ma di fatto fino ad oggi la mancanza di una rete infrastrutturale idonea ha consentito l'utilizzazione di un quantitativo minimo. La risorsa idrica dell'invaso di Occhito sul fiume Fortore viene quasi esclusivamente utilizzata da utenze della Puglia per scopi potabili, industriali, irrigui ed idroelettrici. Si deve evidenziare, inoltre, l'istanza del Consorzio di Bonifica della Capitanata di Foggia per un'ulteriore derivazione da realizzare a mezzo dell'invaso in località Piana dei Limiti, sempre sul fiume Fortore, poco più a valle dello sbarramento di Occhito. A tale istanza, la regione Molise ha presentato formale opposizione ritenendo non congruenti i previsti volumi

invasabili con la capacità di alimentazione del bacino sotteso, caratterizzato da ridotti contributi di apporti idrici naturali (Conti G., Cuculo F., 2002).

CAPITOLO IV

Il fiume Biferno e l'invaso artificiale di Guardialfiera

4.1 Il paesaggio fluviale nell'immagine letteraria di Francesco Jovine

Il fiume Biferno non è solo un elemento centrale del territorio molisano, ma anche un oggetto simbolico nell'immaginario collettivo, è stato sempre considerato un'importante risorsa sia per gli abitati, come Bojano situato nei pressi delle sue sorgenti, sia per i territori da esso attraversati, quali i "Giardini di Guardialfiera" di cui si decantava la magnificenza e che oggi sono sepolti dalle acque dell'invaso.

Scrivendo Francesco Jovine, scrittore originario di Guardialfiera: «nonostante il nome vagamente infernale, questo fiume ha una nascita innocente. Le origini di un corso perenne di acqua sono, in genere misteriose, le polle sotterranee che si raccolgono dalle falde stillanti seguono vie segrete, leggi non comprensibili di congiunzione, si raccolgono nelle viscere di un monte, nei cavi delle rocce sepolte, si richiamano secondo un linguaggio che nessuno comprende e poi tutte insieme vengono alla luce (...) Il Biferno compare, invece, all'improvviso tra la gente; non fa supporre tutto il segreto lavoro della raccolta delle acque; fin dall'inizio tutto rivelato, ingenuo, rumoroso. Compare come un dono sorprendente della montagna, come acque già copiose, veloci, fresche, che scendono agevolmente al piano, s'infiltrano nella terra tenera e alimentano le radici delle piante e delle erbe.

Il Biferno dilaga rumoroso tra le rocce, allargandosi quietamente dove trovi agevole farlo, rinchiudendosi virulento nelle strozzature della valle, aprendosi rabbioso la strada per riposarsi poi al piano pigramente. E' un fiume che scorre tra le pietre: le pietre gli rendono dura la vita, non gli permettono di ristagnare, di rodere la terra, di lordarsi di limo. E' costretto a raggiungere il mare presso Termoli, con le acque chiare" (Jovine F., 2001).

Dato il suo regime torrentizio, questo fiume non è mai monotono, durante la stagione primaverile in cui si ha il massimo deflusso perché si sommano le acque di fusione delle nevi con quelle delle precipitazioni meteorologiche, il

fiume, appare molto diverso rispetto ad altri periodi dell'anno in cui vi scorre poca acqua, almeno da quando vi è stata la captazione delle sorgenti.

Per l'esigua pendenza dovuta allo scarso dislivello tra l'altitudine della sorgente (circa 500 metri) e la quota marina, il suo moto verso la foce è lento ed acquista una certa vivacità solo quando, a tratti, si infila in stretti passaggi fra le colline vicino Campobasso.

“Come tutti i fiumi montani il Biferno è anche insidioso, a fondo incerto, mobile, con volume di acque diverso secondo le stagioni, con magre e piene eccessive. D'inverno il suo impeto si fa rovinoso, lo scroscio delle acque nella stretta valle si fa pauroso.

Allora il Biferno travolge tutto, si accanisce, elevato il livello contro le terre prima irraggiungibili e le rode (...) Il Biferno picchia ostinato contro i pilastri dei ponti; gli alberi fanno da ariete, i sassi da catapulte; nel fondo le falde più pesanti delle acque rodono le basi, si infiltrano negli interstizi e consumano la malta. Le pietre si distinguono e scivolano nella corrente” (Jovine F. 2001).

Percorrendo la S.S. Bifernina, costruita alla fine degli anni Settanta del Novecento, si ha scarsa percezione di questo elemento naturalistico poiché l'arteria con il suo andamento rettilineo contraddice la complessità morfologica del corso del fiume.

Prima della realizzazione di questa strada di fondovalle, i paesi della riva destra e sinistra del Biferno erano praticamente isolati.

Scrivendo Jovine: “ (...) D'estate il fiume veniva passato a guado. D'inverno quando il guado era difficile diveniva un liquido invalicabile ostacolo tra le due parti del Molise. Paesi distanti fra loro pochi chilometri che si rimandavano a mattutino e a vespro il suono delle campane rimanevano anche sei mesi senza comunicazioni o con contatti rarissimi (...) Il Biferno aveva il potere di sconvolgere le leggi del tempo: il lungo inverno con la neve che seppelliva le case e i campi diveniva solo un'interminabile giornata (...) Quando il fiume era guadabile e tornava la buona stagione le acque accoglievano il lino per la macerazione (...) Gli uomini di casa si preparavano a girare seguiti da garzoni e da pastori che guidavano gli armenti e le prime fiere primaverili, dove su

consiglio delle donne facevano acquisto dei semplici utensili occorrenti per la cucina o per il lavoro dei campi.

Allora le rive del Biferno si animavano: il fiume come un puledro divenuto docile si faceva agevolmente cavalcare, il commercio fra i paesi delle opposte sponde riprendeva (...) Il Biferno scrosciava quietamente nell'alveo sassoso, i salici delle sponde si riempivano di nidi" (Jovine F., 2001).

Con i suoi 83 chilometri di lunghezza - dalle sorgenti alle falde del Matese, dove nasce fino all'Adriatico - il fiume attraversa e unisce insieme diversi tipi di paesaggio, quello pedemontano, quello collinare e quello costiero; si tratta di un percorso affascinante dal punto di vista dell'interesse geografico, perché il Biferno, solca in senso longitudinale l'intero Molise.

L'area collinare è la più significativa sotto l'aspetto naturalistico e paesaggistico; infatti mentre nella zona a monte - la Piana di Bojano - costruita dal fiume stesso e nella zona a valle strappata alle sue acque dai lavori di bonifica, - la fascia litoranea - il fiume scorre tranquillo, nella sua parte centrale, dove oggi sorge l'agglomerato industriale di Rivolta del Re, scorre incassato tra alture e scende in un letto scomodo, tortuoso e proprio perciò vivace paesaggisticamente. Nel tratto terminale, a volte si impaludava, per la sua scarsa velocità e per la resistenza offerta dalle dune costiere che impedivano il deflusso delle sue acque verso il mare.

Pur se oggi alterato,⁸ il Biferno rappresenta nella pianura del Basso Molise l'unico elemento naturalistico rimasto, essendo scomparsi i boschi e occupa un posto da protagonista nell'immagine paesistica. Il paesaggio è interessante non solo per gli elementi di tipo naturalistico, ma anche per i "segni" culturali che si incontrano, quali castelli in rovina, casolari e mulini ormai abbandonati che ne fanno un luogo carico di mistero; tra le "emergenze" più significative vi

⁸ Il Biferno ha subito dagli anni '60 una forte riduzione della sua portata a causa della sottrazione di parte delle sue acque che sono state trasferite in Campania; per le cospicue sottrazioni di acqua il suo ampio letto appare sovradimensionato specie nei periodi di magra nei quali rischia di assomigliare a un rigagnolo, si è determinata così una gravissima perdita non solo per la diminuzione della portata idrica, ma anche per l'impovertimento della vita fluviale.

sono diversi ponti in disuso, i quali costituiscono i manufatti maggiormente legati al corso d'acqua.

“Il lungo corso del fiume è un cimitero di ponti romani, aragonesi, carolini: pilastri isolati, archi spezzati che conservano un frammento del sesto come un rostro” (Jovine F., 2001).

Seguendo la S.S. Bifernina, si possono scorgere questi ponti abbandonati che servivano la viabilità del passato, il più antico è chiamato della “reginella”, di epoca romana; la sua singolare struttura a schiena d'asino è sopravvissuta fino alla costruzione dell'invaso di Guardialfiera; nel periodo estivo - quando il livello del lago si abbassa - è possibile scorgerlo. La frequenza di ponti testimonia la volontà di collegare le due rive del fiume che fanno parte di un territorio storicamente, geograficamente e culturalmente omogeneo, ma nonostante questi ponti, però, spesso il Molise veniva a trovarsi diviso in due parti perché non era raggiungibile l'opposta sponda del fiume.

E' emblematico il confronto tra i ponti storici e gli importanti viadotti odierni che hanno ridisegnato il paesaggio di questa parte della regione e rappresentano il superamento del suo atavico isolamento.

4.2 Caratteristiche climatiche ed idrogeomorfologiche dell'area

Il bacino tributario dell'invaso di Guardialfiera coincide con quello del fiume Biferno nei suoi primi due tratti denominati alto e medio Biferno, l'area del bacino è di circa 1100 Km², rappresenta il 24% circa della superficie della regione Molise ed interessa i territori appartenenti a 39 comuni, di cui 33 nella provincia di Campobasso⁹ e 6 nella provincia di Isernia¹⁰.

Nell'alto Biferno e quindi nella parte alta del bacino di Guardialfiera la temperatura media annua oscilla tra gli 8°C e i 12°C, riducendosi ulteriormente

⁹ Baranello, Bojano, Busso, Campobasso, Campochiaro, Casacalenda, Casalciprano, Castelbottaccio, Castellino del Biferno, Castelmauro, Castropignano, Civitacampomarano, Colle d'Anchise, Fossato, Guardialfiera, Guardiaregia, Limosano, Lucito, Lupara, Montagano, Morrone del Sannio, Oratino, Petrella Tifernina, Pietracupa, Provvidenti, Ripabottoni, Ripalimosani, S. Massimo, S.Polo Matese, S. Angelo Limosano, Spinete, Torella del Sannio, Vinchiatturo.

durante l'inverno quando sul Matese scende abbondantemente sotto lo 0° C con l'isoterma dei 4° C che rappresenta il limite fra la sezione montana del bacino e quella collinare valliva in cui la temperatura media raggiunge i 15° C in corrispondenza dello sbarramento.

La distribuzione annua delle precipitazioni segue un andamento tipico dell'Italia meridionale, con valori minimi in estate e massimi in autunno e inverno. Nella parte alta del bacino tributario dell'invaso di Guardialfiera si hanno precipitazioni medie annue che in montagna raggiungono i 2.000 mm annui passando a 1.000 mm annui nei centri pedemontani, intorno ai 700 metri s.l.m., nel resto del bacino si hanno in media 850 mm di precipitazione media annua.

Le condizioni di stabilità dell'area occupata dall'invaso di Guardialfiera non sono ottimali, infatti, le sponde del serbatoio sono costituite in parte da formazioni argillose intrinsecamente franose (argille varicolari) e in parte da argille sabbiose e marne argillose che spesso in particolari condizioni strutturali e morfologiche, possono essere interessate da frane.

Il bacino tributario del serbatoio di Guardialfiera non sfugge alla triste realtà delle frane, due di particolare rilevanza si sono verificate nel passato recente: una in contrada Covatta nel comune di Ripalimosani che ha deviato il corso d'acqua del fiume Biferno e interrotto l'arteria principale per la viabilità molisana, la statale "Bifernina" che corre parallelamente al corso di acqua e collega il Molise centrale con la costa adriatica, l'altra frana di notevole importanza che ha interessato il bacino dell'invaso di Guardialfiera è quella di Civitacampomarano che rappresenta uno dei movimenti franosi più grandi tra quelli nel centro-sud Italia (Del Bufalo A., 1991).

Questi movimenti franosi che rappresentano una fase particolarmente accentuata del fenomeno erosivo generale, hanno un'influenza diretta sull'interrimento del bacino, ma è importante sottolineare che i fenomeni franosi non possono rappresentare una causa di turbamento per il regime idrico

¹⁰ Cantalupo del Sannio, Castelpetroso, Macchiagodena, Roccamandolfi, Santa Maria del Molise, Sant'Elena Sannita.

del serbatoio e di pericolo per la stabilità della diga e per la sicurezza dei centri abitati esistenti più a valle.

Queste frane, infatti, come la quasi totalità dei movimenti franosi che si verificano nell'area del bacino del Biferno, sono classificabili come "lame", cioè lente e continue colate di masse plastiche prevalentemente argillose, interessanti la parte superficiale del terreno per uno spessore di pochi metri. Si può quindi escludere del tutto l'immissione violenta ed improvvisa nel serbatoio di grandi masse rocciose in frana, che possono innalzare bruscamente il livello del lago al di sopra della quota di massimo invaso.

Inoltre la forma ampia e svasata del serbatoio e della valle del Biferno costituisce un ulteriore motivo di sicurezza contro improvvisi e notevoli innalzamenti dell'acqua sopra il livello di massimo invaso assoluto del serbatoio, provocati da eventuali frane (Cialdea D., 1996).

4.3 Il Biferno: bacino o distretto idrografico?

Molti corsi d'acqua sono ancora oggi utilizzati come elemento di confine per separare la *governance* di stati, regioni e province, senza che la risorsa idrica venga gestita come fattore di coesione sul quale fondare la "costruzione del territorio", ossia di una realtà politico-amministrativa funzionale e coesa, siamo lontani, nonostante i tentativi dei legislatori, dal voler aderire ad una dimensione territoriale e funzionale del bene acqua superando la concezione localistica e privatistica secondo cui ciascun fiume o singolo segmento di corso d'acqua è legato allo spazio amministrativo che attraversa.

Il Parlamento europeo con la Direttiva 2000/60/CE sollecitava l'istituzione dei Distretti idrografici negli Stati membri che dovevano costituire l'unità territoriale di riferimento per la gestione integrata del sistema delle acque superficiali sotterranee; la Direttiva richiamava l'attenzione degli Stati membri sulla necessità di giungere ad una visione comune riguardo alla designazione, ai requisiti, alle tematiche collegate ed ai criteri da seguire per la loro identificazione.

L'Italia pur avendola ratificata (legge 152/2006), si trova in grave ritardo perché non ha potuto procedere alla sua applicazione per le critiche e proposte di modifica derivanti dalla difficoltà di far cooperare Autorità e Amministrazioni preposte al governo delle acque nonostante i 44 bacini idrografici siano diventati 14 distretti idrografici sui quali si continua a discutere.

Il distretto idrografico è “l'area di terra o di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere che costituisce la principale unità per la gestione dei bacini idrografici” (Grillotti Di Giacomo M.G., 2008).

La procedura di identificazione appare di non facile applicazione dovendo tener conto di un territorio caratterizzato da un reticolo idrografico molto articolato, da una rete idrica artificiale molto estesa e da una complessa organizzazione amministrativa che fa riferimento:

- alla legge 183/89 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”, che istituisce i bacini idrografici nazionali, interregionali e regionali e le rispettive Autorità di bacino, ed individua nel Piano di bacino lo strumento tecnico programmatico attraverso cui perseguire, a scala di bacino idrografico, la difesa del suolo e la tutela delle acque; il bacino idrografico è definito come “territorio nel quale scorrono le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o a delta.
- alla legge 36/94, “Disposizioni in materia di risorse idriche” comunemente chiamata legge Galli, che introduce il concetto di Servizio Idrico integrato e affida agli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) il compito di redigere i Piani di ambito per la programmazione degli interventi necessari a realizzare la gestione integrata delle risorse idriche. Esplicito è il tentativo di ricondurre alla dimensione territoriale le problematiche legate ai servizi di captazione, adduzione, distribuzione, raccolta delle acque reflue e depurazione.

I criteri generali per la delimitazione dei distretti idrografici prevedono la delimitazione degli acquiferi principali, l'accorpamento dei bacini di piccole dimensioni, l'attribuzione ai distretti degli acquiferi e l'attribuzione ai distretti delle acque costiere (Rusconi A.,1994).

Il bacino idrografico del fiume Biferno (cfr. fig. 52) dovrebbe confluire nel Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, costituito dall'insieme dei bacini idrografici con foce sull'Adriatico, sullo Ionio e sul Tirreno che vanno dal più settentrionale, il fiume Biferno appunto, ai corsi d'acqua minori calabresi a sud del Sinni e fino ai bacini idrografici a sud del fiume Sele (Grillotti di Giacomo M.G., 2008).



Fig. 52 I bacini idrografici del Molise (Fonte: Castagnoli C.S., 2008, p. 470)

4.4 La realizzazione dell'invaso di Guardialfiera e l'uso delle acque

La creazione dell'invaso, ha avuto lo scopo, così come previsto dalla Cassa per il Mezzogiorno nel "Piano generale per l'utilizzazione delle acque del fiume Biferno" redatto nel 1957, di compensare la derivazione dei deflussi

delle sorgenti della Piana di Bojano sul versante Tirrenico per l'alimentazione dell' Acquedotto Campano. Il Piano considerando i benefici che gli interventi nel settore dell'irrigazione e la conseguente utilizzazione dell'acqua avrebbero apportato all'economia ed in particolare all'agricoltura della zona, così recitava:

«L'utilizzazione dell'acqua comporterà dei benefici a livello aziendale, valutabili sia in termini di modifica degli ordinamenti produttivi sia in termini di maggior volume della produzione e quindi complessivamente in termini di aumenti di reddito delle imprese. Ciò determinerà, inoltre, un incremento dell'occupazione nel settore agricolo, sia come unità aggiuntiva sia come diminuzione dell'attuale livello di sottoccupazione. Il maggior volume di produzione agricola a sua volta determinerà lo sviluppo di attività indotte e collaterali ed un alleggerimento del deficit agricolo alimentare regionale. In relazione al favorevole ambiente climatico della zona, l'irrigazione può rivelarsi la carta vincente dell'agricoltura. Essa infatti deve essere il fattore rivoluzionario tendente a modificare gli attuali ordinamenti produttivi e soprattutto il modo di condurre le aziende agricole, abolendo le lunghe pause di attività sostituendole con una produttività continua nell'arco dell'intero anno. In questa maniera e con l'aiuto della tecnica e delle nuove tecnologie, si possono superare gli svantaggi della sfavorevole struttura fondiaria e dell'alta incidenza della manodopera. Nei comprensori irrigui tutte le colture potranno essere irrigue, specialmente quelle che prima erano realizzate in arido coltura. Le colture foraggere e quelle industriali potranno avere uno sviluppo notevole. Una valida valvola di sfogo può essere data da colture ugualmente valide ma non contingentate come il sorgo zuccherino, la soia, il fagiolo, la fava, il pisello, il cece. Queste colture possono consentire l'instaurazione di industrie agro-alimentari capaci di assorbire la manodopera agricola e anche quella extra-agricola eccedentaria. Infine le colture arboree avranno un deciso incremento perché sono quelle che risentono più rapidamente dei benefici effetti di una corretta applicazione dell'acqua. Olivo, vite, ma soprattutto pesco, albicocco e ciliegio sono le colture frutticole che riceveranno il maggior incremento con l'irrigazione» (Casmez, 1957).

L'invaso artificiale realizzato nel 1977 attraverso lo sbarramento del fiume Biferno, a circa 45 Km dalla sorgente alle falde del Massiccio montuoso del Matese, in località Ponte Liscione, rappresenta il maggiore serbatoio idrico artificiale della regione, si allunga da sud-ovest verso nord-est, occupa un'area di 7,45 Km², è lungo 8 Km, giace a quota 129 metri slm e raggiunge la sua profondità massima a 57,5 metri. E' gestito dall'ERIM, oggi MOLISE ACQUE (cfr. tab. 7).

L'invaso rientra tra quelli programmati e realizzati dalla CASMEZ durante il suo periodo di gestione, è costato 9 miliardi e 856 milioni ed è stata tra le opere più rilevanti dell'intero programma di coordinamento approvato dalla Cassa per il Mezzogiorno. La consegna ufficiale dell'opera avvenne il 19 novembre 1964 da parte del Presidente della Cassa per il Mezzogiorno onorevole Pescatore, all'on.le Vittorino Monte, responsabile del Consorzio di 2° grado per la valorizzazione economica e sociale del Molise, la progettazione è stata curata dall'ingegner Filippo Arredi, la gara di appalto è stata aggiudicata dall'impresa Lodigiani di Milano (Consorzio di 2° grado per la valorizzazione economica e sociale del Molise, 1978).

La diga si innalza nella stretta di Ponte Liscione tra le colline di contrada Torretta nell'agro di Larino in sponda destra, e le colline di Difesa Camerelle in agro di Guardialfiera in sponda sinistra.

L'attuale sbarramento murario si trova nello stesso posto in cui c'era l'originario Ponte del Liscione (cfr. fig. 53), inaugurato nel 1888, che collegava i comuni ubicati lungo le due sponde del Biferno e che fu distrutto con la dinamite proprio per realizzare la diga.

Il lago del Molise originariamente del Liscione dal nome della località in cui era stato realizzato sarà successivamente chiamato di Guardialfiera, dal nome dell'unico paese che si specchia nelle sue acque e che più degli altri ha sacrificato le sue fertili terre. Una deliberazione in tal senso è stata adottata dalla giunta regionale del Molise, aderendo alle reiterate sollecitazioni che erano state formulate da autorità e associazioni di Guardialfiera.

Tab.7 Caratteristiche dell'invaso di Guardialfiera (Fonte: Conti G., Cuculo F., 2002; elaborazione dell'A.)

Superficie del bacino imbrifero sotteso	1043 kmq
Livello di massimo invaso di regolazione ordinaria	125,50 mt. s.l.m.
Livello di massimo invaso assoluto	129,00 mt. s.l.m.
Quota di sfioro della vasca di derivazione ¹¹	91,20 mt. s.l.m.
Capacità totale	173 Mmc
Capacità di regolazione delle piene ¹² (fra quote 125,50 e 129,00)	25 Mmc
Capacità morta inferiore ¹³ (sotto quota 91,20)	11 Mmc
Capacità utile ¹⁴ (fra quote 125,50 e 91,20)	137 mmc



Fig. 53 L'antico Ponte Liscione sostituito oggi dall'omonima diga (Fonte: Pietravalle N, 1979)

La diga è un rilevato di materiali sciolti, permeabili (alluvionali fluviali), dell'altezza massima sull'alveo di 60 metri, ha una sezione fondamentale trapezia con larghezza in sommità (quota 131, 50 metri s.l.m.) di 9 metri, pendenza di parametro a monte uniforme, 2 di base per 1 di altezza, pendenza media di parametro a valle ancora 2 di base per 1 di altezza; con l'inclusione di

¹¹ La quota di sfioro è la quota più bassa per prelevare l'acqua, la vasca di derivazione elimina la pressione che c'è nel lago.

¹² Quantità di acqua che esce dallo sfioro

¹³ Non utilizzabile. Volume di materiale solido che si deposita nell'invaso.

¹⁴ Rappresenta la capacità massima meno la capacità morta, meno il volume di laminazione (capacità di regolazione delle piene)

banchine di 2 metri di larghezza ogni 10 metri di altezza. Alla quota minima di fondazione la larghezza trasversale risulta quindi di 249 metri; la lunghezza longitudinale è di 497 metri in sommità e di 210 metri alla quota media d'alveo. Il volume è di circa 2,3 Milioni di metri cubi (Del Bufalo A., 1991; cfr. figg. 54-55).



Fig. 54 La diga di Ponte Liscione (foto L. Mastroberardino)

Il manto di tenuta sul paramento a monte, del tipo di conglomerato di bitume, per evitare infiltrazioni, si intesta in basso su un muro di calcestruzzo in cui è ricavato un cunicolo sviluppantesi lungo tutto il perimetro inferiore del paramento stesso. Detto muro-cunicolo, nel quale sono incorporati i tubi di scolo dello strato drenante intermedio del manto, poggia lungo le sponde su formazioni lapidee ed in alveo su uno zoccolo di terra impermeabile, in quest'ultima zona ha due espansioni laterali al fine di una più ampia ripartizione dei carichi sul terreno di imbasamento e porta due espansioni inferiori che racchiudono il diaframma sezionante le alluvioni di fondovalle. Al cunicolo stesso si accede dai due estremi in coronamento nonché attraverso apposito cunicolo avente origine dal piede a valle della struttura.

I dispositivi di tenuta sotterranea sono costituiti dal citato diaframma al piede di monte, di calcestruzzo di cemento, gettato in sito a pannelli, immersato nella roccia di base dell'alveo; da uno schermo di impermeabilizzazione entro la roccia stessa al disotto del diaframma predetto e, lungo le spalle, al disotto del cunicolo perimetrale (Consorzio di 2° grado per la valorizzazione economica e sociale del Molise, 1978).

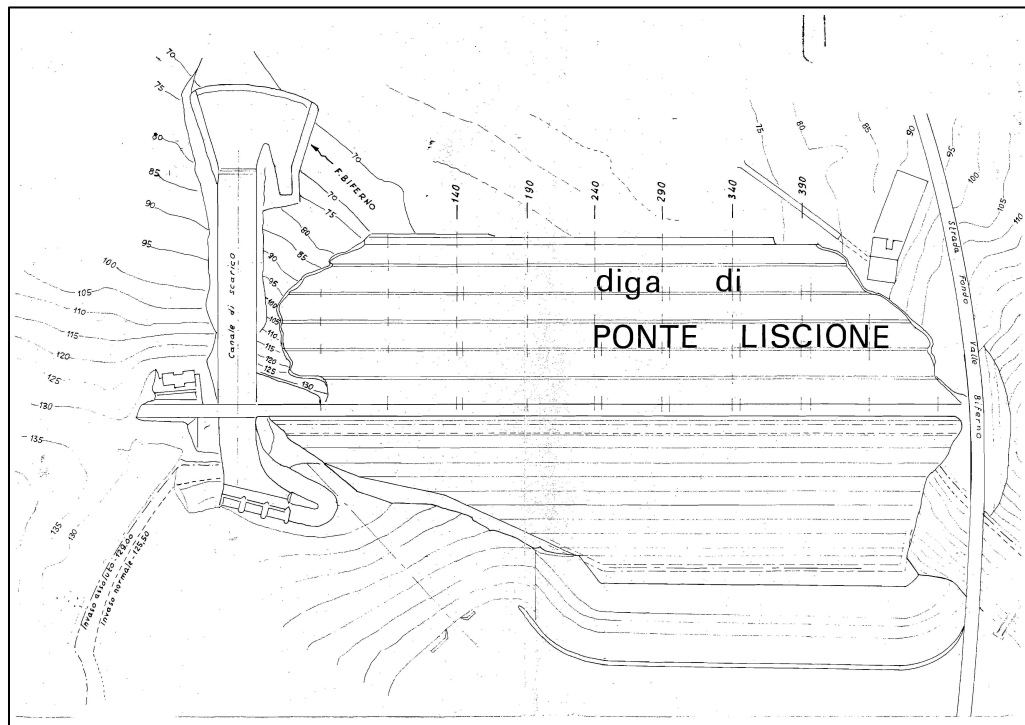


Fig. 55 La diga di Ponte Liscione (Consorzio di 2° grado per la valorizzazione economica e sociale del Molise, 1978)

Tra le opere di scarico rientrano lo scarico di fondo e di superficie.

La galleria di scarico di fondo ubicata al di sotto della spalla sinistra, è munita di due valvole piane del tipo a saracinesca ed è collegata alla vasca di dissipazione che è in comune con lo scarico di superficie. Dallo scarico di fondo, con livello di acqua nel serbatoio alla quota di massimo invaso assoluto (129,00) può defluire una portata di 488 mc/sec.

Lo scarico di superficie, ubicato in sponda sinistra, è costituito da una soglia libera con ciglio a quota 125,50, lunga in totale 92 metri. planometricamente sviluppata ad U aperta e zoppa (fig. 56) e da tre luci di 13 metri di larghezza ciascuna, munite di paratoie automatiche a ventola (cfr. fig. 57) la cui apertura

ha inizio quando il livello dell'acqua nel serbatoio raggiunge la quota di massimo invaso di regolazione ordinaria¹⁵.

Ai predetti dispositivi fa seguito una vasca di raccolta e poi un canale di scarico che conduce le acque alla vasca di dissipazione che precede la restituzione delle acque in alveo (cfr. fig. 58). Con livello di acqua nel serbatoio alla quota di massimo invaso assoluto (129,00) lo sfioratore libero e quello con paratoie automatiche a ventola scaricano rispettivamente le portate di 1080 e di 1174 mc/sec, in totale quindi 2254 mc/sec. Con livello di acqua nel serbatoio alla quota di massimo invaso di regolazione (125,50) lo sfioratore con paratoie fa defluire una portata di 415 mc/sec. (Del Bufalo A., 1991).



Fig. 56 Scarico di superficie sviluppato ad U aperta e zoppa (foto L. Mastroberardino)

¹⁵ Su questo livello si può intervenire e decidere se abbassarlo o meno.



Fig. 57 Scarico di superficie con paratoie a ventola (foto L. Mastroberardino)



Fig. 58 Canale di scarico che conduce le acque alla vasca di dissipazione (foto L. Mastroberardino)

La presa dell'acqua potabile è collocata in una torre (cfr. fig. 59) con le fondazioni nel fondo del lago alla distanza di circa 100 metri dal piede interno della diga e può essere scelta in altezza a sette livelli diversi secondo le condizioni chimico-fisiche degli strati sovrapposti delle acque. Tale torre è alta circa 60 metri dal fondo del lago ed ha un diametro esterno di 5 metri. Il tubo in ferro dell'acquedotto potabile ha un diametro di 800 mm ed attraversa la diga alla sua base lungo una galleria camminabile.



Fig.59 Torrino di presa dell'acqua che viene inviata al potabilizzatore (foto L.Mastroberardino)

La derivazione è costituita da una galleria sviluppantesi entro la spalla destra per lunghezza di metri 304, munita all'imbocco di chiusura e di griglia, sollevabili sopra il livello di massimo invaso. Allo sbocco della galleria stessa vi è un'opera di regolazione e di scarico, costituita da un complesso di strutture metalliche e di organi che consentono, mediante un ramo seguito da un canale raggiungente l'alveo fluviale, lo scarico diretto in fiume e, mediante un altro, la consegna dell'acqua da utilizzare ad una vasca di carico del volume di circa 3200 mc, attraverso un dissipatore a dispositivi di regolazione della portata (cfr. fig. 60). Da qui parte un condotto adduttore irriguo-industriale che invia le acque al nucleo industriale di Termoli e serve i sistemi di irrigazione del Basso Molise (cfr. fig. 61). La portata massima derivabile è pari a circa 10 mc/sec.



Fig. 60 Vasca di carico (foto L.Mastroberardino)



Fig. 61 Adduttore irriguo-industriale (foto L. Mastroberardino)

Le opere complementari sono state realizzate a completamento delle opere di sbarramento e sono: i dispositivi di tenuta sotterranea della selletta a quota 132,00 in sinistra della diga per evitare infiltrazioni di acqua nelle spalle; la difesa superficiale della valletta a monte in sinistra della diga relativamente al pericolo di erosioni dal moto ondoso dell'acqua nel serbatoio e di movimenti franosi, costituita da una copertura con materiale sciolto permeabile e lapideo a blanda pendenza e profilatura regolare e da una serie di drenaggi nella formazione in posto, detta difesa sul lato destro si estende anche a protezione delle pendici sottostanti lo sfioratore dello scarico di superficie e quelle sovrastanti l'imbocco dello scarico di fondo; la strada di accesso alla diga, una serie di varianti di piste comunali e le case di guardia. (Consorzio di 2° grado per la valorizzazione economica e sociale del Molise, 1978).

L'acqua invasata viene utilizzata - oltre che per il rilascio in alveo per motivi igienico-ambientali (quantitativo minimo di 1 mc/s) e per la laminazione dei consistenti afflussi stagionali - per alimentare il Nucleo industriale di Termoli, l'Acquedotto del Basso Molise che serve i comuni di Guglionesi, Termoli, S.Giacomo, Montecilfone, Campomarino, Portocannone, S. Martino in Pensilis, Ururi e Larino per una portata complessiva di 280 l/sec, le centrali idroelettriche Molise 1, Molise 34 e Molise 62 con una potenza complessiva di 370548 Kw per un anno e per irrigare 20.000 ettari di superficie nel Basso Molise pari a una portata di 8 mc/sec. (cfr. fig. 36; Castagnoli C.S., 2006).

Dal punto di vista potabile, l'invaso di Guardialfiera costituisce la fonte di approvvigionamento idrico (6,85 Mmc) dell'Acquedotto del Basso Molise realizzato agli inizi degli anni Settanta: l'acqua prelevata a monte dello sbarramento attraverso un apposito torrino di presa (cfr. fig. 62) è convogliata nell'impianto di potabilizzazione posto a valle e successivamente immessa nella rete tubata suddivisa in tre rami, il primo a servizio dell'agro di Termoli e del lido di Campomarino, il secondo a servizio dei comuni della dorsale destra della bassa valle del Biferno (Larino parzialmente, Ururi, San Martino in Pensilis, Portocannone e Campomarino) ed il terzo a servizio dei comuni della dorsale sinistra (Guglionesi, San Giacomo degli Schiavoni, Montenero di Bisaccia e Petacciato) già alimentati dall'Acquedotto Molisano Sinistro.

Per quanto attiene agli usi industriali, le acque vengono utilizzate attraverso l'adduttore per usi industriali che adduce acqua dal partitore Cigno alla zona industriale di Termoli (Conti G., Cuculo F., 2002).

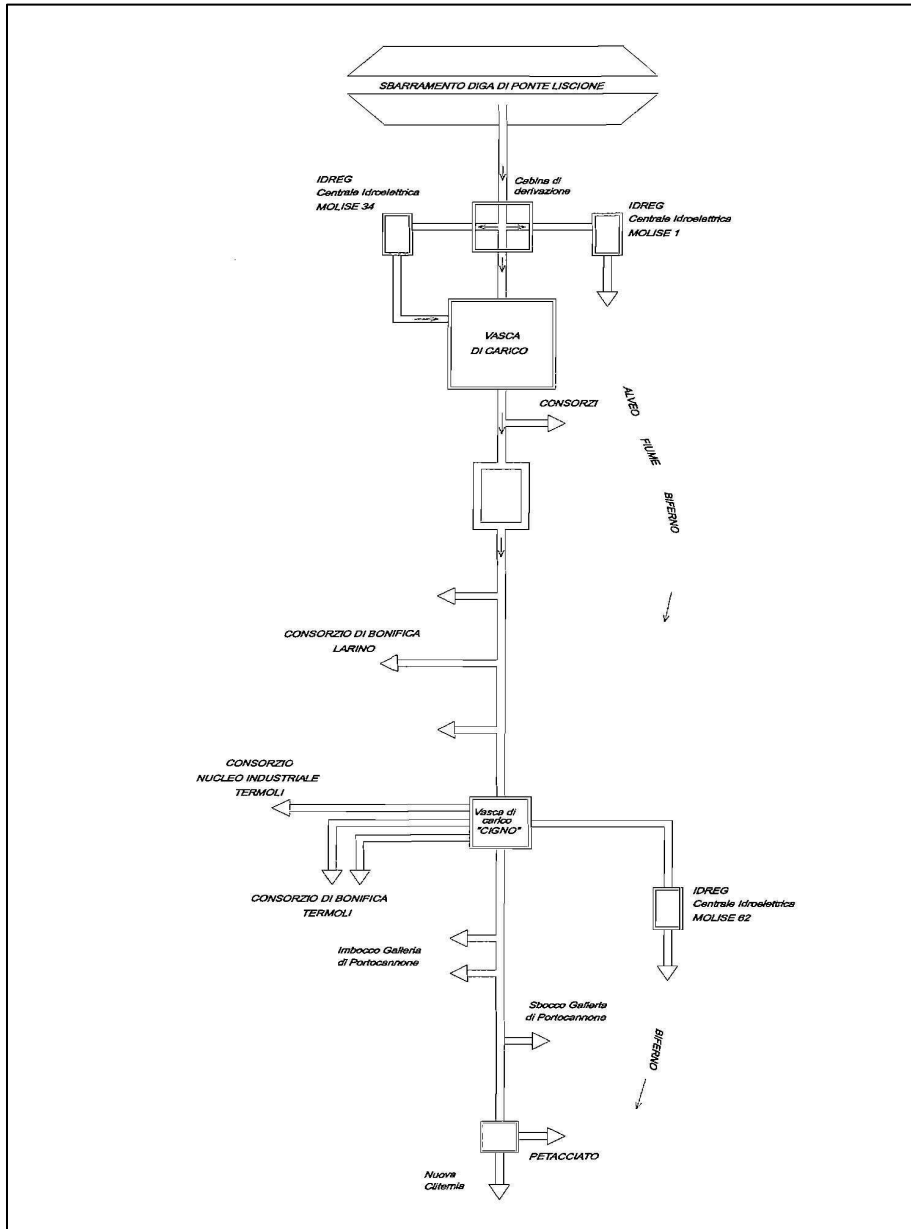


Fig. 62 Le centrali idroelettriche servite dalle acque dell'invaso (Fonte: Conti G., Cuculo F., 2002)

Riguardo agli usi irrigui, l'invaso costituisce la principale fonte di approvvigionamento del più vasto comprensorio irriguo del Molise gestito in parte dal Consorzio di Bonifica Destra Trigno e del Basso Biferno ed in parte dal Consorzio di Bonifica Integrale Larinese. Attualmente i due consorzi dispongono complessivamente per scopi irrigui 33,57 Mmc/anno di acqua, dei

quali 20 Mmc/anno a beneficio del primo e 13,57 Mmc/anno a beneficio del Consorzio Larinese.

Sulla base delle concessioni rilasciate dalla Regione Molise, sono state realizzate, dall'Idreg Molise s.p.a., tre centrali idroelettriche: Molise 1, che utilizza l'acqua da rilasciare successivamente in alveo (quantitativo medio 1050 l/s e massimo 1500 l/s); Molise 34, che utilizza l'acqua derivata nella prima vasca di carico, per l'alimentazione dell'adduttore irriguo-industriale (quantitativo medio 6290 l/s e massimo 10980 l/s); Molise 62, che utilizza le acque accumulate nella vasca di carico a valle, denominata "partitore Cigno", non necessarie per soddisfare gli usi irrigui e industriali e che, una volta turbinate, vengono rilasciate in alveo (quantitativo medio 4770 l/s e massimo 10780 l/s) (cfr. fig. 62; Conti G., Cuculo F., 2002).

4.5 Due rilievi cartografici a confronto: 1957 e 1986

L'impatto dell'opera idraulico-ingegneristica sull'ambiente e sul territorio valligiano è ben documentato dalla cartografia a grande scala dell'Istituto Geografico Militare.

La comparazione delle tavolette a scala 1:25.000 redatte prima della costruzione dell'invaso (cfr. fig. 63) con quelle redatte dopo la costruzione dell'invaso (cfr. fig.64) mette, infatti, in tutta evidenza i mutamenti che non soltanto il paesaggio naturale, ma anche e soprattutto l'organizzazione economico-sociale del territorio subirono a seguito della costruzione della diga. Diversi insediamenti rurali vennero sommersi dalle acque, scomparvero antiche mulattiere unitamente alle terre più fertili; furono espropriati per pubblica utilità al solo comune di Guardialfiera circa 800 ettari di terre ubertose; con l'allagamento, infatti, andarono sommersi campi coltivati, pascoli e boschi - uniche risorse locali - e le aree alluvionali e ripariali del fiume. Le aree oggi invase dalle acque erano un tempo campi di grano, avena, foraggi e pascoli; una parte di esse erano dei terreni intensamente coltivati destinati a colture orticole e frutticole e a una produzione abbondante di spezie e di fiori tanto che erano chiamati orgogliosamente i "Giardini di

Guardialfiera” (cfr. fig. 63). Intensa era la dedizione degli agricoltori a giustificazione dell’espressione che qualificava questi campi. I prodotti erano molto ricercati per le loro caratteristiche qualitative, dovute alla buona fertilità dei terreni e alla felice posizione geografica e alla vicinanza del fiume Biferno. Tali terreni erano protetti da una cerchia di colline e da Monte Mauro, dai venti freddi del Nord e da quelli altrettanto freddi provenienti dal mare in inverno.

“Il paziente lavoro umano, l’acqua irrigante del fiume in tanti canaletti e la fecondità del sole facevano miracoli e la fortuna economica di almeno trecento famiglie di ortolani” (Grande V., 1990).

I terreni furono espropriati in cambio di pochi spiccioli, e gran parte degli ortolani si disperse nel mondo, in Germania, Francia, Belgio, altri si sono riconvertiti in commercianti di frutta sulla piazza di Termoli o Campobasso.

I boschi sommersi erano costituiti prevalentemente da roverella, leccio, cerro, ornello, mentre le zone più vicine all’alveo del fiume presentavano salici pioppi bianchi, pioppi neri, giunchi. Questi boschi erano interessati da continui tagli, per ampliare le superfici coltivate e per la produzione di legna da ardere.

Nelle rappresentazioni cartografiche più recenti il Lago di Guardialfiera è attraversato dai confini amministrativi dei centri comunali di Guardialfiera, Casacalenda e Larino che lo segmentano in tre parti, si tratta di comuni ai quali appartenevano altrettanti lembi di territorio sommersi dalle acque del lago (cfr. fig. 64).

Le quote segnate massime e minime e l’andamento delle isoipse denotano che siamo nella fascia della bassa collina, ad un’altitudine media di 300 metri s.l.m., nei pressi di Monte Peloso le isoipse si chiudono quasi a cerchio, i pendii sono più ripidi e sono coperti da bosco rado, le poche case sparse si concentrano nei pressi di sentieri e mulattiere, il lago è circondato da zone rimboschite e da boschi autoctoni.

Il rimboschimento ha interessato in particolare le zone caratterizzate da una certa instabilità dovuta a frane e i campi circostanti il lago che prima erano coltivati. I boschi autoctoni costituiti prevalentemente da roverella, leccio, cerro e ornello risultano piuttosto degradati e ciò è dovuto alle ripetute ceduzioni fatte in precedenza; il bosco a roverella è più diffuso sul versante

della valle esposto a nord-ovest mentre sul versante esposto a sud-est si ha prevalenza di cannuccia, lentisco e cisco.

Nelle valli che confluiscono nel lago troviamo il maggior numero di specie legate a zone umide quali il pioppo bianco e nero e il salice; ad ostacolare la diffusione di questa specie c'è anche la variazione del livello delle acque nel lago, massimo in primavera, e minimo a fine autunno, con accentuazioni della diminuzione del livello nel periodo estivo. Ciò determina situazioni di stress idrico proprio nei periodi in cui maggiori sono le necessità idriche.

In seguito alla diminuzione del livello delle acque nel lago, nell'area di confluenza del fiume Biferno, vengono allo scoperto ampie superfici di terreno colonizzate da gramigna che assume un aspetto lussureggiante se il terreno conserva una buona dose di umidità.

La presenza di frutteti è limitata nei pressi della diga e qualche uliveto e frutteto si trova in sponda destra del lago nella fascia nord-ovest, dove corre anche una strada mulattiera che conduce nei singoli poderi e raggiunge la diga di Ponte Liscione (cfr. fig. 64).

Mentre il paese di Guardialfiera ha sacrificato le sue terre urbetose, l'utilizzo delle acque del lago è andato a tutto vantaggio dei terreni posti a valle. Qui, l'orografia si attenua e si scompone in blandi rilievi collinari di moderata pendenza e si annulla persino in ristrette aree pianeggianti, creandovi così ambiti spaziali dalle discrete suscettività agricole. Quest'area si giova di ricchi suoli alluvionali e l'agricoltura si va affermando con tecniche industriali. E' diffusa la coltivazione di ortive a pieno campo, barbabietola da zucchero, tabacco e girasole. A queste colture si lega la presenza di industrie agro-alimentari quali il conservificio e lo zuccherificio. Le colture arboree - pesco, albicocco, ciliegio, olivo e vite - hanno avuto un deciso incremento perché sono quelle che risentono più rapidamente dei benefici effetti di una corretta applicazione dell'acqua.

Il livello di produttività delle aziende in quest'area è più alto rispetto alle altre aree regionali - dove prevale l'ordinamento colturale cerealicolo-foraggero - qui sono state messe a punto sofisticate tecniche di irrigazione e di protezione delle coltivazioni dagli agenti esterni; ma purtroppo anche questa fascia non si

sottrae al triste fenomeno della senilizzazione e femminilizzazione dell'agricoltura, dovuto al forte esodo di forze giovanili dalle campagne molisane negli anni Sessanta, quando lo stile di vita era troppo duro da accettare a fronte di sterili proventi.

E' proprio da allora che il quadro demografico degli addetti al settore primario inizia a modificarsi, ed oggi la manodopera – priva di forze giovanili locali - è affidata prevalentemente ai braccianti provenienti dall'Est Europa.



Fig. 63 I “Giardini di Guardialfiera” prima della sommersione

(Fonte: F. 154 Castelmauro – Rilievo del 1957 – I.G.M.)

Fig 64 Il territorio di Guardialfiera dopo la costruzione dell'invaso
(Fonte. F. 394 Castelmauro e F. 381 Larino - Rilievo del 1986 - I.G.M.)



4.6 I mutamenti nel paesaggio: la perdita dei “Giardini di Guardialfiera”

Tra i paesi del Molise, Guardialfiera (cfr. fig. 65) è in posizione felice, sorge su un colle, né poteva essere altrimenti, poco dopo il Mille, quando un conte Adalferio di Larino lo costruì a guardia dei suoi feudi. Ma non uno dei tanti colli dell’Appennino, nudi, sui quali i paesi si arroccano come colonie di ostriche, ma un colle basso, sul fiume, dove i contadini scendono e sono in pianura e l’acqua del Biferno, prima della costruzione del lago artificiale, uscendo fuori dall’alveo concimava le terre dove si producevano ortaggi squisiti, frutta eccellente maturata dal sole e dall’acqua, e lodatissimi andavano ai mercati vicini (Grande V., 1990).

Da Guardialfiera, gli abitanti, durante la costruzione della diga guardavano il fiume con ansietà, come quando si attende un fatto nuovo, che avrebbe portato bene, ma un bene grande che lo spirito non riusciva ad abbracciare, e lo voleva e lo temeva: ad oriente l’acqua trattenuta dalla diga avrebbe sommerso i “Giardini di Guardialfiera” (cfr. fig.66) terre orgogliosamente coltivate intensivamente, e il paese sarebbe stato invitato a specchiarsi nel lago.



Fig. 65 Il centro abitato di Guardialfiera (foto A. Mastroberardino)

Fig.66 I “Giardini di Guardialfiera” a valle del centro abitato prima della costruzione dell’invaso (Fonte: Ricci E.)



Con l'allagamento è andato sommerso il ponte di Sant'Antonio o, come vuole la tradizione, l'antico Ponte Romano di Annibale, rara testimonianza storica ed architettonica presente lungo tutto il letto del fiume Biferno.¹⁶(cfr. fig.67).

Quando decisero di costruire la diga i paesi intorno chiesero che venisse salvato: bastava smontarlo pietra dopo pietra e spostarlo un poco più in là, ma non se ne fece niente.

Dagli anni della completa sommersione il ponte è risultato visibile una sola volta nella sua parte superiore, nel Duemila, quando un lungo periodo di siccità aveva fatto notevolmente abbassare il livello delle acque.

L'invaso ha inoltre sommerso masserie, casolari, antichi mulini, un impianto per il lavaggio di sabbia e detriti fluviali, una centralina idroelettrica; la prima nella storia a produrre elettricità lungo il Biferno.

¹⁶ La tradizione vuole che Annibale abbia marciato con le sue truppe su di esso per attraversare il Biferno e arrivare in Puglia durante la seconda guerra punica (218 a.C circa)

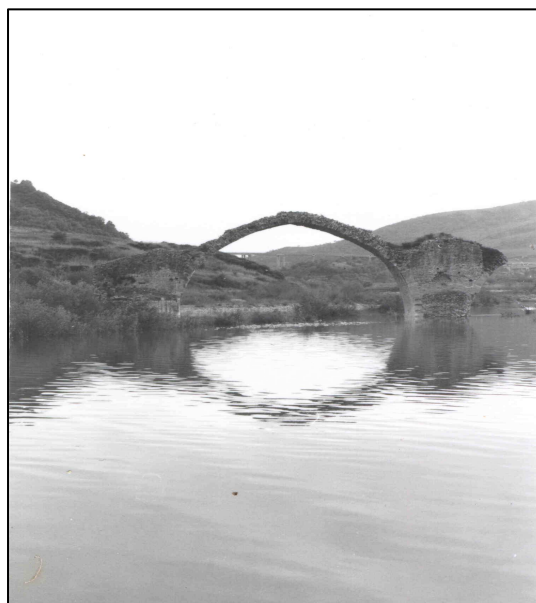


Fig.67 L'antico Ponte di Annibale sommerso dalle acque del lago (Fonte: Ricci E.)

In seguito alla realizzazione del serbatoio e alla strada di fondovalle “Bifernina” si è creata un’alterazione dell’ambiente originario della valle del Biferno, con conseguenza notevoli sul paesaggio e sugli habitat preesistenti.

Oggi il lago è situato nel tratto in cui la valle del Biferno si apriva verso le pianure (cfr. fig. 68) e la strada di fondovalle “Bifernina” con i suoi viadotti e terrapieni corre lungo tutto il Biferno, quasi come un taglio netto (cfr fig. 69).

Il Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali con il decreto 18 aprile 1985¹⁷ definisce l’area circostante il Lago di Guardialfiera: «una zona di notevole interesse per la bellezza naturale e panoramica, in quanto tipico esempio di paesaggio che, rimasto allo stato naturale, con minimi interventi da parte dell’uomo nel corso dei secoli, con la costruzione di una infrastruttura e la creazione di un lago artificiale, ha modificato in pochi anni il suo aspetto originario acquistando nuovi e più articolati valori che ne fanno uno dei luoghi di maggior pregio paesaggistico della regione Molise» (Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali,1985).

¹⁷ Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona circostante l’invaso del Lisciane ricadente nei comuni di Guardialfiera, Lupara, Morrone del sannio, Casacalenda e Larino



Fig. 68 La valle del Biferno prima della costruzione dell'invaso (Fonte E. Ricci)



Fig. 69 La Strada Statale 647 "Bifernina" realizzata dopo la costruzione dell'invaso artificiale (foto L. Mastroberardino)

La situazione precedente a tali opere era caratterizzata da una notevole eterogeneità di ambienti: alternanza di coltivi, pascoli, boschi, zone umide e un ampio alveo tipico di tutti i fiumi e corsi d'acqua a carattere torrentizio.

Notevole era la presenza di molteplici specie di uccelli tipici di zone umide, successivamente alla realizzazione dell'invaso si assiste ad una variazione nel numero di specie presenti (Del Bufalo A., 1991).

Così Vincenzo Di Sabato – presidente del Centro Studi Pro-lago di Guardialfiera - in un comunicato indirizzato ai principali Enti Pubblici della Regione Molise il 23 aprile 1987 recita: «...così anche noi, che qui siamo nati e cresciuti e che qui viviamo, che dai nostri padri abbiamo ascoltato secoli di vita sul fiume e di lotta con il fiume: alluvioni, rotte rovinose sui “Giardini”, di gente dura a rifare quel che il Biferno spazzava via, anche noi ci siamo accorti così di questa trasformazioni. Abbiamo capito che l'atteggiamento verso il nostro paesaggio non è più solo un fatto di gusto, non come soltanto uno scenario naturale immutato ed inerte, ma come ambiente in buona parte modificato dall'uomo, dove i vecchi casolari che ora riemergono, ora di nuovo vengono inghiottiti dalle acque azzurre del bacino, ci narrano i sudori e le rinunce della nostra gente laboriosa, dei “giardinieri” composti anche nel martirio sofferto nell'atto di abbandonare l'unica loro fonte di sostentamento e di sopravvivenza, nel rinunciare a quelle fertilissime “Terre del Sacramento”, in cambio di sconosciuti ed imprevedibili nuovi concetti di civiltà e di economia.

Così anche noi abbiamo scoperto o riscoperto come anche le stesse boscaglie, i monconi dell'antico Ponte Romano che dormono sui fondali del lago, le stesse forme dei campi scampati all'invaso, appaiono come documenti e testimonianze di una storia umana che deve essere in gran parte ancora scritta.

Abbiamo così intuito come acqua, terra, fiori rupestri, stradette collinari fra il verde delle pinete, ciottoli, fossi, sussurrano al petto anche dei più distratti, sensazioni di stupore e di abbandono che quasi contrastano e si confondono tra il finito e l'infinito.....Così questi, ad un passo dai boschi olezzanti di Guardialfiera e ad un altro dalle cave di pietra viva a “Vallecupa”, questi luoghi son diventati meta preferita di appassionati alla pesca, di gitanti

primaverili e domenicali...luoghi mancanti ancora di ogni struttura o infrastruttura di ristoro e di ricettività, non tutelati, e senza alcun servizio anche fondamentale di accoglienza e di soddisfacimento alle più insopprimibili esigenze, son già, purtroppo, abbandonati al degrado...non sarà prematuro chiedere e richiedere come ha fatto il sindaco di Guardialfiera, la giusta e opportuna valorizzazione turistica del lago. Urgente ed improrogabile è eliminare convenientemente e sistematicamente lo sconcio e l'immondezzaio che si va accumulando sul territorio fra i più incantevoli del Molise (...)» (Di Sabato V., 1987).

Oggi l'occhio può spaziare sull'immenso specchio azzurro attraversato da un imponente ponte di cemento armato, che funge da vera e propria spina dorsale della rete di comunicazione tra il Molise centrale e il Basso Molise. Con i fondi messi a disposizione dalla CASMEZ si è deciso di costruire la S.S. 647 direttamente sul lago, anziché nel territorio a sinistra del fiume tendente a frane e smottamenti e ciò ha portato ad un'ulteriore modifica del già stravolto paesaggio.

Questo interminabile nastro di asfalto appoggiato su enormi piloni sembra sorvolare il lago con la sua rigida geometria; all'altezza degli svincoli per i paesi collinari lo sguardo è catturato dagli innumerevoli ponti e viadotti; questa selva di pilastri immersi nell'acqua e sovrastanti le colline contrastano con il nuovo ambiente lacustre.

Il viadotto incrociandosi con la spalla destra della diga dà luogo ad una singolare intersezione tra due manufatti architettonici, a ciò si aggiunge l'acquedotto che nel versante di valle corre parallelo al viadotto. L'immagine della strada galleggiante in alcuni punti si interrompe, nascosta da collinette alberate, per poi ripartire con una forza, tanto da dominare tutto ciò che la circonda.

Questa arteria sorge ai piedi del comune di Guardialfiera, e può dirsi, oggi, a distanza di quasi un secolo, appagata l'antica aspirazione di Francesco Jovine che ha sublimato, senza mai incorrere nei lacci della retorica le fatiche disumane dei "cafoni di Morutri".

Tuttavia, Guardialfiera ha tratto vantaggio dalla realizzazione della Superstrada, nel secondo dopoguerra anche questo comune è diventato “vittima” dell’emigrazione e da più di 3000 abitanti si è arrivati agli attuali 1100 o poco più. Ma tra i paesi dell’entroterra è l’unico che, negli ultimi anni, non sta vedendo diminuire la sua popolazione ma sta vivendo una crescita demografica.

Questo è dovuto al fatto che i lavoratori che giornalmente devono recarsi a Termoli o a Campobasso preferiscono, vista la comodità offerta dalla superstrada, fare i pendolari piuttosto che sostenere i costi elevati di un affitto nelle località lavorative.

Il rapporto tra la diga e il paesaggio circostante è duplice: a monte l’acqua cela completamente lo sbarramento lasciando intravedere solo le opere di scarico, mentre a valle la costruzione del paramento a gradoni rivestito da un manto erboso tenta di omologarsi al paesaggio circostante (cfr.fig.70).

Volendo fare un confronto con quello che era il vecchio tracciato stradale, in alcuni casi sommerso o scomparso, ci si può affidare solo alla presenza di alcuni ponti; la presenza di questi ultimi ci fanno captare l’immagine di una strada, di non facile individuazione, che nasceva e si modellava secondo la morfologia del territorio. Anche l’uso di materiali porta gli elementi del confronto, il viadotto e i ponti, a scontrarsi sul piano paesaggistico.

Il primo, infatti, è una massa di cemento che si distacca per sua natura, dando forza all’elemento galleggiante, da tutto il resto del territorio, mentre il segno di un’architettura moderna entra con forza dirompente nel paesaggio.

Il secondo essendo stato costruito con mattone e pietra dà l’impressione di nascere da quel luogo.

Lì dove scorreva un fiume insidioso, dove il territorio non trovava pace, la presenza del lago dà alla valle un aspetto ordinato.

La popolazione della valle, precedentemente all’inondazione aveva un sentimento forte e un’identificazione profonda con lo spazio vissuto e con il paesaggio dove viveva senza molti spostamenti e senza distrazioni verso realtà esterne.



Fig. 70 Parametro a gradoni della diga a valle rivestito da un manto erboso (foto L. Mastroberardino)

Lo spazio agricolo nella divisione e nell'uso estraneo ad un'idea possessiva del suolo ma connesso piuttosto ad un'idea di interscambio tra uomo e natura; la collocazione della casa nel podere con il suo orientamento in posizione attenta alla morfologia, le strade che delimitavano i campi, gli antichi ponti in pietra locale e mattoni, rendevano la vallata il centro di uno spazio autonomo e riconoscibile. Le colline, il fiume, la vegetazione e la fauna rendevano questo luogo carico di significati mistici e simbolici.

Oggi il rapporto con la valle è quasi inesistente, il lago è stato un'inondazione violenta per la popolazione del posto, non è riuscito a creare né nuovi riferimenti necessari all'uomo, né positivi legami spaziali che si conciliano con il vivere moderno; non si è avuta sincronia tra modificazione paesaggistica e modificazione economica e sociale, non esistono case sul lago, non è possibile la balneazione, né qualsiasi tipo di navigazione.

L'invaso, inoltre durante il periodo estivo mostra tutta la sua artificialità diventando un acquitrino da cui emerge l'antica struttura della valle che si contrappone alle prepotenti strutture moderne.

Se è vero che in quest'area non c'è la presenza dell'industria, fatta eccezione per il depuratore e le due centrali idroelettriche, è anche vero che la recente espansione della zona industriale di Termoli, dopo l'apertura dello stabilimento Fiat nel 1973, ha avuto un ruolo fondamentale nelle modificazioni del paesaggio.

Le acque dell'invaso forniscono energia al nucleo industriale di "Rivolta del Re" di Termoli, che ha modificato profondamente il modo di vivere degli abitanti del Molise: da un popolo prevalentemente di contadini si è immediatamente arrivati a un popolo di operai, come se fossero stati catapultati nella nuova realtà industriale che stava emergendo. Infatti la Fiat impiegava, e impiega ancor di più oggi, non solo persone provenienti dalle immediate vicinanze, ma anche dall'entroterra: appare chiaro che occorre delle infrastrutture adeguate per consentire agevolmente gli spostamenti (Grande V., 1990).

4.7 Le difficoltà della valorizzazione agricola e turistica

Attraverso la comparazione delle figure 71 e 72 riguardanti l'utilizzazione del suolo nel comune di Guardialfiera emerge che nell'anno 1980, quando il lago era già stato realizzato, si ha una diminuzione di superficie coltivabile rispetto al 1970.

I grafici sulle colture arboree (cfr. figg. 73, 74) mettono in evidenza la diminuzione della superficie destinata a fruttiferi e a viti, che occupavano i "Giardini di Guardialfiera", mentre aumentano le superfici destinate ad uliveti che rivestono le colline a monte del lago sulla riva sinistra, così come aumentano i seminativi (cfr. figg. 75,76) rappresentati da grano e frumento, e non più da spezie e fiori coltivati nella conca ubertosa e protetta dai venti troppo freddi del Nord, oggi allagata dalle acque dell'invaso artificiale.

Il sistema agricolo si fonda sulle piccole aziende per numero e superficie, con polverizzazione, diffusa è la frammentazione aziendale che risulta il grande ostacolo per azioni innovatrici nel settore primario di questa area. Alla frammentazione aziendale si aggiunge, peraltro, il grave fenomeno della

senilizzazione e femminilizzazione dell'agricoltura, dovuto al forte esodo da questo settore negli anni Sessanta di forze soprattutto giovanili, quando nelle campagne molte dimore rurali mancavano di acqua, luce, servizi igienici ed erano collegate ai centri più vicini con mulattiere che in inverno diventavano quasi impraticabili, e quando vennero espropriate le terre ubertose oggi occupate dall'invaso artificiale.

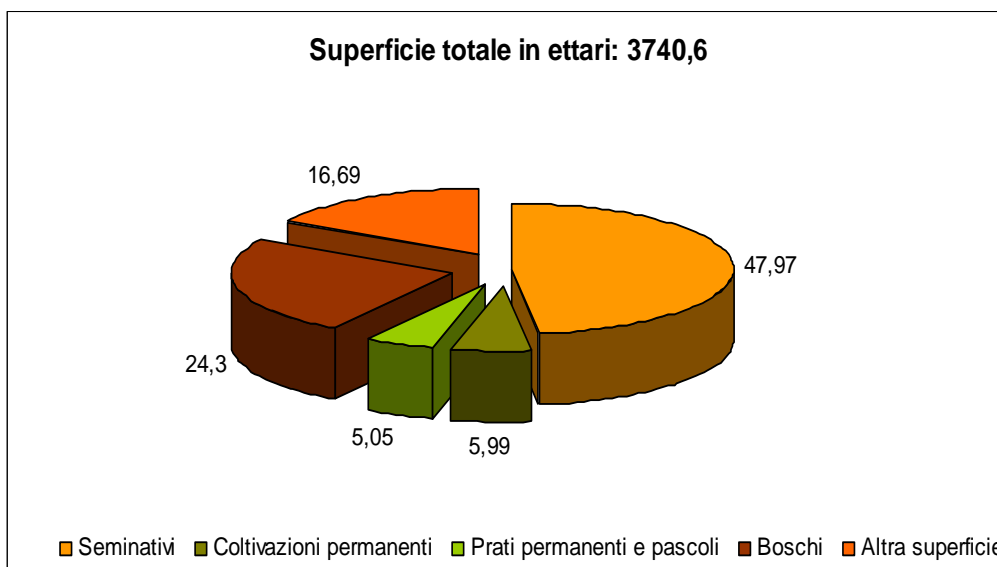


Fig 71 .Guardialfiera - Superficie Aziendale Totale al 1970 (Fonte: Istat 1970; elaborazione dell'A.)

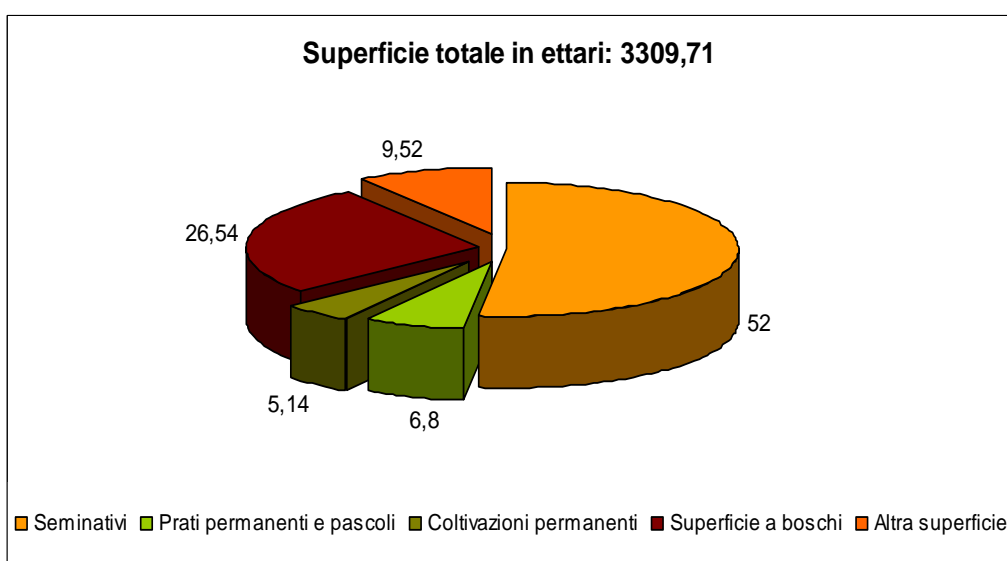


Fig. 72 Guardialfiera - Superficie aziendale totale al 1980 (Fonte: Istat 1980; elaborazione dell'A.)

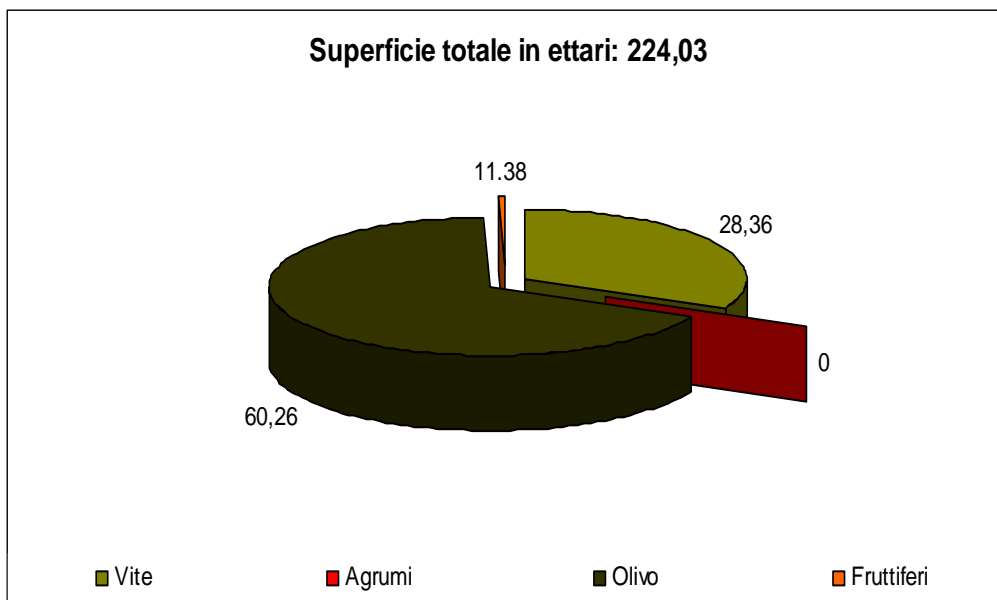


Fig. 73 Colture arboree al 1970 (Fonte: Istat 1970; elaborazione dell'A)

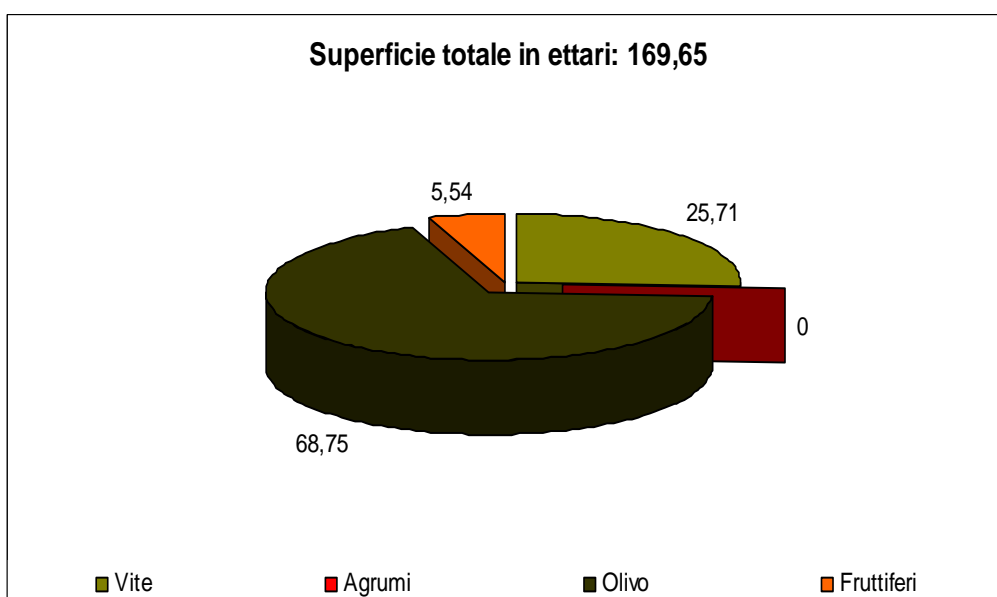


Fig. 74 Coltura arboree al 1980 (Fonte: Istat 1980; elaborazione dell'A)

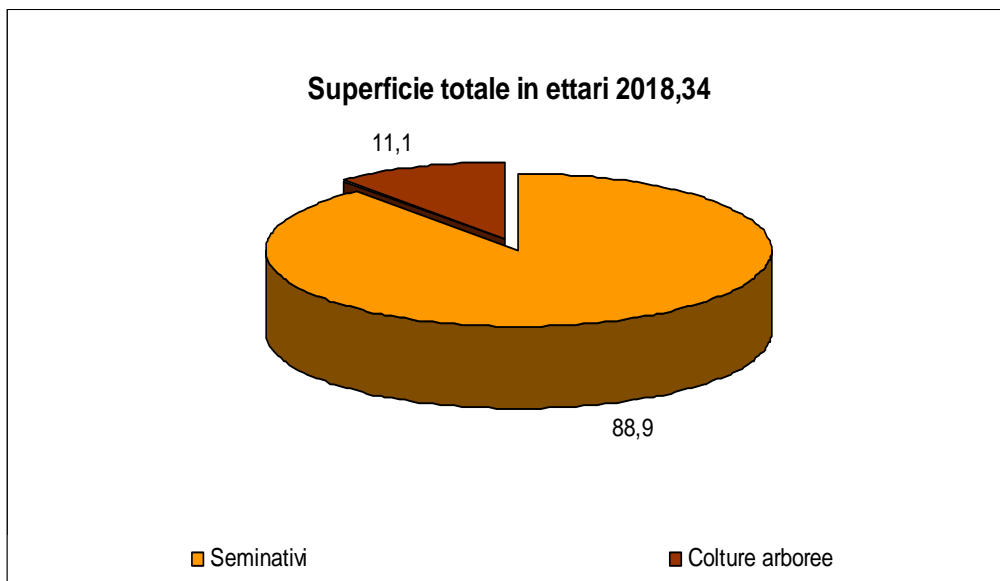


Fig. 75 Guardialfiera - Superficie Agricola Coltivata al 1970 (Fonte: Istat 1970; elaborazione dell'A.)

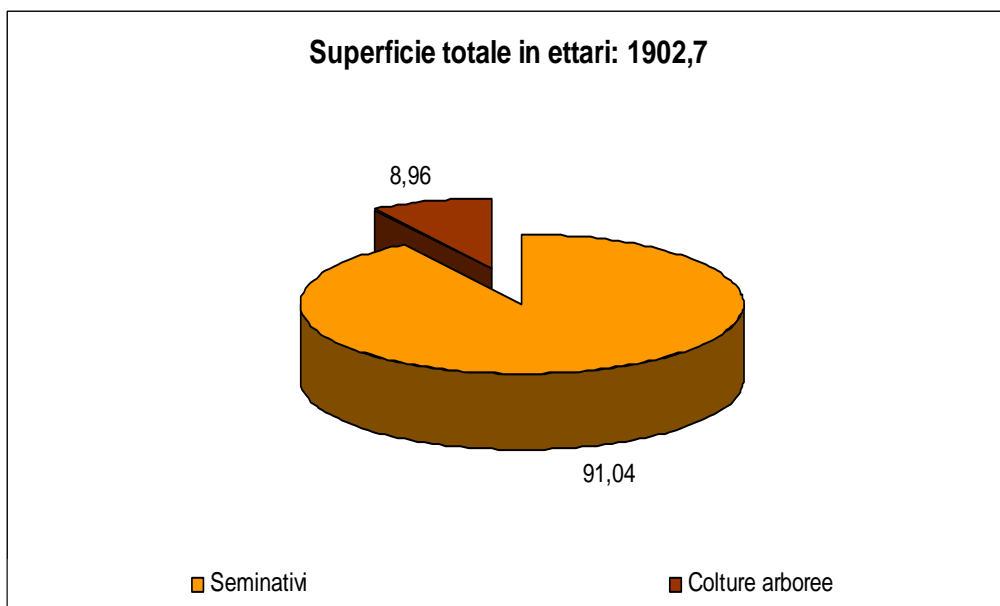


Fig. 76 Guardialfiera - Superficie Agricola Coltivata al 1980 (Fonte: Istat 1980, elaborazione dell'A.)

Posto com'è al centro del Biferno l'invaso funziona come una grande vasca di sedimentazione del materiale solido e degli inquinanti trasportati dal Biferno che si depositano sul fondo. Ciò compromette qualsiasi ipotesi di

valorizzazione turistica del lago, interesse turistico peraltro ridotto non solo dagli scarichi immessi, ma anche dalla forte escursione del livello del bacino che quando è basso mette a nudo ampie zone che, a volte, sono asciutte e a volte fangose. L'invaso di Guardialfiera per il quale è stato sconvolto il paesaggio alterando irreversibilmente l'ambiente fluviale originario, costituisce quasi un emblema dei problemi che investono il fiume Biferno (Bontempo E., 1981).

All'epoca della progettazione e della realizzazione della diga non esisteva una legislazione ed una sensibilità relativa alla valutazione dell'impatto che le opere realizzate dall'uomo avrebbero avuto sull'ambiente naturale, sociale ed economico.

Le acque dell'invaso artificiale mostrarono fin dall'agosto del 1977 i primi evidenti segni di inquinamento dovuti alla presenza sul fondo di abbondante materiale organico non rimosso al momento del graduale riempimento. Infatti ci furono allora manifestazioni putrefattive della vegetazione lasciata sul fondo, che coinvolsero la qualità dell'acqua, la quale si presentava, alle analisi chimiche, priva di ossigeno e ricca di azoto ammoniacale ed idrogeno solforato. Nel settembre 1986 si ebbe una prima esplosione algale che interessò quasi per intero la superficie, ma anche parte del fondo del lago.

Negli anni successivi al 1986 le fioriture algali si sono sempre riproposte nei periodi autunnali, anche se si sono presentate in maniera sempre meno evidente a causa di molteplici fattori che hanno influenzato positivamente le caratteristiche e lo stato chimico-fisico delle acque, che hanno migliorato seppur di poco la loro qualità. Maggior controllo da parte degli organi di vigilanza sul rispetto delle normative inerenti gli scarichi idrici e sullo smaltimento dei rifiuti solidi.

L'ambiente circostante il lago è reso piacevole dalla presenza di vari corsi d'acqua che permettono a molte specie animali di riprodursi. La creazione di questa area "umida" ha permesso l'instaurazione di una nuova flora e di una nuova fauna, soprattutto fluviale come Carpe, Trote, Anguille, Barbi, Cavedani, Lucci e di un'avifauna acquatica come la Spatola, l'Airone cenerino, il Germano reale, la Cicogna bianca, la Cicogna nera, il

Cormorano, il Falco pescatore, il Nibbio bruno, la Gru, lo Svasso maggiore. Tra gli altri animali possiamo trovare la Volpe, la Puzzola, il Tasso, la Donnola, la Faina e la Testuggine d'acqua.

Proprio per la sua unicità, quest'area ricade tra le Oasi di Protezione Faunistica, classificate come "umide", soprattutto per la salvaguardia dell'avifauna migratrice (Del Bufalo A., 1991).

Il vincolo di Oasi di Protezione ha determinato per molte specie selvatiche stanziali l'opportunità di insediarsi, mentre per le specie migratrici si sono potuti effettuare, molte volte con successo, tentativi di nidificazione. Dal punto di vista giuridico, però, le Oasi di Protezione non sono vere e proprie aree protette; tuttavia, in molti casi, esse hanno un importante valore naturalistico e riescono a mantenere un buon livello di conservazione.

Oggi le Oasi di Protezione, quali aree di rifugio, riproduzione e sosta di specie animali, vengono istituite dalle Amministrazioni Provinciali e la loro regolamentazione, essendo la visita libera, è data soltanto dal buon senso civico di chi le frequenta.

L'Oasi di Protezione Faunistica è stato il primo passo verso una riqualificazione turistica dell'area, a cui ha fatto seguito un ben più strutturato progetto di creazione di un complesso turistico purtroppo, ad oggi, non ancora realizzato.

Tale progetto prevedeva innanzitutto il recupero e il riuso dell'edilizia storica inutilizzata al fine di creare strutture ricettive, la promozione delle attività artigianali, agricole agrituristiche, per poi confluire il tutto nella creazione di piste ciclabili, campi di tennis, calcio e altri sport, piscina al coperto, palazzetto dello sport, campeggi nonché aree attrezzate per il modellismo, per gli sport nautici e per la pesca.

Tra le tante attività programmate, era previsto un tour panoramico di Guardialfiera, l'unico paese che affaccia sul lago, dove erano stati individuati dei "punti panoramici" dai quali si poteva ammirare il fantastico panorama del lago: nemmeno questo progetto è stato realizzato, e i punti panoramici localizzati non sono nemmeno segnalati, se non solamente sulle carte progettuali.

Le uniche attività che oggi si effettuano sulle sponde del lago sono opera di singoli (pesca, escursioni, etc.).

Nell'area dell'invaso l'attività turistica non è mai nata, le aree interne sono soggette a un progressivo decadimento socio-economico e demografico. Occorrerebbe una politica incisiva che dovrebbe contrastare queste tendenze negative di fondo.

La costruzione di un porticciolo costituirebbe il primo passo in direzione di una politica turistica del lago; ad esso potrebbero affiancarsi altre strutture di primaria importanza, come quelle ricettive (alberghi, pensioni, ristoranti) o a semplice carattere di svago (impianti sportivi, circoli ricreativi, locali caratteristici). Inoltre per restituire l'originaria nobiltà culturale agli antichi comuni (Larino, Castelbottaccio, Guardialfiera) si potrebbero restaurare i rispettivi centri storici rispolverando vecchie tradizioni folcloristiche. Perché non avviare anche una politica di sviluppo dell'acquacoltura? Purtroppo, ancora una volta, il punto debole di qualsiasi ragionamento prospettico consiste nella scarsa volontà di affrontare la questione, non altrimenti si spiega il disinteresse mostrato verso questo argomento, in tutti questi anni (Lupo A., 1987).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Fra tutte le regioni d'Italia, il Molise negli anni Cinquanta era una delle più depresse e in condizioni peggiori per quanto riguardava l'approvvigionamento idrico. Il territorio della regione, che pur non mancava di risorse idriche vedeva tutta la sua ricchezza d'acqua concentrata alle falde della montagna del Matese, nel settore sud-occidentale.

Non si poteva esercitare una vera azione di promozione economico-sociale senza intervenire riequilibrando la distribuzione e assicurando l'approvvigionamento idrico ai vari centri abitati, per mezzo di acquedotti e fognature.

L'intervento della CASMEZ è stato incisivo in tal senso.

La politica dell'Ente è stata indirizzata verso la gestione efficiente delle acque attraverso la creazione di invasi artificiali da costruire sul Biferno e sugli altri fiumi della regione grazie ai quali sarebbero stati accumulati 650 Mmc di acqua destinata ad usi potabili, irrigui, industriali e di produzione di energia idroelettrica.

Gli invasi avrebbero anche regolato il regime torrentizio di alcuni fiumi, evitando gli allagamenti devastanti che avevano colpito alcune aree del Molise centrale e costiero.

Dalla loro realizzazione ci si aspettava un contributo allo sviluppo economico delle aree poste a valle degli invasi, con l'incremento delle aree irrigue e il conseguente aumento delle produzioni agricole e del reddito delle imprese.

In realtà nel caso dell'invaso di Guardialfiera, le acque hanno approvvigionato anche il Nucleo Industriale di Termoli e fornito di acqua potabile i comuni dell'area del Basso Molise.

Mentre le terre poste a valle del lago hanno tratto benefici dalla realizzazione dell'invaso, il centro abitato di Guardialfiera a fronte delle perdite dei terreni allagati non è stato ricompensato dalla crescita di una attività turistica lacuale e ha subito gli effetti negativi derivanti dalla modifica del microclima (nebbie e umidità), anche se la suggestione dello specchio di acqua, che si apre a valle del paese, rende affascinante tutta l'area e ne valorizza la bellezza estetica e paesaggistica.

BIBLIOGRAFIA

- ALMAGIA' R., *Studi geografici sulle frane*, "Memorie Società Geografica Italiana", 1907;
- AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI CAMPOBASSO, *Fiume Biferno: domande dell'amministrazione provinciale di Campobasso*, Società Tipografica molisana, 1937, pp.5-10;
- COMMISSIONE ANIDEL, *Le dighe di ritenuta degli impianti idroelettrici italiani*, vol. I, ANIDEL, Roma, 1961, pp. 3-80;
- ARREDI F., *Affinché il Molise possa vivere il suo Biferno: esame del progetto del nuovo acquedotto campano con derivazione dal Torano e dal Biferno*, A.P.M., Roma, 1948, pp 20-30;
- BALZANO V., *Abruzzo e Molise*, Unione Tipografica Editrice Torinese, Torino, 1927, pp. 31-36;
- BARBERI B. *Abruzzo e Molise*, in "Atti della Commissione Parlamentare d'inchiesta sulla disoccupazione". Vol. III, T. III, Roma, Camera dei Deputati, 1953, pp.15-49;
- BELASIO M.A., *L'escursione della Società Geografica italiana nell'Abruzzo meridionale e nel Molise*, S.G.I., Roma, 1964;
- BELLINCIONI G., *La funzione e l'impiego dei laghi artificiali*, in (a cura di) Bellincioni G. "VIII Convegno nazionale degli Ingegneri", Tipografia Coppini, Firenze, 1955, pp.187-195;
- BERNARDI R., GAMBERONI E., LAZZARIN G., *Acqua e grandi dighe: ampiezza e complessità di un tema attuale*, in (a cura di) Grillotti Di Giacomo M.G., Mastroberardino L. "Atti del Convegno Scientifico Internazionale. Geografie dell'acqua. Una risorsa fondamentale per la costruzione del territorio", Brigati, Genova, 2006, pp.13-20;
- BONTEMPO E., *Aspetti del regime fluviale, della utilizzazione del suolo e della flora spontanea nella Valle del Biferno*, "Molise Economico", VIII, n.5, 1981, pp.47-49;
- BOZZINI F., *La Casmez, mezzi e finalità* "Il Mezzogiorno", Anno III, n12, pag.17;

BUCCI L., *Aspetti e problemi di geografia fisica dell'area territoriale di Campobasso "Molise economico"*, X, n.5, pp. 55-65;

BUCCI L., *Molise. Antologia di scritti geografici*, Città di Castello, Tipografia l'Artistica, 1984, pp. 109-111;

CALTABIANO A., *Emergenza idrica in Sicilia. Degrado della qualità della vita e interventi prioritari di riqualificazione territoriale in* (a cura di) Grillotti Di Giacomo M.G., Mastroberardino L. "Atti del Convegno Scientifico Internazionale. Geografie dell'acqua. Una risorsa fondamentale per la costruzione del territorio", Brigati, Genova, 2006, pp. 1221-1224;

CASMEZ, *Acquedotti e fognature*, Bari, Editori Laterza, 1962, pp. 565-568;

CASMEZ, *Diga di Ponte Liscione*, Roma, 1964, pp1-5;

CASMEZ, *La Cassa nell'Abruzzo, nel Molise, nell'Arcipelago Toscano e nel Bacino del Tronto*, in "La Cassa per il Mezzogiorno – Primo quinquennio: 1950-1955", Istituto Poligrafico dello Stato, Roma, 1956, pp. 35-41;

CASMEZ, *Progetti speciali per gli schemi idrici del Mezzogiorno*, "Quaderni della CASMEZ", 4, 1982, pp. 5-15;

CASMEZ, *Piano di opere straordinarie 1950-1965*;

CASMEZ, *"Piano generale di utilizzazione delle acque del Biferno"*, 1957;

CASTAGNOLI C.S., *La Geografia dell'acqua nel Matese nor-orientale*, in (a cura di) Grillotti Di Giacomo M.G., Mastroberardino L. "Atti del Convegno Scientifico Internazionale. Geografie dell'acqua. La gestione di una risorsa fondamentale per la costruzione del territorio", Genova, Brigati, 2006, pp. 287-302;

CASTAGNOLI C.S., *Molise* in (a cura di) Grillotti Di Giacomo M.G. "Atlante tematico delle Acque d'Italia", Brigati, Genova, 2008, pp. 469-480;

CASTRONOVO V., *La storia economica*, in *Storia d'Italia dall'Unità ad oggi*, Vol. IV, Torino, Einaudi, 1975, pp.215-219, 276-295;

CIALDEA D., *Il Molise, una realtà in crescita*, Roma, Franco Angeli, 1996, pp. 75-79;

COMITATO NAZIONALE ITALIANO DELLE GRANDI DIGHE, *L'impatto ambientale delle dighe e dei relativi serbatoi*, Icold Italia, Roma, 1988, pp.9-27;

CONSORZIO DI 2° GRADO PER LA VALORIZZAZIONE ECONOMICA E SOCIALE DEL MOLISE, *Diga di Ponte Liscione*, Arti Grafiche la Regione, Campobasso, 1978;

CONTI G, CUCULO F. (a cura di), CD-ROM, *Studio per l'aggiornamento del piano di utilizzazione delle risorse idriche per lo sviluppo della regione: Valutazione dei fabbisogni e delle disponibilità*, Regione Molise, 2002;

D'ACUNTO S., *Molise, XX Regione d'Italia*, Roma, La Tribuna del Molise, 1969, pp.137-151;

D'AIMMO A., *Risorse Idriche nel Mezzogiorno*, Roma, edizioni Kappa, 1989, pp.17-46;

DE ANGELIS V., *Nascita di una provincia: Isernia*, Campobasso, Casa Editrice Molisana, 1980, pp. 5, 25-27;

DE FILIPPIS L., *Per il Molise si apre una nuova era "La Valle del Biferno"*, 1969, p.7;

DE MARCHI G., *Il problema dei laghi artificiali in Italia*, in (a cura di) Almagia' R. "Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze", Società Italiana per il progresso delle Scienze, Roma, 1924, pp.221-231;

DE MEO G., *Dualismo Nord-Sud*, in "Memorie", Vol. XXI, fasc. IV, Roma, Accademia nazionale dei Lincei, 1988, pp.175-223;

DE SANCTIS A., *L'avvenire del Molise in relazione allo sviluppo stradale*, "Molise economico", II, 4, 1969, pp. 3-8;

DEL BUFALO A., *Conservazione e sviluppo dell'ambiente e delle risorse del Molise: il lago di Guardialfiera*, Consorzio Pro-lago, Guardialfiera, 1991, pp. 29-129;

DEL MONACO M., *Il Molise*, Roma, Kappa,1985, pp.7-17;

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA, *Approvazione del regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio delle dighe di ritenuta*, 1 novembre 1985;

DENTICE D'ACCADIA R., *L'uso intersettoriale delle acque*, "Realtà del Mezzogiorno", 8, 5, 1968, pp. 345-353;

DI CARLO P., *Gli invasi artificiali in GRILLOTTI DI GIACOMO M.G.* (a cura di) "Atlante delle acque d'Italia", Brigati, Genova, 2008, pp.65-70;

DI SABATO V., *Comunicato indirizzato ai principali Enti Pubblici della Regione Molise il 23 aprile 1987*, Palata, 1987;

ENCICLOPEDIA EUROPEA GARZANTI, *Molise*, Milano, Garzanti, 1978, Vol. VII, pp.580-583;

ENCICLOPEDIA ITALIANA TRECCANI, *Molise*, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 1951, Vol. XXIII, pp.580-583;

FANELLI C., *L'uso del suolo in agricoltura e le interazioni con il dissesto idrogeologico: il caso del Molise*, Università degli studi del Molise, 2002.

FONDI M., *Abruzzo e Molise*, coll. "Le Regioni d'Italia", Vol.XII, Torino, UTET, 1970, pp.187-239;

GRAEME B., *La valle del Biferno*, Tip. Fotolampo, Campobasso, 2001, pp. 22-26;

GRANDE V., *Il lago di Guardialfiera tra realtà e sogno*, "Forche caudine", 1990;

GRILLOTTI DI GIACOMO M.G., *Apertura dei lavori del Convegno Internazionale "Geografie dell'acqua. Una risorsa fondamentale per la costruzione del territorio"* in (a cura di) Grillotti Di Giacomo M.G, Mastroberardino L. "Atti del Convegno Scientifico Internazionale Geografie dell'acqua. Una risorsa fondamentale per la costruzione del territorio", Brigati, Genova, 2006, pp.XVII-XVII;

GRILLOTTI DI GIACOMO M.G., *I caratteri economico-gestionali* in Grillotti Di Giacomo M.G (a cura di) *L'Italia vista dall'acqua* in "Atlante tematico delle acque d'Italia", Brigati, Genova, 2008, pp. 10-12;

GRILLOTTI DI GIACOMO M.G., *Bonifiche e organizzazione degli spazi agricoli* in "Atlante delle campagne italiane", Brigati, Genova, 2005;

GUIDE TURISTICHE D'ITALIA, *Molise*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1994, pp.17-19;

GUIDI C., *Dighe di sbarramento per laghi artificiali*, in (a cura di) Almagià R. "Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze", Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze, Roma, 1925, pp. 103-110;

GRANDE V., *Il lago di Guardialfiera tra realtà e sogno*, "Forche Caudine", 1990;

GRAZI S., *Invasi Artificiali*, in “Atlante dei Tipi Italiani”, I.G.M , 2004, pp.365-366;

JOVINE F., *Viaggio nel Molise*, Enzo Nocera Editore, Ferrazzano, 2001;

ISENBURG T. *Acqua e Stato*, Franco Angeli, Editore, Milano, 1981, pp. 59-71;

ISTAT, *Censimento Generale dell’Agricoltura - Dati sulle caratteristiche strutturali delle aziende* - vol. II, f. 67, Roma, 1972;

ISTAT, *Censimento Generale dell’Agricoltura - Dati sulle caratteristiche strutturali delle aziende* - vol. II, f. 67, Roma, 1982;

LALLI M.L., *Alcune cause dell’emigrazione nel Mezzogiorno* “Quaderni Meridionali”, X, 1959;

LUIGGI L., *L’evoluzione delle dighe per laghi artificiali in alta montagna*, in (a cura di) Reina V. “Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze”, Società Italiana per il progresso delle Scienze, Roma, 1917, pp.161-170;

LEONE U., *Grandi dighe, grande rischio*, “Acquachiara acquascura”, I, 1998;

LEONE U., *Rischio acqua: le dighe* in GRILLOTTI DI GIACOMO M.G. (a cura di) “Atlante delle acque d’Italia”, Brigati, Genova, 2008, pp.213-214;

LONGANO F., *Viaggio per lo Contado Molise*, Napoli, 1788;

LUPO A., *L’invaso di Liscione. La diga dimezzata*. “Molise Oggi”, n. 11, 1987;

MAINELLI M., *Sorella acqua: il bacino idrografico dell’Alto Biferno*, E.R.I.M., Campobasso, 2003, pp. 67-77;

MAYER G., *L’acqua negli usi civili, agricoli e industriali*, Stabilimento Tipografico Lubrano, s. Pietro a Maiella, 1914, pp. 98-108

MANFREDI SELVAGGI F., *Questioni ambientali nel Molise*, Lampo, Campobasso, 1995, pp 47-52;

MASCIOTTA G.B., *Il Molise dalle origini ai giorni nostri*, Campobasso, Tipografia Lampo, 1981, pp.340-351;

MASTROBERARDINO L., *Gli invasi progettati e realizzati, Tavola Molise*, in (a cura di) Grillotti Di Giacomo M.G. “Atlante delle acque d’Italia”, Brigati, Genova, 2008, pp. 475-476;

MASTROBERARDINO L. *The mozzarella of Molise* in (a cura di) Bryant C.R., Grillotti Di Giacomo M.G., “Quality Agriculture Historical Heritage and

Environmental Resources for the Integrated Development of Territories”, Brigati Genova, 2007, pp.446;

MIGLIORINI P., *Problemi di equilibrio del sistema insediativo molisano*, in “B.S.G.I.”, Roma, 1982, pp;227-233;

MINISTERO DELL’AGRICOLTURA E FORESTE, *Molise* in “Carta della Montagna,” Vol II, Geotecneco, pp. 59-63;

MINISTERO PER I BENI CULTURALI E AMBIENTALI, Decreto Ministeriale 18 aprile 1985;

MINISTERO DEI LL.PP., *Grandi dighe italiane*, Roma, 1961, pp.5-22;

MINISTERO DEI LL.PP., *Sbarramento di Occhito*, Roma, 1961, pp. 299-302;

MINISTERO DEI LL.PP., *Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento*, Decreto 24 marzo 1982;

MOREA L., *La diga di Occhito e la politica dell’acqua nel Mezzogiorno*, in “Nord e Sud” , XXI, n.169, 1974, pp. 111-120;

MORETTI L., *Molise*, Roma, Reda, 1993, pp.21-76;

ODDONE E., *Gli sbarramenti dei laghi artificiali di fronte alla Geofisica*” in (a cura di) Palazzo L. “Bollettino della società sismologia italiana”, Società Tipografica Modenese, Modena, 1923, pp. 2-20;

ORLANDO F., *Esodo dal Molise*, “Nord Sud”, XIV, 1956, III, pp. 87-106;

PALMIERI W., *Uomini e dissesti: frane e alluvioni nell’Ottocento molisano* in Massello G. (a cura di) *Storia del Molise in età contemporanea*, Donzelli, Roma, 2006, pp.205-223;

PASQUARELLI P., *La provincia di Isernia*, in “Almanacco 70”,1969, pp.376-382;

PENTA F., *Lo studio geologico nella creazione dei laghi artificiali*, in “Geotecnica”, 1, 1962, pp. 185-190;

PETROCELLI E., *Il Molise nelle immagini cartografiche*, Cosimo iannone Editore, Isernia, 1995, pp. 100-110;

PIETRAVALLE N., *Poliorama di Molise. Fotografie fra Ottocento e Novecento*, De Luca Editore, Roma, 1979;

PREZIOSO M., *Molise, viaggio in un ambiente dimenticato*, Gangemi, Tarquinia, 1985, pp.58-62;

QUINTANO C., *Sistema industriale del Molise*, Il Mulino, Bologna, 2006, pp.85-92, pp.275-285;

RAMPAZZI A., *I laghi artificiali in Italia*, in (a cura di) Ministero LL.PP, “Il Servizio Idrografico Italiano”, Tipografia del Senato, Roma, 1931, pp.335-360;

RANIERI L., *La media e Alta valle del Biferno*, in Memorie di geografia antropica, vol. XII, fasc. I, Roma, C.N.R.,1956, pp.65-73;

RICCI E., CD-ROM, Il lago di Guardialfiera;

ROCCO A., *Il Molise. Radiografia di una regione*, Isernia, E.Di.Ci. Editrice, 1982, pp.57-115;

RUFFOLO E. ED F., *Progetto di derivazione dal fiume Biferno ad uso d’acqua potabile per Napoli e province di Napoli e Caserta*.

RUFFOLO F., *Sul disegno per agevolare la costruzione di serbatoi e laghi artificiali com’è stato ritoccato dalla Commissione Parlamentare – Disegno 1051- A*, Stabilimenti Grafici Stucchi Ceretti, Milano, 1913, pp.19-23;

RUSCONI A., *Acqua*, Editoriale Verde Ambiente, Roma, 1994, pp. 211-222;

RUOCCO D., *L’Alta valle del Volturno*, in “Memorie di Geografia antropica”, Vol. XII, fasc. II, Roma, C.N.R., 1957, pp.91-107;

SAPIO G., *Apparecchiature e metodi di misura degli assestamenti delle dighe di materiali sciolti*, Centro studi della Cassa per il Mezzogiorno, Roma, 1959, pp. 9-13;

SANTORO LEZZI C. *Relazione introduttiva*, in (a cura di) Grillotti Di Giacomo M.G., Mastroberardino L. “Atti del Convegno Scientifico Internazionale. Geografie dell’acqua. Una risorsa fondamentale per la costruzione del territorio”, Brigati, Genova, 2006, pp.XXIII-XXXIV;

SCIMENI E., *Dighe*, Hoepli, Milano, 1928, pp.1-10;

SIMONCELLI R., *Ambiente naturale ed insediamento umano nel Molise*, “Molise Economico”, Campobasso, n.3, 1976, pp. 9-13;

SIMONCELLI R., *Il Molise. Le condizioni geografiche di un’economia regionale*, Istituto di Geografia dell’Università di Roma, Roma, 1969, rist. Kappa, Roma, 1979, pp155-223;

SIMONCELLI R., *Molise*, in (a cura di) Cao Pinna V. “Le regioni del Mezzogiorno”, Bologna, Il Mulino, 1979, pp.252-301;

SVIMEZ, *Profilo territoriale demografico ed economico del Molise*, Roma, 1974, pp.5-7;

TODISCO V., *Acqua e vita sotto il viadotto* “Nuovo Molise Oggi”, 1997;

TOURING CLUB D’ITALIA, *Abruzzo e Molise*, T.C.I., Milano, 1979, pp. 60-65;

TRAMONTE R., *Le acque del Fortore irrigheranno la Capitanata*, “Il Nuovo Mezzogiorno”, II, 1, 1959, pp.27-29;

TUCCI A., *Il problema idrico fattore condizionante dello sviluppo regionale*, “Molise Economico”, V, n. 5, 1978, pp. 11-19;

UNIVERSITA’ DEGLI STUDI DEL MOLISE, *Progetto azioni integrate per la conservazione e la valorizzazione delle grandi risorse naturali del comprensorio del Lago di Occhito*, 2004;

ZACCAGNINO D., *Laghi e serbatoi artificiali nell’economia agraria e forestale*, in (a cura di) Rossi G. “Atti del III Congresso forestale e del i Congresso per l’irrigazione”, Tipografia della Torre, Portici, 1916, pp.27-57.

Sitografia:

<www.registroitalianodighe.it>

<www.consorziobonificafg.it>