

IL VOMANO E LA SUA UTILIZZAZIONE(*)

Il bacino del fiume Vomano, tra il Gran Sasso e i Monti della Laga, è sede di una delle più felici realizzazioni dell'industria idroelettrica, che pone l'Abruzzo tra le regioni grandi produttrici di energia. Gli impianti idroelettrici dipendono principalmente dal serbatoio stagionale di Campotosto, ma sfruttano direttamente anche le acque del Vomano e quelle dei suoi affluenti, che vengono derivate per mezzo di canali di gronda. Minimo è l'apporto di altri fiumi, quali il Tordino ed il Vezzola.

In una mia precedente ricerca, relativa al lago artificiale di Campotosto (1), mi sono proposto di mettere in risalto il positivo influsso esercitato dagli impianti idroelettrici sull'economia di una regione montana posta a oltre 1300 m. di altezza.

Ora intendo trattare delle caratteristiche del Vomano e del suo bacino, soprattutto di quelle idrologiche, cercando, nello stesso tempo, di illustrare le modificazioni apportate al paesaggio dall'industria elettrica, l'unica esistente in tutta la zona. Va ricordato, peraltro, che in questi ultimi anni, nella parte bassa del bacino, è stata iniziata la coltivazione di alcuni giacimenti di metano destinato alle industrie pescaresi.

Le modificazioni di ordine fisico derivate dalla costruzione del complesso industriale riguardano soprattutto il regime del fiume, il cui alveo, per lunghi tratti, è ormai sempre privo di acqua. Pertanto è forte il contrasto con il regime di un tempo,

(*) La presente ricerca è stata svolta con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

(1) M. RUGGIERI, *Il lago artificiale di Campotosto. Un contributo alla soluzione del problema della montagna abruzzese*, in « Boll. Soc. Geogr. Ital. », Roma, 1968, pp. 530-560.

quando il fiume era impetuoso e soggetto a piene improvvise che forse gli avevano fatto meritare il nome di *Inhumanus* (2).

Inoltre, in questi ultimi anni, da parte dell'E.N.El. è stata attuata una campagna per l'incremento delle precipitazioni; essa è ancora in fase sperimentale, ma se darà buoni risultati, come è già avvenuto in altre parti d'Italia e in altri paesi europei, potrà determinare un certo cambiamento del regime pluviometrico e quindi importanti conseguenze per il mantello vegetale (3).

Per quanto riguarda i riflessi sull'economia e sugli insediamenti umani, il problema è troppo complesso e merita una trattazione a parte. Comunque è indubbio che le attività economiche sono state vivificate dal fervore dei lavori per la costruzione degli impianti, lavori che durano ininterrottamente da oltre trent'anni.

Oggi un discreto numero di operai e di impiegati è occupato stabilmente presso i numerosi impianti nei vari distretti del ba-

(2) La valle del Vomano, almeno nella parte più alta, un tempo era chiamata «Valle Siciliana». Sull'origine di questo nome i pareri sono discordi. Secondo alcuni la zona sarebbe stata abitata dai Siculi prima che dagli Umbri, secondo altri il vero toponimo sarebbe quello di «Valle Siliciana» (e non «Siciliana»). Invece, è più probabile che si tratti della «Valle Cicoliana», dalla via costruita probabilmente intorno al 117 a. C. dal console Lucio Cecilio Metello.

Quanto al nome del fiume, le ipotesi sono diverse: *Inhumanus*, per le piene improvvise e violente cui andava soggetto, *Vox humana*, al contrario, per i benefici effetti delle sue acque sull'agricoltura (R. ALMAGIA', *Sui nomi storici di alcune vallate dell'Abruzzo e specialmente sul nome «Valle Siciliana»*, in «Riv. Geogr. Ital.», Firenze, 1909, pp. 476-484; cfr. pp. 481-482; A. RIZZI-ZANNONI, *Nuovo Atlante Geografico Universale*, Roma, Calcogr. Comunale, 1792; cfr. fogli 1 e 5).

(3) La campagna di stimolazione delle precipitazioni atmosferiche nel bacino del Vomano è stata messa in atto dall'ottobre 1965 e continua tuttora. Il compito è stato affidato alla Società Italiana per la Meteorologia Attiva (S.I.Me.At.) di Roma, la quale, per incarico dell'E.N.El., ha implantato una cinquantina di generatori allo ioduro d'argento le cui particelle funzionano da nuclei glaciogeni. In questi primi anni, si è proceduto soprattutto allo studio dei venti, anche nei bacini confinanti con quello del Vomano ed in particolare nella conca de L'Aquila e nell'alta valle dell'Aterno, al fine di delimitare con precisione la zona «bersaglio». E' stato così messo in luce un interessante fenomeno: nella conca aquilana i venti occidentali subiscono, nel versante sottovento, una specie di rotazione, così da rafforzare la componente di sud-est. Si spiegherebbero in tal modo i minimi pluviometrici di 600 mm. annui riscontrati, ad es., a Paganica, al margine orientale della conca. Pertanto i venti occidentali risalgono l'alta valle dell'Aterno e si incanalano probabilmente in quella del Tronto, aggirando l'alta valle del Vomano. L'aumento annuo delle precipitazioni sarebbe stato pari al 15-20%.

Le notizie riportate mi sono state gentilmente fornite dalla Direzione della S.I.Me.At., alla quale va il mio ringraziamento.

cino, e ciò apporta un considerevole sostegno all'economia locale, afflitta dallo spopolamento. E' stato costruito anche qualche nuovo centro abitato (4).

Infine, l'interesse per la valle del Vomano e per il suo bacino si è riaperto in questi ultimi due anni, da quando, cioè, sono stati iniziati i lavori per il traforo autostradale del Gran Sasso. Le opere per la costruzione della galleria dureranno diversi anni e quindi favoriranno una ulteriore occupazione della manodopera e apporteranno nuove modificazioni al regime del fiume, in quanto l'abbondante circolazione sotterranea avrà sbocchi diversi da quelli attuali.

Il Vomano, che dopo l'Aterno-Pescara ed il Sangro è per importanza il terzo fiume abruzzese, scorre in una delle numerose valli del versante orientale appenninico tra la massa arenacea dei Monti della Laga e la catena calcarea del Gran Sasso per versarsi nell'Adriatico dopo 70 km. di percorso, tra Roseto degli Abruzzi e Scerne.

Il fiume ha origine sulle pendici nord-occidentali del Monte San Franco (2132 m.) da alcune sorgenti che alimentano fossi e torrentelli successivamente arricchiti dalle acque di numerose polle affioranti dai detriti calcarei (5). Questi corsi d'acqua si riuniscono in una piccola conca a valle del Passo delle Capanelle (1299 m.), il più importante valico attraverso il quale si svolgono le comunicazioni tra Teramo e L'Aquila, lungo la strada statale n. 80, « del Gran Sasso d'Italia ».

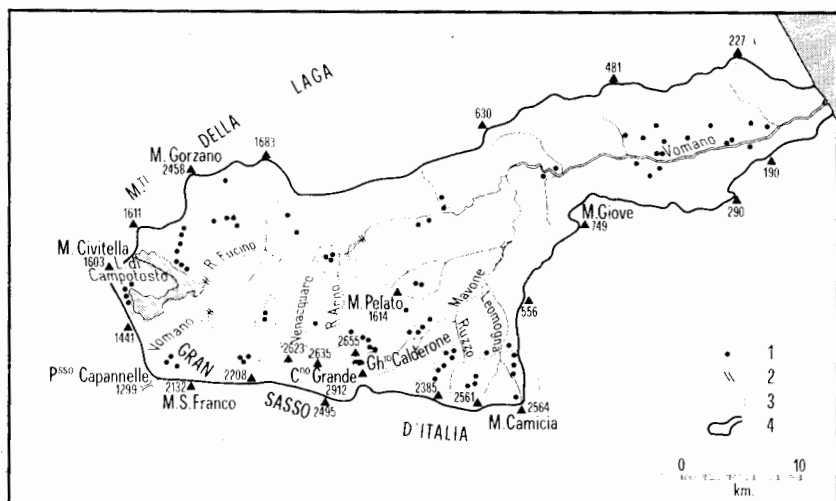
Il bacino del fiume ha una superficie piuttosto modesta,

(4) M. RUGGIERI, *Le modificazioni dei centri abitati dell'Abruzzo con particolare riferimento a quelli dell'Abruzzo aquilano*, Comunicaz. tenuta al IV Conv. della Cultura Abruzzese (Pescara, 30 maggio 1970), in corso di stampa.

(5) Di questo avviso è anche E. PERRONE (*Memorie illustrative della Carta Idrografica d'Italia. Sangro, Salino, Vomano, Tronto, Tordino e Vibrata*, Roma, Min. Agric., Ind. e Comm., 1903, pp. 209; cfr. p. 75), mentre alcuni considerano zona sorgentizia l'insellatura tra il Monte Corvo e il Pizzo Camarda; ma i torrentelli che ne scendono confluiscono nel fosso Chiarino. La prima ipotesi viene sostenuta anche in MIN. LL.PP., SERV. IDROGR., *Le sorgenti italiane. Elenco e descrizione*, Pubbl. n. 14, vol. IX, *Abruzzo*, Sez. Idrogr. di Pescara, Roma, Ist. Poligr. dello Stato, 1964, pp. 482; cfr. p. 88.

786 kmq., di cui solo poco più di un quinto è compreso nella provincia de L'Aquila; il resto si sviluppa nella provincia teramana.

A nord il corso del Vomano è quasi parallelo a quello del Tordino, dal quale lo separano dorsali arenacee verso monte e argillose verso valle.



IL BACINO DEL VOMANO.

1, sorgenti principali (con portata superiore a 1 l./sec.); 2, dighe; 3, zone di rocce permeabilissime; 4, limite del bacino.

A nord-ovest il bacino del Vomano viene a contatto con quello del Tronto, mentre ad ovest e sud-ovest confina con quello dell'Aterno e a sud, dal Gran Sasso al Mare Adriatico, con quelli del Fino e del Piomba.

Sulla catena del Gran Sasso lo spartiacque Vomano-Aterno non passa sulle cime più alte, perché sia il Corno Grande (2912 m.) che il Corno Piccolo (2655 m.) ed il Pizzo Intermesoli (2635 m.) sono inclusi interamente nel bacino del Vomano (6), il quale,

(6) M. ORTOLANI, *Il massiccio del Gran Sasso d'Italia. Studio geografico*. « Mem. Soc. Geogr. Ital. », XX, Roma, 1942, pp. 145; cfr. p. 24; O. MARINELLI, *La maggiore discordanza fra orografia ed idrografia nell'Appennino*, in « Riv. Geogr. Ital. », Firenze, 1926, pp. 65-74.

pur comprendendo le aree più elevate dell'Appennino, ha un'altezza media di appena 880 m., inferiore a quella dei bacini del Sangro (970 m.) e dell'Aterno-Pescara (923 m.) (7).

Come si è accennato, il Vomano si sviluppa per 70 km. in direzione ovest-est, prima parallelamente e poi perpendicolarmente al prevalente orientamento delle catene appenniniche attraverso la regione di transizione tra i Monti della Laga e il Gran Sasso.

La costituzione dei terreni varia sia da nord a sud sia da ovest ad est. Nel complesso si riscontrano nel bacino tre serie sedimentarie: arenarie, calcari, marne-argille.

Nell'area oggi drenata dal Vomano e dai suoi affluenti coesistevano, durante il Miocene, due bacini sedimentari in cui si depositavano materiali con caratteri contrastanti, poiché il rapporto quantitativo tra i componenti calcarei e quelli marnosi era inverso. Il primo bacino di sedimentazione, occidentale, di *facies* umbro-marchigiana, ha dato origine a rocce marnoso-arenacee con intercalazioni di calcare arenaceo; il secondo, orientale, ha prodotto brecce calcaree con intercalazioni marnoso-argillose poco frequenti (8).

Le formazioni del Miocene superiore hanno grande sviluppo nella parte alta della valle, specie sulla sinistra del fiume (Monti della Laga). Si tratta di arenarie in banchi piuttosto potenti che lateralmente e gradualmente, verso est e verso sud, passano ad un insieme di marne grigio piombo. Alle arenarie si alternano anche gessi o molasse a cemento gessoso.

Nella parte più bassa del bacino del Vomano, verso il litorale adriatico, si estende un complesso molassico-sabbioso e conglomeratico, come nei pressi del centro abitato di Castelli (9).

Le formazioni calcaree si trovano sulla destra del fiume, cioè nella parte meridionale del bacino di cui occupano i distretti

(7) MIN. LL.PP., SERV. IDROGR., *Dominio del litorale degli Abruzzi, Molise e Puglie. Superficie dei bacini imbriferi*, Chieti, 1923, pp. 69; cfr. pp. 6 e 7.

(8) A. ALBERTI, *Osservazioni sul Miocene medio e superiore dell'Appennino centrale (bacini umbro-marchigiano e abruzzese)*, in « Boll. Serv. Geol. It. », Roma, 1950, pp. 101-110; cfr. p. 107 e p. 108.

(9) A. ALBERTI, *Sul rilevamento geologico in Abruzzo: F° 140 « Teramo » (Appennino Centrale)*, in « Boll. Serv. Geol. It. », Roma, 1957, pp. 385-391; cfr. p. 386; F. SACCO, *Gli Abruzzi. Schema geologico*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », Roma, 1907, pp. 377-460; cfr. p. 412.

più alti. Risalgono prevalentemente all'Eocene e poggiano su un basamento più antico, triassico secondo alcuni, giurassico (Lias inferiore) secondo altri. Questi calcari emergono su quelli eocenici con i due gruppi del Corno Grande e del Corno Piccolo (10).

Non mancano impregnazioni asfaltiche nella parte meridionale della catena del Gran Sasso, specie nel versante più orientale.

Al bacino del Vomano appartiene la sezione centrale del Gran Sasso, solcata dalle valli del Rio Arno, del Venacquaro e del Solagne, che probabilmente erano conche chiuse, successivamente catturate (11).

Nella zona costituita prevalentemente da arenarie debbono essersi verificate altre catture, specie nel Quaternario, anche e soprattutto a spese dell'alto bacino dell'Aterno, nei pressi del Passo delle Capannelle. Secondo J. Demangeot si verificherà una cattura nell'alto bacino del Tronto, verso Campotosto (12).

Sempre secondo il Demangeot (13), l'evoluzione morfologica della valle del Vomano sarebbe avvenuta in modo piuttosto complesso, con diverso comportamento della parte a monte rispetto a quella a valle.

L'evoluzione della prima sarebbe stata bloccata dall'ascesa della dorsale di Pietracamela e resa più difficile dalla particolare durezza delle arenarie; nella parte più bassa le dislocazioni avrebbero avuto effetti minori. Il Vomano scorrerebbe in una valle « adattata » e nello stesso tempo « antecedente »: quindi, sempre secondo il Demangeot, si tratterebbe di « antecedenza guidata » (14).

Nelle zone più elevate del bacino sono rilevanti le impronte della glaciazione würmiana; assai meno quelle del Riss. I ghiac-

(10) Per la geologia e la geomorfologia del Gran Sasso d'Italia cfr.: F. SACCO, *Il gruppo del Gran Sasso d'Italia*, « Mem. Acc. Sc. Torino », Torino, 1907, pp. 88; S. CATALISANO, *Stato attuale delle conoscenze geologiche sul gruppo del Gran Sasso d'Italia*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », Roma, 1938, pp. 155-173; M. ORTOLANI, *op. cit.*; J. DEMANGEOT, *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*, Parigi, « Mémoires et Documents », C.N.R.S., 1965, pp. 403; cfr. pp. 235-274.

(11) Cfr. M. ORTOLANI, *op. cit.*, p. 19.

(12) Cfr. J. DEMANGEOT, *op. cit.*, p. 281 e p. 283.

(13) Cfr. J. DEMANGEOT, *op. cit.*, p. 155.

(14) Cfr. J. DEMANGEOT, *op. cit.*, p. 281.

ciai interessarono soprattutto i versanti del Gran Sasso, mentre i Monti della Laga ne furono ricoperti in misura assai più modesta (15). Questa stessa zona, che nel Pleistocene alimentò i più importanti ghiacciai appenninici, accoglie oggi l'unico ghiacciaio di tutto l'Appennino, quello del Calderone (16).

Sui fianchi nord-occidentali del Gran Sasso vi sono diverse placche permanentemente innevate che, insieme con il ghiacciaio, il quale mantiene la sua individualità pure durante le estati più calde, esercitano un'azione idrologica non indifferente, anche se le acque di fusione si perdono in gran parte nel sottosuolo.

Nel breve arco di 70 km. (la lunghezza del fiume; ed in meno di 40 km. in linea d'aria) si passa dal limite delle nevi permanenti al livello del mare. C'è da attendersi, dunque, un forte contrasto climatico tra i distretti alti e quelli bassi del bacino. In effetti il contrasto viene accentuato dal fatto che la valle, a monte di Montorio al Vomano, a meno di 40 km. dalla foce, si restringe improvvisamente bloccando la risalita dell'aria calda.

Nel bacino si verificano anche forti contrasti tra i valori pluviometrici della zona in destra del fiume, che è la più vicina al Gran Sasso, e quelli della regione in sinistra, prevalentemente collinare.

Va ricordato, inoltre, sia l'influsso termico negativo esercitato dal Ghiacciaio del Calderone nelle valli circostanti, sia quello benefico operato dalla massa d'acqua del Lago di Campotosto; quest'azione termica positiva giungerebbe perfino sui versanti settentrionali del Gran Sasso (17).

Fino a Montorio al Vomano, m. 259 (18), il clima risente notevolmente della vicinanza dell'Adriatico, che mitiga le tem-

(15) R. VON KLEBELSBERG, *Die eiszeitliche Vergletscherung der Apenninen. I, Gran Sasso-Maiella*, in « Zeitschr. für Gletscherkunde », Berlino, 1930, pp. 140-169; K. SUTER, *Die eiszeitliche Vergletscherung des Zentralapennins*, « Vierteljahrsschr. der Naturforsch. Gesell. in Zürich », 31, Zurigo, 1939, pp. 140; cfr. pp. 55-57.

(16) D. TONINI, *Il ghiacciaio del Calderone del Gran Sasso d'Italia*, in « Boll. Comit. Glaciol. Ital. », Torino, 1955, n. 6, serie II, pp. 19-31.

(17) C. LANDI VITTORJ e S. PIETROSTEFANI, *Guida dei monti d'Italia, Gran Sasso d'Italia*, Milano, C.A.I.-T.C.I., 1962, pp. 254; cfr. p. 22.

(18) I dati si riferiscono alla stazione di Teramo (300 m.s.m.), che pur non facendo parte del bacino del Vomano sorge ad appena 4 km. dal fiume ed a 10 km. in linea d'aria da Montorio.

perature invernali (temperatura del mese più freddo, gennaio, 5°,0) (19); la neve fa rare comparse e rimane al suolo al massimo due o tre giorni; i mesi più caldi sono luglio ed agosto, con medie rispettivamente di 23°,8 e 23°,6. Sul litorale le medie delle temperature invernali ed estive aumentano di circa 1°.

Temperature quasi uguali si registrano ancora a monte di Montorio per 10-15 km., ma soltanto nella parte più depressa della valle, che qui si restringe (in alcuni punti è larga meno di 100 m.) ed è incassata tra pareti ripide. Solo sull'esiguo fondo alluvionale si coltiva infatti qualche pianta di olivo.

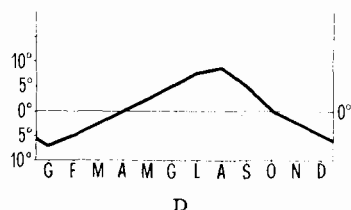
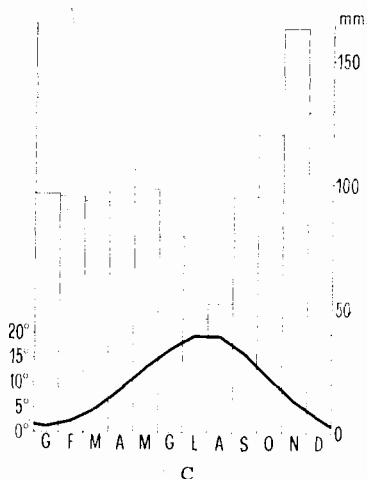
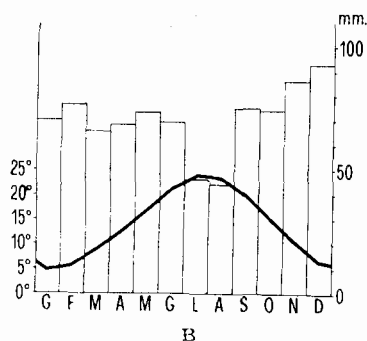
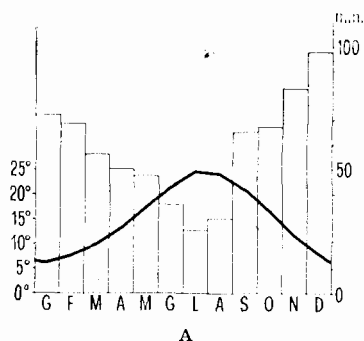
Tra Cusciano e Santa Croce, come pure tra Tottea e Nerito, per una decina di km., la valle è larga meno di un chilometro, con pareti di 200-300 m. al disopra delle quali, su potenti banchi di arenaria, sono situati i piccoli centri abitati. Su queste rocce si arrampicano gli ultimi arbusti sempreverdi, rappresentanti di quella pseudo-macchia che si va degradando sempre di più con l'aumentare dell'altezza per lasciare il posto a cespuglieti a foglie caduche. Qui cade il limite altimetrico della coltivazione dell'olivo, più basso che in altre zone abruzzesi.

Verso sud-est, nella parte del bacino drenata dagli affluenti di destra Mavone e Leomogna, spiccano le località di Isola del Gran Sasso (419 m.) e di Castelli (600 m.), dove la temperatura media di gennaio è di 4°,5 e quella di luglio di 22°,5. Vi si verificano piogge abbondantissime, come sarà detto in seguito, probabilmente a causa della vicina massa del Gran Sasso.

Il clima di montagna ha inizio alla confluenza con il Rio Fucino, dato che anche le parti più basse della valle vengono investite dai venti gelidi che d'inverno scendono dai Monti della Laga e dal Gran Sasso, scaricando grandi quantità di neve che bloccano i traffici verso Roma al Passo delle Capannelle.

Pietracamela (1000 m.) e Campotosto (1430 m.) hanno un clima molto aspro; il primo centro abitato sorge sulla destra del fiume nella parte meridionale del bacino, mentre il secondo si

(19) Non mancano però inverni rigidissimi, come quelli del 1827 e del 1836 quando il Vomano gelò fino a Montorio (cfr. F. MOZZETTI, *Saggio di influenze meteoriche del clima sull'agricoltura, sulla pastorizia e sugli rami diversi d'economia degli Abruzzi*, Teramo, 1836, pp. 306; v. p. 118).



DATI CLIMATICI RELATIVI AL
BACINO DEL VOMANO.

A, climogramma di Roseto degli Abruzzi (3 m.s.m.); B, idem di Teramo (300 m.); C, idem di Pietracamela (1000 m.); D, andamento della temperatura sul Corno Grande (2912 m.), secondo J. Demangeot.

affaccia sulle sponde dell'omonimo lago artificiale. Le temperature di gennaio sono rispettivamente di $1^{\circ},7$ e $-0^{\circ},9$, quelle di luglio di $19^{\circ},6$ e $16^{\circ},2$. Al Passo delle Capannelle, che si trova al margine occidentale del bacino, sulla linea spartiacque con l'Aterno, la temperatura media di gennaio è di $-1^{\circ},1$, quella di agosto $18^{\circ},0$. Lo spostamento in agosto dei massimi termici indica una maggiore continentalità ed è caratteristico dei versanti occidentali del Gran Sasso (Assergi) e del Velino-Sirente

(Rocca di Mezzo); esso si verificava anche a Campotosto prima della costruzione del lago artificiale.

Come si è accennato, la quantità annua delle precipitazioni varia molto nei diversi distretti del bacino del Vomano, con differenze, da un anno all'altro, anche del 50%.

Nerito (800 m.) nel 1964 ha ricevuto una quantità di pioggia quasi doppia di Fano Adriano (745 m.), che si trova appena 4 km. più a valle; la precipitazione fu rispettivamente di 1966 mm. e di 1042 mm. in 140 e in 141 giorni. Nel 1963 Nerito aveva ricevuto 2139 mm. in 164 giorni, mentre nel 1967 ve ne caddero appena 817 mm. in 104 giorni (nel trentennio 1921-1950 la media è stata di 1346 mm. annui).

I massimi pluviometrici si verificano nelle località di collina e di bassa montagna alle pendici del Gran Sasso, sulla destra del fiume. Fano a Corno (700 m.) ha una media annua di 1468 mm. in 118 giorni (nel 1963, 2071 mm. in 145 giorni); Castelli (600 m.), 1339 mm. in 102 giorni (nel 1959, 1895 mm. in 120 giorni).

Pietracamela (1000 m.) riceve 1022 mm. annui, distribuiti in 112 giorni; valori quasi simili si registrano a Ortolano, che si trova alla stessa altezza, ma nel fondovalle.

Nel complesso, dunque, le precipitazioni sono abbondanti rispetto ad altre località del Subappennino adriatico centro-meridionale. Per trovare valori così elevati delle piogge, bisogna risalire le alte valli del Sangro e del Liri, ma parecchie centinaia di metri più in alto (20).

In tutta l'area del Gran Sasso si superano raramente i 1500 mm. annui di pioggia: Campo Imperatore (m. 2125) ne riceve appena 1120 mm. Per le aree di massima elevazione il Demangeot ha fatto un calcolo ipotetico, che per il Corno Grande (m. 2912) dà 1980 mm. annui (21).

La neve fa la comparsa tutti gli anni anche lungo il litorale, dove cade generalmente in febbraio, ma non permane al suolo neppure un giorno. Peraltro già a Guardia Vomano (a 187 m.)

(20) M. RICCARDI, *Le zone altimetriche della Val Roveto*, in « Boll. Soc. Geogr. Ital. », Roma, 1962, pp. 504-520; cfr. p. 507.

(21) Cfr. J. DEMANGEOT, *op. cit.*, p. 311.

essa copre il suolo anche per una settimana, in gennaio. Intorno ai 700-800 m. la neve è presente in genere per tutto il mese di gennaio (Nerito, Fano Adriano, Fano a Corno).

Abbondanti nevicate si hanno a Campotosto e a Pietracamela, dove nel gennaio del 1968 il manto nevoso raggiunse rispettivamente 140 cm. e 65 cm. A Cortino, sullo spartiacque Vomano-Tordino (1012 m.), lo spessore della neve caduta raggiunge anche 175 cm. (22).

Nelle zone di alta montagna, sia sul Gran Sasso che sui Monti della Laga, la neve è presente fino a giugno inoltrato ed oltre i 2000 m. cade spesso anche in piena estate (23).

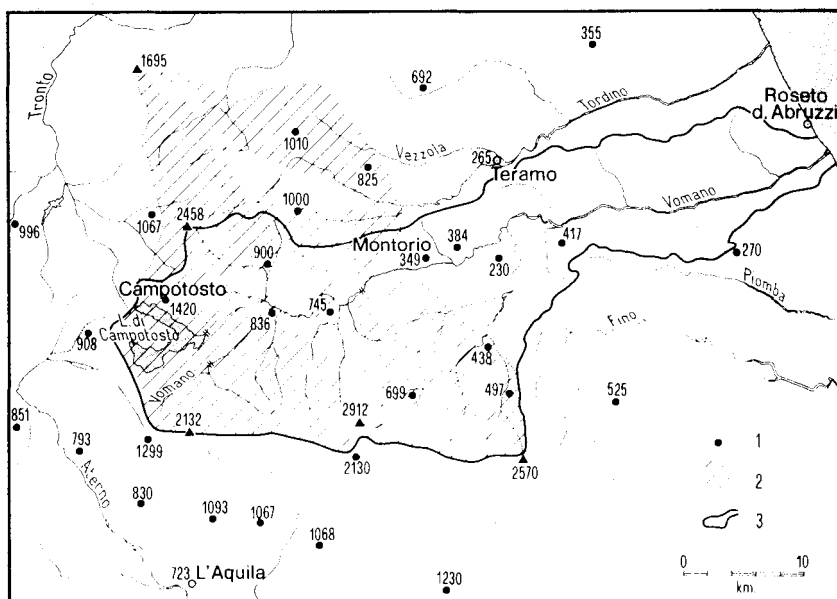
Come già si è detto, dall'ottobre del 1965 si sta attuando, a cura dell'E.N.El., al pari di quanto è stato già fatto in Calabria e nel Trentino-Alto Adige, una campagna di stimolazione delle precipitazioni in gran parte del bacino del Vomano e nelle zone più alte dei bacini del Tronto, dell'Aterno, del Tordino e del Vezzola, al fine di assicurare un abbondante rifornimento del serbatoio artificiale di Campotosto e degli affluenti collegati artificialmente agli impianti del Vomano.

La pianura alluvionale e le colline argillose a valle ed intorno a Montorio al Vomano sono coltivate con le piante tipiche del Subappennino abruzzese; l'olivo si spinge fino a 550 m. nei pressi di Cerqueto, ma si tratta di piante piccole che vivono stentatamente, arrestandosi parecchio al di sotto del limite altimetrico superiore della montagna abruzzese (oltre 700 m.).

Come è stato già accennato, sulle erte pareti tra le quali scorre incassato il Vomano, specie nei pressi dell'abitato di Tottea, tra i 700 e i 900 m., si arrampicano gli ultimi rappresentanti sempreverdi che costituiscono una pseudo-macchia sempre più degradata.

(22) M. ORTOLANI, *La casa rurale negli Abruzzi*, « Ricerche sulle dimore rurali in Italia », 21, Firenze, L. Olschki, 1961, pp. 147; cfr. p. 11.

(23) I dati relativi alle temperature, alle piogge ed al manto nevoso sono stati desunti da: MIN. LL.PP., SERV. IDROGR., *Distribuzione della temperatura dell'aria in Italia nel trentennio 1926-1955. Italia centrale*, Pubbl. n. 21, fasc. II, Roma, Ist. Poligr. dello Stato, 1966; ID., *Sez. Autonoma del Genio Civile con sede in Pescara per i bacini con foce al litorale Adriatico dal Salinello al Fortore*, *Annali Idrologici*, Parte I. Roma, Ist. Poligr. dello Stato (volumi dal 1959 al 1968); ID., *Precipitazioni medie mensili ed annue e numero dei giorni piovosi per il trentennio 1921-1950. Bacini con foce al litorale Adriatico dal Salinello al Fortore*, Pubbl. n. 24, fasc. VI, Roma, Ist. Poligr. dello Stato, 1957.



STIMOLAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI NEL BACINO DEL VOMANO.

1, generatori allo ioduro d'argento; 2, zona « bersaglio » di stimolazione delle precipitazioni; 3, limite del bacino.

Più in alto il mantello vegetale è costituito da boschi di latifoglie alternati a pascoli vari, che lasciano poco spazio alle colture (grano, patate, pochi legumi). Abbastanza diffuse, specie nei livelli più bassi, intorno agli 800 m., sono le querce (24), mentre mancano i castagni che, invece, prosperano rigogliosi nei vicini bacini dell'Aterno e del Tronto.

Oltre i 1000 m. i boschi sono costituiti quasi sempre da faggi, che arrivano fino ai 1850 m., cioè al limite superiore del bosco, sia sulle pendici dei Monti della Laga, sia su quelle del Gran Sasso.

Si ritiene che un tempo i Monti della Laga dovessero essere coperti di foreste di conifere, almeno nel versante teramano, un residuo delle quali sarebbe la vasta abetaia detta « Bosco della Martesa » (25).

(24) Il nome del piccolo centro abitato di Cerqueto, sulla destra del Vomano, deriva da *cerqua* (quercia).

(25) G. BANTI, *Presenza e distribuzione dell'abete bianco nell'Appennino teramano*, in « Riv. Forest. Ital. », Roma, 1939, pp. 39-50.

Nell'intero bacino il bosco coprirebbe appena il 15% del territorio, e cioè un'estensione uguale a quella calcolata da G. Banti nel 1938 (26), ma solo in parte coincidente con essa, a causa di numerosi diboscamenti e rimboschimenti.

Ai boschi si alternano i pascoli a varie altezze, finché i secondi formano un'estensione continua oltre i 1800-1850 m. Tuttavia, già intorno ai 1500 m. le aree pascolative sono molto ampie, specie nel versante settentrionale del Gran Sasso (i famosi « prati di Tivo » cominciano a 1450 m.).

Verso i 2000 m. il manto erbaceo si fraziona in cuscinetti e gradinate erbose in alternanza con il pietrisco, che via via prende il sopravvento; poi si passa alla roccia completamente nuda. Tali forme sono state riscontrate da J. Demangeot sul Monte San Franco (27) e da M.L. Gentileschi sui versanti del Gran Sasso (28), mentre non sono state ancora segnalate sui Monti della Laga, dove, probabilmente, la costituzione arenacea dei terreni le impedisce.

Le portate ed il regime del fiume hanno subito una certa variazione in seguito alla costruzione degli impianti idroelettrici, a causa della sottrazione di acqua da alcune sezioni del bacino e della successiva restituzione della stessa in altre; inoltre si sono aggiunti altri quantitativi di acqua sottratta ai bacini di fiumi vicini. Le modifiche alle portate riguardano sia il Vomano sia i suoi affluenti, specie quelli di destra.

Già è stato fatto presente che il Vomano corre quasi parallelamente al Tordino, che nasce dai Monti della Laga. All'altezza di Teramo, meno di 30 km. dalla foce, i due fiumi si trovano ad una distanza di appena 4 km. Il Tordino incide sempre più profondamente le colline argillose calancate che lo separano ad oriente dal Vomano e quindi non è da escludere una cattura del primo da parte del secondo.

L'unico notevole affluente di sinistra del Vomano è il Rio Fucino, che con una lunghezza di 19 km. è secondo soltanto al

(26) G. BANTI, *Il bacino del Vomano (Abruzzo)*, in « L'Alpe », Milano, 1938, pp. 309-317; cfr. p. 312.

(27) Cfr. J. DEMANGEOT, *op. cit.*, p. 403 e fot. 63.

(28) M. L. GENTILESCHI, *Forme crionivali sul Gran Sasso d'Italia*, in « Boll. Soc. Geogr. Ital. », Roma, 1967, pp. 34-61.

Mavone, affluente di destra. Il bacino del Rio Fucino ha una superficie di 100 kmq., il 12% di quella dell'intero bacino del Vomano. La confluenza avviene in località Aprati, a circa 55 km. dall'Adriatico. Grazie alla forma del suo bacino, che comprendeva tutto l'« altopiano delle torbiere » (29), è stata possibile la costruzione del serbatoio di Campotosto e l'installazione della centrale di Provvidenza. Infatti, quasi tutto il bacino è sospeso di oltre 300 m. sulla valle del Vomano, verso cui confluiva attraverso un'angusta gola scavata nella cerniera dell'anticlinale che chiudeva ad est l'altopiano. La torbiera würmiana funzionava come una spugna che durante l'estate alimentava il Rio Fucino. Attualmente l'alveo di questo affluente è quasi completamente privo di acqua che, invece, confluisce nel Vomano alcuni chilometri più a monte, dopo avere alimentato la prima centrale elettrica, quella di Provvidenza.

All'uscita dalla centrale l'acqua viene a formare un piccolo lago artificiale ottenuto sbarrando con una diga il corso del Vomano; da qui si diparte una seconda condotta forzata di cui si dirà più avanti.

Nel Rio Fucino, all'altezza dell'abitato di Tottea, confluiscono parecchi fossi che scendono dalle boschive falde del Monte Gorzano e della Cima della Laghetta.

Dopo la confluenza con il Rio Fucino, il Vomano da sinistra riceve soltanto torrenti che gli apportano ben poca acqua. Più numerosi e ricchi di acqua sono invece gli affluenti di destra, i quali raccolgono gran parte dei deflussi dei versanti settentrionale ed orientale del Gran Sasso. L'alimentazione di questi affluenti avviene per mezzo di sorgenti di sfioramento che si formano lungo la fascia di contatto molassa-calcare, generalmente intorno ai 1300 m.

Il fosso Chiarino sfociava un tempo nel Vomano all'altezza dell'attuale laghetto di Provvidenza, ma le ottime acque delle sue tre grosse sorgenti sono state captate per l'acquedotto che rifornisce la città de L'Aquila.

(29) Così era chiamato l'altopiano di Campotosto prima della costruzione del lago artificiale.

Fino a Fano Adriano e Cerqueto, cioè fino a circa 25 km. dall'origine, il fiume non riceve che fossi e torrentelli carichi di acque solo dopo le piogge autunnali e primaverili.

Il primo importante affluente di destra è il Rio Arno, che è lungo 12 km. ed ha un bacino di circa 58 kmq. La sorgente principale si trova a 1524 m., sul fianco nord-occidentale del Corno Piccolo; da sola fornisce 160 l./sec. (30). La portata si accresce per l'apporto di numerose polle affioranti nell'alveo ed anche per la confluenza di un'altra decina di rigagnoli che sgorgano da sorgenti poste quasi tutte sulla destra del Rio Arno stesso. Il fiume scorre in una valle stretta e profonda, assai ripida (pendenza 9%), che in tutto il tratto superiore è di origine glaciale e si svolge in mezzo a secolari faggete. Lasciato alla sua destra l'abitato di Pietracamela, la valle prosegue sempre più ripida tra banchi di arenaria quasi orizzontali. Prima di confluire nel Vomano, alla quota di 422 m., dove ha una portata di circa 2 mc./sec., a valle del piccolo centro abitato di Intermesoli, il Rio Arno si ingrossa con le acque del Rio Venacquaro. Questo, per alcuni chilometri, corre quasi parallelamente al Rio Arno entro una strettissima valle asimmetrica; il Rio Arno, secondo S. Motta, lo avrebbe catturato (31).

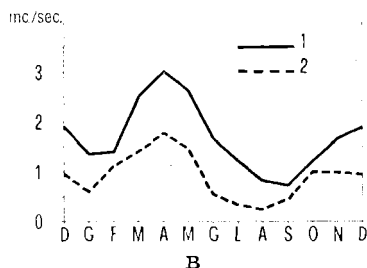
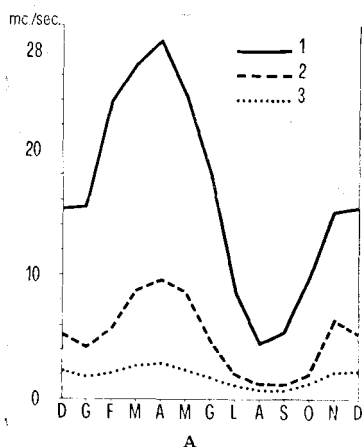
Le acque del Rio Arno sono state derivate quasi completamente per gli impianti idroelettrici dell'E.N.El. e pertanto il fiume si presenta ormai pressoché asciutto; le portate sopra riportate si riferiscono ai periodi normali.

Il più importante affluente è il torrente Mavone che confluisce nel Vomano da destra, a 30 km. dal mare. Esso, che è lungo 16 km. ed ha un bacino di 116 kmq., si origina alle pendici orientali e meridionali del Corno Grande, incanalandosi dapprima nella Valle dell'Inferno, ancora povero di acqua; verso i 1300 m. viene alimentato da cospicue sorgenti di sfioramento. Anche queste, però, come quelle del Rio Arno, sono ormai convogliate verso i canali di gronda che alimentano le centrali elettriche. Il Mavone riceve anche un parte delle acque di fusione del Ghiacciaio del Calderone.

(30) Cfr. MIN. LL.PP., SERV. IDROGR., *Le sorgenti ital.*, vol. IX, cit., v. p. 95.

(31) S. MOTTA, *Sul fenomeno di cattura osservato nella valle del Vomano*, in « Boll. Serv. Geol. Ital. », Roma, 1951, pp. 201-206.

In prossimità dell'abitato di Isola del Gran Sasso (412 m.) il Mavone è raggiunto dal Ruzzo, affluente di destra, che nasce intorno a 2000 m., sui fianchi orientali dei Monti Prena e Brancastello. Sebbene il suo bacino misuri appena 21 kmq., il Ruzzo è ricco di acque che gli pervengono dalle numerose sorgenti della zona calcarea permeabilissima dell'area centrale della catena del Gran Sasso. Le sorgenti più alte si formano al contatto dei calcari cretacei con i sottili strati di argilla, mentre quelle più a valle sgorgano lungo la linea calcari-marne argillose (32). Nel bacino del Ruzzo sono state costruite importanti opere di derivazione per le centrali elettriche e per il rifornimento idrico della città di Teramo (33). Una delle poche sorgenti non ancora cana-



DATI IDROLOGICI RELATIVI AL BACINO DEL VOMANO.

A: 1, regime del Vomano a Ponte Vomano (136 m.s.m.); 2, idem, a Fano Adriano (505 m.); 3, regime del Mavone a Isola del Gran Sasso (400 m.).

B: 1, regime del Rio Arno a Ponte Rio Arno (407 m.) prima della costruzione degli impianti idroelettrici (1924-1935); 2, idem, dopo la costruzione (1948-1960).

(32) Secondo il Demangeot, il torrente Ruzzo riceverebbe 21 milioni di mc. di acqua all'anno per afflusso meteorico e ne dovrebbe smaltire 18, dato che 3 milioni vanno dispersi; poiché, invece, convoglia 40 milioni di mc., si approprierebbe di ben 22 milioni di mc. che sottrarrebbe a Campo Imperatore (cfr. J. DEMANGEOT, *op. cit.*, p. 333).

(33) Cfr. MIN. LL.PP., SERV. IDROGR., *Le sorgenti italiane*, vol. IX, *cit.*, p. 98. Per raggiungere le sorgenti Fossacesa I e II si deve percorrere una galleria in cui sono stati costruiti 1700 gradini che portano da 960 a 1625 m.s.m.

lizzate è quella detta del « Peschio » o « Pisciarellone », che fuoriesce dai bianchi calcari con un forte getto e precipita, con un salto di 200 m., in una tetra vallata.

La portata del Mavone, nei periodi in cui l'acqua non viene convogliata alle centrali elettriche, è di 1,9 mc./sec. alla confluenza con il Ruzzo; quest'ultimo, presso Isola del Gran Sasso, ha una portata di 1,2 mc./sec.

Un altro affluente di destra del Mavone è il Leomogna, che nasce tra il Monte Prenna e il Monte Camicia al margine meridionale del bacino del Vomano, verso i 2000 m. Anche le acque del Leomogna sono state captate per le centrali elettriche.

Dopo la confluenza col Mavone, il Vomano scorre per quasi 30 km., in una pianura alluvionale tra formazioni di arenarie, marne, argille e argille sabbiose. L'alveo è larghissimo, anche 700-800 m., ed ingombro di detriti; le sponde sono terrazzate e spesso profondamente calancate. Alla quota di 135 m. sbocca nel fiume il canale di restituzione delle acque che fuoriescono dall'ultima centrale, quella di Montorio al Vomano, la terza del sistema idroelettrico.

Alla foce il Vomano ha una portata calcolabile tra i 2 ed i 9 mc./sec. e appare come una specie di fiumara, con un rigagnolo di acqua che durante l'estate scompare quasi completamente. Nella fascia pianeggiante litoranea, ed anche sulle colline che fiancheggiano il fiume nella parte bassa del bacino, si ha una notevole dispersione delle acque, che vengono utilizzate per l'irrigazione per mezzo dei canali Vincenti, Calvano e Giampietro.

Purtroppo alcune stazioni di rilevamento delle portate e delle profondità del fiume sono state soppresse dopo la costruzione degli impianti idroelettrici, per cui è necessario ricorrere ai dati raccolti da E. Perrone all'inizio del secolo (34).

(34) Cfr. E. PERRONE, *op cit.*, pp. 75-100. Come accennato, molte stazioni di rilevamento lungo l'arteria principale sono state soppresse dopo la costruzione degli impianti idroelettrici perché i deflussi sono praticamente nulli per quasi tutto l'anno. Altri dati utilizzati in questa ricerca sono stati desunti da: MIN. LL.PP., SERV. IDROGR., *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*, Pubbl. n. 17, IV ediz. aggiornata all'anno 1960, Roma, Ist. Poligr. dello Stato, 1963, pp. 441; cfr. pp. 296-300; ID., *Sez. Autonoma del Genio Civile con sede in Pescara per i bacini con foce al litorale Adriatico dal Salinello al Fortore. Annali Idrologici*, Parte II, Roma, Ist. Poligr. dello Stato, 1961-1968.



IL VOMANO IN PROSSIMITA' DELLA FOCE.

(fot. M. Ruggieri)

Ad Ortolano (1027 m.s.m., 61 km. dalla foce) la portata del fiume era di 2,04 mc./sec. in giugno e di 0,64 mc./sec. in settembre; allo sbocco del Rio Fucino (716 m.s.m., 55 km. dalla foce) la portata massima era di 2,54 mc./sec., la minima di 0,93 mc./sec. Queste due stazioni di rilevamento sono state soppresse, in quanto l'alveo è ormai sempre all'asciutto.

Dopo la costruzione delle centrali idroelettriche sono state soppresse anche le stazioni idrometriche di Fano Adriano e di Villa Vomano, rispettivamente a 45 e a 24 km. dalla foce.

A Montorio, sempre secondo il Perrone, la portata del Vomano in giugno era di 4,12 mc./sec. ed in settembre di 2,83 mc./sec.; allo sbocco del Mavone le portate massima e minima erano di 6,50 mc./sec. e di 3,12 mc./sec. Alla foce il Vomano aveva una portata massima, in giugno, di 9,3 mc./sec. ed una minima, in settembre, di 2,14 mc./sec.

L'unica stazione per la quale si possa fare oggi un controllo fra i valori delle portate di trenta anni fa e quelli attuali è quella di Ponte Rio Arno. Nel periodo 1948-1965 è stata misurata una portata media di 0,84 mc./sec., che corrisponde a poco più di un terzo di quella originaria.

Come si è accennato, il Vomano ed i suoi affluenti andavano soggetti a forti variazioni di portata, come riferiscono G. Banti e M. Ortolani (35).

Le magre più accentuate si verificano durante i due o tre mesi di siccità estiva, mentre i colmi si hanno in primavera e in autunno. Le portate massime si sono sempre registrate in aprile, le minime sempre in agosto. Per il Rio Arno si ebbe una portata massima di 156 mc./sec. il 1° aprile 1959 ed una minima di 0,04 mc./sec. il 27 ottobre 1924.

A. R. Toniolo classifica il Vomano tra i fiumi a regime « toscano-marchigiano » (36).

Lungo il corso del fiume sono stati costruiti due piccoli laghi artificiali che raccolgono le acque di scarico delle due più importanti centrali del sistema idroelettrico, quella di Provvidenza e quella di San Giacomo. Di questi laghetti si parlerà nel corso della esposizione delle principali caratteristiche degli impianti.

Secondo D. Gribaudo, « il sistema idroelettrico del Vomano rappresenta un caso tipico di impianto a serbatoio per regolazione pluriennale, grazie al serbatoio di testa, il bacino di Campotosto » (37).

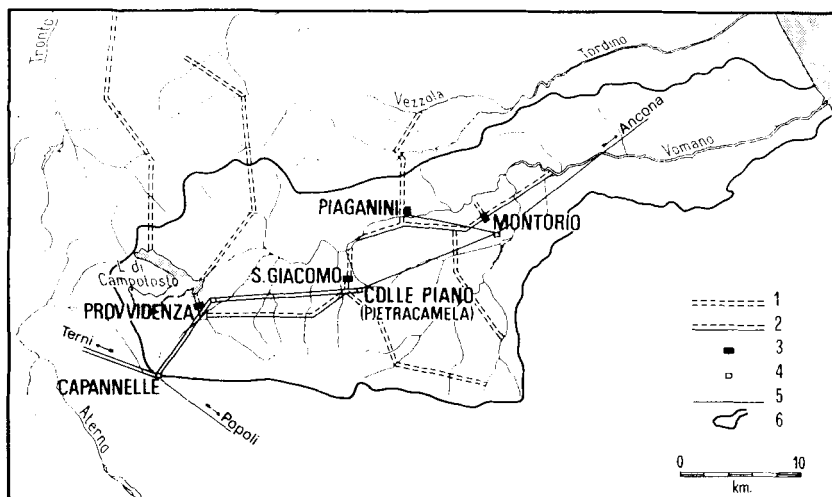
Il sistema comprende tre centrali dislocate lungo il Vomano a diverse altezze, attraverso le quali viene realizzato un salto complessivo di 1168 m.

La prima centrale è quella di Provvidenza, l'unica appartenente alla provincia de L'Aquila. E' alimentata attraverso una galleria forzata lunga 1100 m. che parte direttamente dal serba-

(35) Cfr.: G. BANTI, *Il bacino del Vomano*, cit., p. 310; M. ORTOLANI, *op. cit.* alla nota 6, p. 24.

(36) A. R. TONIOLO, *Le attuali conoscenze sul regime dei fiumi appenninici e gli studi avvenire*, in « Atti XXVIII Riun. S.I.P.S., Bologna, 1938 », vol. V, pp. 389-402.

(37) D. GRIBAUDI, *Geografia dell'energia elettrica in Italia*, Torino, Giappichelli, 1953, pp. 266; cfr. pp. 193-198.



GLI IMPIANTI IDROELETTRICI DEL BACINO DEL VOMANO.

1, canali di gronda e di restituzione; 2, gallerie forzate; 3, centrali elettriche; 4, stazioni elettriche; 5, elettrodotti; 6, limite del bacino.

toio stagionale di Campotosto, alla quota di 1294 m. Essa termina al pozzo piezometrico con una strozzatura cui segue la condotta scavata in pozzo verticale. Il salto medio è di 255 m., la portata media di 61,8 mc./sec.

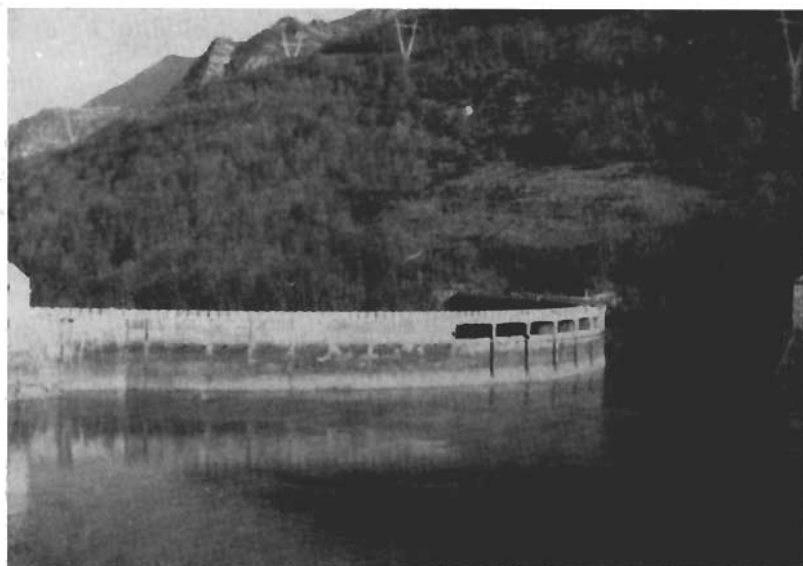
Alla centrale, scavata in caverna nella montagna della riva sinistra del Vomano, alla quota di 1030 m., si accede per mezzo di una galleria lunga 630 m. Vi sono installati tre gruppi con alternatore-motore ed una pompa a due stadi della potenza di 50.000 kW ciascuno.

All'epoca della costruzione dell'impianto le pompe erano le più grandi esistenti; esse possono sollevare 16-12 mc./sec. di acqua con una prevalenza da 240 m. a 286 m. Infatti, una volta utilizzata in questa centrale, l'acqua, insieme con altri apporti prelevati dagli affluenti di destra del Vomano, può essere trasferita di nuovo nel serbatoio di Campotosto. La producibilità annua di questa centrale è di 67 milioni di kWh.

In caverna sono anche due trasformatori di 15/230 kV collegati alla stazione esterna. La galleria di scarico è lunga 673 m. e larga 4,50 m.; essa funziona tanto per lo scarico delle turbine

quanto per l'alimentazione delle pompe e sbocca nel serbatoio di compenso di Provvidenza. Questo è stato ottenuto sbarrando il corso del Vomano mediante una diga ad arco alta 51 m. alla quota 1017 m.

Il laghetto che si è formato ha una capacità utile di 1.690.000 mc. E' molto pittoresco, con acque di color verde intenso e rive circondate da fitti boschi.



SERBATOIO E DIGA DI PROVVIDENZA.

(*fol. M. Ruggieri*)

Dal serbatoio di Provvidenza l'acqua viene convogliata verso la seconda grande centrale, quella di San Giacomo, che è situata alla quota di 403 m., consentendo un salto medio di 655 m. La galleria forzata, lunga 14,4 km., ha un diametro di 3,50 m. ed una portata massima di 37,50 mc./sec. In questa galleria sbocca anche un canale di gronda lungo circa 16 km., che capta gran parte delle sorgenti e degli affluenti di destra del Vomano, cioè il Mavone ed il Ruzzo, fino alla quota di 1082 m.

Le quote delle opere di presa sono tali che, quando la centrale di San Giacomo è ferma, le acque possono risalire fino al serbatoio di Provvidenza per essere sollevate poi, mediante pompaggio, in quello di Campotosto.

La centrale di San Giacomo è anch'essa situata in caverna e vi si accede mediante una galleria lunga 1800 m. che parte in prossimità della riva destra del Vomano al km. 52 della strada statale « del Gran Sasso d'Italia », tra Fano Adriano e Cerqueto. Nella caverna, lunga 95 m. e larga 16 m., sono installati tre gruppi da 66.000 kW ciascuno; la loro producibilità è di 368 milioni di kWh.

Attraverso cavi che corrono in un pozzo verticale di 660 m. l'energia prodotta viene portata alla stazione di trasformazione di Collepiano (m. 1100), dove i trasformatori e l'apparecchiatura elettrica a 220 kV sono sistemati parte in caverna e parte all'aperto.



LO SBOCCO ESTERNO DELLA GALLERIA CHE PORTA ALLA CENTRALE DI SAN GIACOMO.

(fot. M. Ruggieri)

Le acque di scarico di questa centrale vengono utilizzate per un nuovo salto di 258 m. dopo essere state raccolte nel serbatoio di compenso di Piaganini. Questo è stato ricavato sbarrando il Vomano con una diga ad arco-gravità a doppia curvatura, alta m. 45,50 e lunga m. 90.

Il laghetto-serbatoio, che ha una capacità di 950.000 mc., è stretto ed allungato per circa un chilometro tra le quote di 397 m. e di 386 m., occupando completamente il fondovalle che in questo tratto è largo appena un centinaio di metri e coincide praticamente con l'antico alveo del fiume.

La galleria forzata è lunga circa 14 km.; essa porta alla centrale di Montorio al Vomano e riceve due canali di gronda. Quello di sinistra, lungo poco più di 9 km., proviene dai bacini dei fiumi Tordino e Vezzola e attraversa la valle del Vomano con un sifone in lamiera che lo congiunge alla galleria alla quota di 428 m.

Nella sua parte più bassa, all'altezza di 292 m., sulla sinistra del Vomano, è disposta un'altra piccola centrale, della potenza di 1400 kW, la quale utilizza le acque che debbono essere lasciate scorrere nel fiume.

Il canale di gronda di destra è lungo 12 km. e deriva le acque del torrente Leomogna alla quota di 436 m. La condotta forzata, in pozzo verticale, ha una portata massima di 54 mc./sec.; la producibilità è di 241 milioni di kWh.

La centrale, anche in questo caso, è in caverna e vi si accede per mezzo di una galleria lunga 900 m.; il suo imbocco è in località Ponte Vomano (Leognano), sulla riva destra del fiume, 2,5 km. a valle di Montorio. Nella sala macchine sono sistemati tre gruppi di turbine della potenza di 38.500 kW, ciascuno; vi sono anche due gruppi ausiliari.

In caverna sono anche i tre trasformatori che vengono collegati alla stazione esterna mediante cavi a 220 kV, in olio fluido, i quali corrono lungo le pareti di un pozzo verticale alto 242 m. All'epoca della realizzazione dell'impianto, per il dislivello esistente tra le due estremità, tali cavi erano unici al mondo.

Il canale di scarico, quasi tutto in galleria, è lungo poco più di 5 km. e sfocia nel Vomano alla quota di 135 m.

Si completa quindi il percorso delle acque del Vomano che

riprendono il loro alveo naturale dopo aver azionato tre centrali elettriche con un salto complessivo di 1168 m. (255+655+258).

La potenza installata nelle tre grandi centrali di Provvidenza, San Giacomo e Montorio (la piccola centrale di Piaganini ha un'importanza del tutto secondaria) è di circa 466 MW.

Nel quinquennio 1965-1969 gli impianti del Vomano hanno dato una produzione media annua di 731,6 milioni di kWh. Le diverse produzioni annue sono dovute al fatto che si tratta di impianti di regolazione, i quali lavorano in base alla richiesta.

La produzione varia anche da un giorno all'altro. Durante la notte, come si è accennato, la centrale di Provvidenza assorbe l'energia in supero facendo lavorare le proprie macchine come motore per pompare l'acqua verso il serbatoio stagionale di Campotosto.

Centrale (38)	1965 kWh (in milioni)	1966 kWh (in milioni)	1967 kWh (in milioni)	1968 kWh (in milioni)	1969 kWh (in milioni)
Provvidenza . .	166	209	186	229	213
San Giacomo . .	343	335	257	285	406
Montorio . . .	226	197	163	194	244
Tot. milioni kWh	735	741	611	708	863

L'energia prodotta entra nella rete nazionale con elettrodotti di 230 kV. Dalla stazione di smistamento del Passo delle Capanelle gli elettrodotti si dirigono a Terni ed a Popoli; una terza linea elettrica, diretta ad Ancona, è stata attivata nel dicembre 1969.

Le linee che convergono a Terni attraversano l'alta valle dell'Aterno (conca di Montereale) e quindi l'alto Velino; da Terni

(38) Alle centrali riportate in questa tabella va aggiunta la piccola centrale di Piaganini, che ha una produzione media annua di appena 2 milioni di kWh e che è situata nella parte più bassa del canale di gronda proveniente dal Tordino e dal Vezzola.

l'energia è convogliata a Roma, a Civitavecchia e verso l'Italia settentrionale. La linea di Popoli rifornisce le regioni meridionali (39).

Il grande interesse geografico dei laghi-serbatoi è stato messo in risalto più di quarant'anni fa da R. Riccardi, il quale così scriveva: « Con la loro costruzione vengono apportate profonde modificazioni all'idrografia, alla morfologia e talvolta anche al clima di una plaga...; le centrali elettriche e gli stabilimenti cui queste danno vita attraggono l'uomo » (40). Anche R. Albertini e L. Gambi hanno preso in considerazione le trasformazioni antropogeografiche operate dall'industria elettrica (41).

La costruzione del sistema idroelettrico del Vomano, di cui sono state descritte le caratteristiche, ha apportato profonde modificazioni al paesaggio. Basti pensare all'altopiano delle torbiere, oggi occupato dal lago artificiale di Campotosto, che è stato in parte restituito all'antico paesaggio pleistocenico ed è la zona che ha cambiato maggiormente il suo aspetto. Le modificazioni sono ancora più durature e sensibili se si tiene conto dell'influenza climatica esercitata dalla massa d'acqua.

Si è anche visto quanto sia cambiato l'aspetto della valle nel tratto tra Provvidenza e Montorio, sia a causa della sottrazione

(39) I dati relativi agli impianti della valle del Vomano sono stati desunti dagli estratti illustrativi delle centrali forniti dal Compartimento E.N.E.L. di Roma (Centro Progettazioni e Costruzioni Idrauliche Elettriche e Civili). Molte utilissime informazioni, oltre ai dati sulle produzioni di energia nell'ultimo quinquennio, mi sono state gentilmente fornite dal Dott. Ing. G. Autiero, Direttore degli « Impianti Val Vomano », e dal tecnico Sig. A. Rossi, ai quali va il mio più vivo ringraziamento. Ringrazio vivamente anche il Sig. A. Leli, della delegazione municipale di Mascioni di Campotosto, il quale mi ha dato altre preziose notizie.

(40) R. RICCARDI, *Appunti sui laghi-serbatoi d'Italia*, in « Boll. Soc. Geogr. Ital. », Roma, 1926, pp. 263-292. Anche il Fels parla ripetutamente del *künstliches Klima*, cioè delle modifiche che la costruzione di laghi artificiali può apportare al clima, specialmente nel caso di regioni aride (E. FELS, *Die wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde*, Stoccarda, Franckh'sche Verlagschandlung, 1954, pp. 258; cfr. p. 114; ID., *Die Stauanlagen und die Geographie*, in « Geogr. Helvetica », Berna, 1965, pp. 208-218; cfr. p. 213).

(41) R. ALBERTINI, *L'industria idroelettrica nel bacino del Noce (Adige) e riflessi antropo-economici del suo sviluppo*, in « Boll. Soc. Geogr. Ital. », Roma, 1959, pp. 538-568; L. GAMBI, *L'escurstione del XVI Congresso Geografico agli impianti del Cadore e del Trentino*, in « Riv. Geogr. Ital. », Firenze, 1954, pp. 224-229.

di acqua che ne ha quasi prosciugato l'alveo, sia per la costruzione dei due laghetti-serbatoi di Provvidenza e di Piaganini.

Gli affluenti di destra, che prima scendevano numerosi e gonfi di acqua dalle pendici del Gran Sasso, mostrano i loro letti ingombri di grossi blocchi di pietra, mentre di quelli di sinistra si notano soltanto le lunghe strisce giallastre lasciate dalle acque melmose sulle arenarie arrotondate.

Certamente il bilancio quantitativo del paesaggio naturale è stato sensibilmente alterato e le conseguenze sull'erosione e sulla vegetazione non mancheranno, specialmente se, come già si è accennato, sarà continuata e potenziata la campagna per l'incremento delle precipitazioni.

Le modificazioni apportate dalle opere in muratura sono poco appariscenti, specie se si tiene conto della loro grandiosità. Come faceva notare R. Albertini per gli impianti del bacino del Noce, sarebbe ingenuo non considerare come modificazioni del paesaggio anche tutte le costruzioni edificate in caverna. Per la realizzazione delle gallerie, caverne e condotte forzate sarebbero stati scavati almeno tre milioni di mc. di terra.

Siccome i lavori si sono svolti in tempo di guerra, si è appunto pensato di rendere il meno appariscenti possibile gli impianti. Le imboccature delle gallerie che portano alle centrali di San Giacomo e di Montorio sono nascoste nel verde di due piccole pinete in vicinanza delle quali sorgono anche le case degli addetti al funzionamento delle centrali stesse.

Per la centrale di Montorio, in località Leognano, il nucleo abitato dagli operai è costituito da quattro o cinque palazzine per complessivi quindici appartamenti; c'è anche un grande edificio che ospita uno spaccio e qualche ufficio. Nei pressi si trovano pure alcuni magazzini. Intorno stanno sorgendo altre case abitate da contadini e quindi si costituirà un po' alla volta un vero e proprio centro abitato.

Più numerose sono le costruzioni edificate intorno alla centrale di Provvidenza, dove si è formato un vero e proprio centro abitato che ospita gli addetti ai lavori di funzionamento degli impianti. Esso non sembra destinato ad ingrandirsi, perché la



IL NUOVO CENTRO ABITATO DI PROVVIDENZA.

(*fol. M. Ruggieri*)

zona è quasi completamente spopolata ed anche il vicino centro di Ortolano, al confine tra le province di Teramo e de L'Aquila, accusa ogni anno nuovi esodi.

Il piccolo centro di Provvidenza è costituito da ventidue appartamenti raggruppati in cinque o sei palazzine; c'è anche la scuola ed uno spaccio. Queste case sorgono sul fianco di uno dei tanti sproni di arenaria della sinistra del Vomano, tra il serbatoio di Provvidenza e Ortolano, al km. 35 della statale n. 80.

E' noto che l'industria elettrica, pur rivestendo un ruolo di primaria importanza nella vita economica dei nostri tempi, dà direttamente lavoro solo a poche persone. Pertanto si potrebbe credere che la valle del Vomano non abbia ricevuto molti benefici in seguito alla costruzione dei grandiosi impianti che del resto l'hanno tanto cambiata. Ma non è così. Oggi molte persone anziane possono godere di una pensione grazie al lavoro svolto

per tanti anni nei cantieri delle dighe e delle gallerie. Questo fatto è molto importante se si pensa che il bacino del Vomano, specie nei distretti più alti, ha ancora un'economia tipicamente rurale di montagna, basata sullo sfruttamento forestale e sull'allevamento.

Negli impianti lavorano complessivamente 230 addetti fissi, tra tecnici, impiegati ed operai, e quindi altrettante famiglie si sono insediate stabilmente nella zona rimediando, almeno in parte, al generale decadimento dell'economia forestale e agraria. La maggior parte dei dipendenti è occupata a Montorio dove sono sistemati i numerosi uffici e la direzione degli impianti.

La centrale di San Giacomo è il centro di un certo movimento di pendolari che la raggiungono giornalmente dai paesi vicini: 50 addetti vi arrivano da Montorio, 10 da Pietracamela, qualche altro da Fano Adriano e da Cerqueto.

Inoltre, non bisogna dimenticare che i lavori per la costruzione degli impianti continuano ininterrottamente da oltre trenta anni, consentendo, per lunghi periodi dell'anno, l'occupazione di numerosa manodopera.

L'E.N.El. deve anche corrispondere un canone annuo ai comuni che sono stati danneggiati dai lavori dell'industria elettrica; detto indennizzo è proporzionale alla quantità annua di energia prodotta. Ne beneficiano i comuni di Pietracamela, Fano Adriano, Crognaleto e Montorio al Vomano in provincia di Teramo, quelli de L'Aquila, Pizzoli, Montereale, Capitignano e Campotosto in provincia de L'Aquila, quello di Amatrice in provincia di Rieti. Il comune di Campotosto riceve anche la somma fissa di 18 milioni di lire, che viene impiegata per opere di pubblica utilità. Recentemente è stato concesso dall'E.N.El. un altro indennizzo di 150 milioni a favore del comune di Campotosto; c'è stata anche la promessa dell'esecuzione di lavori di sistemazione intorno al bacino lacustre di Campotosto per un importo di 650 milioni.

Gli abitanti della valle del Vomano continuano ad auspicare l'impiego *in loco* di una parte dell'energia prodotta, dimenticando che eventuali insediamenti industriali si rivelerebbero antieconomici fin dalla nascita e dimenticando anche che la campagna e la montagna abruzzesi sono ancora troppo densamente popolate.

Nel complesso, dunque, l'industria elettrica ha svolto un ruolo indubbiamente positivo nel quadro antropico ed economico della provincia di Teramo.

SUMMARY. — The valley of the River Vomano (Central Apennines) is the site of one of the most successful achievements in the field of water-power industry. The plants chiefly depends on the Campotosto seasonal reservoir but they also directly exploit the waters of the Vomano and of some of its tributaries. By this research the Author purposes to bring into special prominence the features of the river and ascertains the alterations brought forth by electric industry, which is also the only one to be found in the whole district. The regimen of the river is greatly changed today: the river-bed is almost always waterless, whereas once sudden rushing floods used to flow into it.

Of late a campaign was started for the increasing of precipitations, which could also alter the pluviometric regimen, entailing noticeable results in the vegetable growth. The works for the building of the plants have been in progress for thirty years, so that the impetus of the various achievements has enlivened the economy of the mountain district, subject to continuous depopulation.