



SERVIZIO GEOLOGICO
D'ITALIA

Largo S.Susanna 13 - ROMA

CARTA IDROGEOLOGICA D'ITALIA

SCALA 1:50'000

F. 389 - ANAGNI

ANAGNI

375 Tivoli	376 Subiaco	377 Trasacco
388 Velletri	389 ANAGNI	390 Frosinone
400 Latina	401 Ceccano	402 Ceprano



CARTA IDROGEOLOGICA D'ITALIA
alla scala 1:50.000

NOTE ILLUSTRATIVE

del

F° 389

ANAGNI

INDICE

PREMESSA	Pag. 3
1.0.0 DESCRIZIONE DELLA NORMATIVA	» 3
2.0.0 MORFOLOGIA E GEOLOGIA	» 4
2.1.0 CENNI MORFOLOGICI	» 4
2.2.0 CENNI GEOLOGICI	» 4
3.0.0 IDROLOGIA DI SUPERFICIE	» 5
3.1.0 LIMITE DI BACINO IDROGRAFICO	» 5
3.2.0 IDROLOGIA DA RUSCELLAMENTO	» 5
3.2.1 Fosso Castellaccio	» 6
3.2.2 Rio S. Maria - Fosso Tufano	» 6
3.2.3 Torrente Alabro	» 6
3.2.4 Fosso Cenica	» 7
3.2.5 Fiume Sacco	» 7
3.3.0 IDROLOGIA DA FLUSSO DI BASE	» 8
4.0.0 IDROLOGIA SOTTERRANEA	» 8
4.1.0 ISOPIEZE	» 8
5.0.0 LITOFACIES DISTINTE IN FUNZIONE DELL'INFILTRAZIONE EFFICACE IN AREE DI RICARICA	» 10
5.1.0 DEPOSITI DI COPERTURA RECENTE	» 11
5.1.1 Conoidi di deiezione attuali e antichi	» 11
5.1.2 Detrito di falda sciolto	» 11
5.1.3 Depositi eluviali e colluviali, argilliti e sabbie argillose, alluvioni fluviali antiche terrazzate	» 11
5.1.4 Depositi costituiti da alternanze di litofacies a diversa permeabilità	» 11
5.2.0 UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE PRE-PLIOCENICHE	» 11
5.2.1 Complesso carbonatico	» 11
5.2.2 Unità di Gavignano e Gorga	» 12
5.2.3 Complesso torbiditico	» 12
5.3.0 VULCANITI E TRAVERTINI	» 12
5.3.1 Complesso vulcanitico della media e alta valle del Sacco	» 12
5.3.2 Complesso dei travertini	» 12
6.0.0 LITOFACIES DISTINTE IN FUNZIONE DELLA TRASMISSIVITÀ IN AREE DI EMERGENZA	» 12
6.1.0 ACQUIFERO MONOSTRATO A FALDA LIBERA ALIMENTATO DA ACQUIFERI CONTIGUI	» 13
7.0.0 OPERE ARTIFICIALI	» 13
7.1.0 EMERGENZE ARTIFICIALI	» 13
7.1.1 Captazioni di emergenza	» 13
7.1.2 Pozzi	» 13
7.2.0 OPERE IDRAULICHE	» 13
7.2.1 Prelievi e restituzioni da corsi d'acqua destinati ad uso industriale	» 13
7.2.2 Prelievi e restituzioni da corsi d'acqua destinati ad uso agricolo e potabile	» 13
7.2.3 Derivazione e restituzione idroelettrica	» 14
7.3.0 STAZIONI IDROLOGICHE	» 14
CENNI BIBLIOGRAFICI	» 15

PREMESSA

Nell'aprile del 1985 vengono pubblicate, dopo aver avuto l'approvazione del Comitato Geologico, le «Norme per la cartografia idrogeologica» (AA.VV., 1985). Per potere effettuare una prima verifica, si è scelto di realizzare il foglio scala 1:50.000 n° 389 «Anagni» per un insieme di caratteristiche favorevoli che questo foglio presenta.

Tali caratteristiche possono essere così riassunte:

- esistenza, come previsto dalla normativa, di una cartografia geologica a scala 1:50.000 di recente produzione;
- esistenza di diverse tipologie litologiche e di conseguenza, di diverse condizioni e situazioni idrogeologiche;
- possibilità di poter usufruire degli studi svolti dalla Cassa per il Mezzogiorno e dall'Università degli Studi di Roma.

Nonostante i numerosi dati che questi ultimi Enti hanno fornito, è stato svolto un ulteriore lavoro di campagna da parte del SGN sia come integrazione di misure, sia come acquisizione di nuovi dati richiesti dalla normativa.

Durante tale lavoro di campagna si sono avute non poche difficoltà sia nell'aver l'autorizzazione per eseguire misure su numerose perforazioni e opere esistenti, in quanto utilizzate per uso privato, sia nell'eseguire prove di portata sui corsi d'acqua principali nei periodi di piena data la mancanza di strumentazione adeguata e di supporti logistici idonei.

Da quanto fin qui esposto, appare evidente che il prodotto cartografico finale è da considerarsi solamente un «prototipo» cioè una prima prova di verifica della nuova normativa. Il Foglio Anagni potrà quindi contenere eventuali mancanze o inesattezze dovute anche a difficoltà e/o a imprecisioni della normativa stessa.

Il lavoro di campagna è stato eseguito, in un primo momento dai dr.ri: M. Bucchi, G. Castaldo, P. Censi Neri, E. Prat, L. Sacchi, A.R. Scalise, D. Terribili, G. Ventura, P. Vittori, N. Zattini.

Le successive campagne dai dr.ri: P. Censi Neri, G. Motteran, A.R. Scalise, D. Terribili, G. Ventura, P. Vittori, N. Zattini.

Il foglio è stato redatto dai dr.ri: G. Motteran, A.R. Scalise, D. Terribili e G. Ventura con il coordinamento di N. Zattini.

La stesura delle presenti note è stata curata dai dr.ri A.R. Scalise e D. Terribili con la collaborazione dei dr.ri G. Motteran e N. Zattini.

1.0.0 DESCRIZIONE DELLA NORMATIVA

Le nuove norme per la cartografia idrogeologica (AA.VV., 1985), risultano essere del tutto innovative e di concezione più moderna, rispetto a quanto fino ad ora usato per questo tipo di cartografia tematica. Mentre la normativa tradizionale prende in esame le caratteristiche idrogeologiche delle rocce affioranti e degli acquiferi in modo qualitativo, la nuova normativa descrive le stesse, rivalutate però in modo quantitativo.

L'idea principale è di dare priorità alla rappresentazione delle informazioni globali relative al comportamento idrodinamico dei sistemi acquiferi, alle loro condizioni ai limiti e ai loro eventuali rapporti piuttosto che la descrizione qualitativa delle caratteristiche idrodinamiche delle rocce affioranti e delle strutture degli acquiferi.

La nuova normativa, quindi, differisce da quella internazionale in uso fino ad oggi, in quanto rappresenta i modelli degli acquiferi secondo una concezione più «geoidrodinamica» che consente di conoscere la situazione idrogeologica che vede l'acqua sotterranea muoversi dalle aree di infiltrazione verso quelle di emergenza, e quindi la distribuzione territoriale delle risorse idriche.

Per rappresentare questa concezione «geoidrodinamica» la legenda è stata redatta in modo che sulla carta risultino chiaramente rappresentate, con diversi colori e simboli, le aree di infiltrazione e quindi di ricarica degli acquiferi, le aree di ruscellamento, di percolazione e di emergenza.

Tutti gli affioramenti non sono quindi più cartografati secondo il loro grado di permeabilità, ma secondo diverse classi di valori relativi alla ricarica degli acquiferi (infiltrazione efficace) e alla potenzialità idrica delle falde sotterranee (Trasmissività).

2.0.0 MORFOLOGIA E GEOLOGIA

Il Foglio 389 «Anagni» presenta una morfologia varia che è possibile così schematizzare:

- una prima area particolarmente montuosa, ultima propaggine dei M. Ernici, che occupa l'angolo di NE del foglio;
- una seconda area, anch'essa montuosa, che occupa l'angolo di SW, è rappresentata dalla propaggine settentrionale dei M. Lepini;
- una terza area che occupa l'angolo di NO del foglio, rappresentata da una zona collinare con quote inferiori ai 300 m slm;
- una quarta area prevalentemente pianeggiante che occupa la parte centrale del foglio;
- una quinta area che si estende lungo gran parte del bordo meridionale dei M. Ernici e lungo buona parte del limite settentrionale dei M. Lepini.

2.1.0 CENNI MORFOLOGICI

La prima area, caratterizzata da un diffuso carsismo, è costituita da rilievi montuosi con quote comprese tra i 650 - 800 m slm.

La parte centrale presenta una vasta frastagliatura dei rilievi, spesso isolati, che circondano aree pianeggianti o sub-pianeggianti (piana di Fiuggi) e un lago sul fondo di una vasta dolina (lago di Canterno).

La seconda area è composta dalla parte terminale del complesso montuoso dei M. Lepini. La continuità morfologica di tale complesso è interrotta dalla valle del T. il Rio che dall'abitato di Carpineto Romano, con direzione NO-SE prima e NE-SO dopo, termina con le ultime propaggini dei rilievi di M. Camposanto e M. Froiano.

Valli generalmente simmetriche dapprima parallele alle catene poi con direzione antiappenninica, scendono con incisioni profonde e confluiscono, come affluenti di destra, nel T. il Rio. È questo il caso, ad esempio, di Fosso delle Canavine.

Sono presenti una serie di impluvi di limitata lunghezza che solo ad occidente di Supino convergono in un ampio canale (Fosso delle Breccie) che ha dato in tempi non recenti, e dà tutt'ora, un notevole contributo alla formazione di un esteso conoide.

Forme carsiche, in particolare doline, sono frequenti nelle parti sommitali di tutta l'area.

La terza area è attraversata da corsi d'acqua con reticolo dendritico che gli conferiscono un aspetto frastagliato, con pendii molto acclivi e parti sommitali pianeggianti.

La quarta area, come già detto pianeggiante, è rappresentata dalla zona a sud di Anagni e a SE di Ferentino.

La quinta area, prevalentemente collinare, si presenta ora in estese superfici, è questo il caso della zona dell'abitato di Anagni e di Ferentino, ora in forme allungate o in lembi come nel caso della fascia che corre a valle della linea Sgurgola-Morolo.

2.2.0 CENNI GEOLOGICI

Si descrivono le caratteristiche geologiche principali delle aree precedentemente individuate fornendo notizie sull'insieme dei litotipi e non sulle singole formazioni litostratigrafiche.

La prima area (M. Ernici) è costituita generalmente da sedimenti marini prevalentemente calcarei con intercalazioni subordinate di dolomie diffuse in più livelli della serie Neocomiano-Maastrachtiano (p.p.) e, rare, di marne e argille. Trasgressivi e variamente sparsi, sulla sequenza cretacea, si rinvengono depositi miocenici di calcari e di marne e, in rari affioramenti, di argille. Il complesso calcareo, ricco di forme carsiche e interessato da una diffusa tettonica, si presenta fraturato spesso intensamente, risultando quindi altamente permeabile. Unica eccezione è la piana di Fiuggi, forse antico bacino lacustre o palustre, ricca di sedimenti piroclastici (cineriti) sede della falda acquifera che alimenta le ben note sorgenti omonime.

La seconda area (M. Lepini) presenta sedimenti marini litologicamente analoghi ai precedenti, se si eccettua una facies prevalentemente dolomitica tra Morolo e Supino. I calcari miocenici, trasgressivi, si rinvengono in scarsi affioramenti e di limitata estensione, principalmente a NE e nelle adiacenze di Sgurgola. Oltre al complesso carbonatico, in questa area si rinvengono, in corrispondenza della valle del T. il Rio, depositi vulcanici dell'alta valle del Fiume Sacco.

Una situazione particolare è rappresentata dalla «Unità di Gavignano». Particolarmente sul fianco occidentale del rilievo di Gavignano, affiorano, direttamente sovrapposti ai depositi calcarei e calcarei-dolomitici cretaci, conglomerati di probabile età tardo miocenica o pliocenica inferiore. Si tratta di conglomerati a ciottoli grossolani in matrice arenacea e cemento carbonatico, con intercalazioni di livelli arenacei. Presentano una media permeabilità per porosità. Quel che più colpisce in tale situazione stratigrafica anomala è che mancano completamente sia i calcari miocenici della serie locale (si rinvengono invece come ciottoli dei suddetti conglomerati) sia le torbiditi arenacee e arenaceo-argillose, anteriori ai conglomerati, e diffuse per gran parte del foglio. Quest'ultime, infatti, affiorano ad oriente del T. il Rio e a settentrione del F. Sacco; mancano completamente in tutto il settore occidentale e nelle zone tra Gavignano e Colferro.

La terza area è caratterizzata da due vulcanismi, quello dell'alta e della media valle del F. Sacco.

Il primo, ad occidente della linea Acuto-Anagni-Sgurgola-Gorga-Carpineto Romano, è composto da una sequenza piroclastica, - formata generalmente da una alternanza di tufti, cineriti e colate - che poggia su argilliti e sabbie argillose. Dai sondaggi eseguiti si è avuto notizia che alle vulcaniti basali sono intercalati depositi travertinosi fino ad una profondità di almeno 150 metri. Nel secondo sono stati individuati, con caratteristiche morfologiche e geologiche autonome, «l'apparato vulcanico di Pignone», «l'apparato vulcanico di Selva dei Muli», «il centro vulcanico di Tecchiena», «il centro vulcanico di Patrica Supino». I depositi piroclastici presenti sono tendenzialmente formati da colate e coni di breccie, più raramente da alternanze di cineriti.

In ambedue i casi la permeabilità dei litotipi presenti è media per porosità.

La quarta area è formata esclusivamente da travertini, interessati da ampie zone di terre nere. Ad essi, in profondità, si intercalano depositi argillosi e torbosi, lacustri o fluvio lacustri. I travertini presentano una alta permeabilità per porosità.

La quinta area è composta esclusivamente da torbiditi arenaceo-argillose in strati da sottili a molto spessi. Esse risultano essere alla base dei travertini e delle piroclastiti. L'alternanza di depositi a diversa permeabilità (bassa nelle argille, più alta nelle arenarie) fa sì che nella formazione si rinvengono falde sospese di piccola entità. Nel complesso la formazione presenta una bassa permeabilità.

3.0.0 IDROLOGIA DI SUPERFICIE

Con idrologia di superficie si intendono le acque derivanti dal ruscellamento superficiale e quelle del flusso di base inteso come l'apporto che le acque sotterranee danno allo scorrimento di superficie attraverso le sorgenti e le emergenze lineari.

La simbologia dei due diversi fenomeni è stata riferita a quella parte dei corsi d'acqua relativamente alla quale sono stati acquisiti dati quantitativi.

3.1.0 LIMITE DI BACINO IDROGRAFICO

Il F. Sacco è il corso d'acqua principale del Foglio Anagni.

Ha inizio dalle pendici meridionali di M. Castellone (Foglio 376 Subiaco) e scorre verso valle attraversando il Foglio Anagni da NNO a SSE.

Il suo bacino idrografico occupa una superficie di 1464 Km², dove le cime più alte sono rappresentate dai M. Lepini a S e i M. Ernici a N.

Tutta l'area del foglio ricade al suo interno ad eccezione del lembo SO dove, in corrispondenza delle cime dei M. Gorgoglione e M. Palombara, passa il limite idrografico.

Sono stati inoltre cartografati i bacini secondari dei principali corsi d'acqua affluenti del Sacco: Fosso il Rio, Fosso Castellaccio, Fosso Tufano, Torrente Alabro, Fosso Cenica.

3.2.0 IDROLOGIA DA RUSCELLAMENTO

Il «ruscellamento» rappresenta l'acqua che scorre in superficie e non si infiltra nel sottosuolo.

I «corsi d'acqua» presenti sono stati classificati secondo il loro regime e portata.

I principali sono stati cartografati secondo la portata media annua, e del mese di massima magra. I corsi d'acqua secondari sono stati classificati invece a secondo del loro regime.

Gli affluenti della riva destra del F. Sacco hanno un regime temporaneo o stagionale. I principali sono: Fosso del Pisso, Fosso Mellone, T. il Rio, Fosso dell'Orto, Fosso Colle Moschetto, Fosso La Vecchia, Fosso Le Breccie. Si tratta di modesti corsi d'acqua per lo più secchi per gran parte dell'anno. L'unico torrente di maggiore entità è il Rio lungo il quale, nonostante il suo notevole bacino idrografico, la presenza di acqua è concentrata solo in alcuni periodi dell'anno. Malgrado questo la fase di piena è caratterizzata da una notevole portata testimoniata sia dall'ampiezza del suo letto, sia dalla notevole quantità di materiale di trasporto presente lungo il suo alveo. Dal 1980 al 1982, periodo nel quale il torrente è stato tenuto sotto controllo (Univ. di Roma), solo nei mesi di gennaio, febbraio e marzo è stata misurata una portata max di 270 l/s; nei rimanenti mesi il torrente è risultato secco. Il suo regime è quindi di tipo temporaneo, e si presume che questo sia dovuto o al notevole spessore delle alluvioni, o al fatto che, almeno in alcuni punti, le alluvioni stesse poggiano direttamente sui calcari mesozoici, facendo sì che le poche acque si infiltrino direttamente verso il basso.

Gli affluenti della riva sinistra del fiume Sacco sono di maggiore entità, caratterizzati quasi tutti da un regime perenne. I principali sono: Fosso dell'Asino (stagionale), Fosso del Castellaccio, Fosso Rio S. Maria, Torrente Alabro e Fosso Cenica (tutti perenni).

3.2.1 Fosso Castellaccio

Il Fosso Castellaccio è uno dei principali affluenti di sinistra del F. Sacco. Nel suo tratto a monte prende il nome di Fosso delle Mole che trae origine da una serie di rigagnoli, fontane e piccole sorgenti. Dopo la confluenza con Fosso di Colle Martino, prende il nome di Fosso Castellaccio e come tale si getta nel F. Sacco all'altezza del Km 57 della via Casilina. Il fosso è stato tenuto sotto osservazione nel periodo agosto 1980-febbraio 1982 attraverso cinque sezioni di misura. Di queste una è posizionata sul Fosso Castellaccio prima della confluenza con il F. Sacco, altre due su due affluenti di Fosso Colle Martino all'altezza di M. delle Monache (di queste una è situata su un fosso a regime temporaneo, l'altra dà valori di portata media annua di 204 l/s con un massimo di 353 l/s, un minimo di 0,098 l/s e una portata media del mese di massima magra di 109 l/s); altre due sezioni sono poste su Fosso delle Mole presso Mola Pioli (portata del mese di massima magra 68 l/s), e, più a valle, in corrispondenza di quota 210 m slm (portata del mese di massima magra 76 l/s). Nella sezione terminale del Fosso Castellaccio è stata misurata una portata media annua di 487 l/s con una media del mese di massima magra di 169 l/s. Dall'analisi delle misure effettuate risulta che l'acquifero dei depositi vulcanici alimenta Fosso Castellaccio in minima parte. La maggiore quantità d'acqua viene invece fornita da Fosso Colle Martino, suo affluente di sinistra. Questo scorre nei depositi travertinosi di limitata estensione posti a NW della placca torbida di Anagni. L'alimentazione è data dalle sorgenti che scaturiscono al contatto tra i travertini e le torbiditi e tra i travertini e i depositi vulcanici.

3.2.2 Fosso Rio S. Maria-Fosso Tufano

Il Fosso Rio S. Maria borda la parte occidentale degli affioramenti travertinosi di Anagni. Trae origine dalla confluenza di Fosso Bassano e Fosso Tufano. Lungo l'asta principale, prima della confluenza con il F. Sacco, sono state eseguite misure di portata mensili negli anni 1980-82. Da tali misure risulta una portata del mese di massima magra di 59 l/s e una portata media annua di 620 l/s. Incrementi di portata sono dovuti alla Sorgente Mola del Lago (portata media 7,8 l/s) e alla Sorgente Dolaga (portata media 1 l/s). Il Fosso Tufano trae origine dalla sorgente omonima totalmente captata mediante un cunicolo in galleria e utilizzata dall'acquedotto Tufano. Gli esuberanti vengono convogliati nel canale di Tufano ed utilizzati per l'irrigazione nel periodo maggio-settembre dal consorzio di bonifica a S di Anagni. Nel rimanente periodo dell'anno gli esuberanti stessi vengono restituiti al Fosso Tufano.

3.2.3 Torrente Alabro

Il Torrente Alabro trae origine da Fosso della Matrice, Fosso Cicuni e Fosso Valeriani. Nel Fosso Cicuni, mediante una galleria di scarico a pelo libero, avviene la restituzione della centrale idroelettrica del Lago di Canterno. Sono state eseguite misure di portata mensili negli anni 1980-82. La prima, lungo l'asta principale del torrente in corrispondenza della confluenza con il Fosso di Centocelle suo af-

fluente di destra, dà una portata del mese di massima magra di 68 l/s ed una portata media annua di 146 l/s; nella seconda, su Fosso di Centocelle prima della sua confluenza nel T. Alabro, la portata media del mese di massima magra è di 82 l/s e la portata media annua è di 161 l/s. La portata di tale fosso è incrementata dall'apporto delle Sorgenti Monache I e II (portata media rispettivamente 58 e 134 l/s, portata minima 11,5 e 55 l/s), incremento dovuto al drenaggio della placca dei travertini. Altra prova di portata nello stesso arco di anni, è stata eseguita nella parte terminale di Fosso delle Cese. La portata del mese di massima magra è inferiore ai 100 l/s, la portata media annua è di circa 300 l/s. Tale Fosso riceve acqua da una derivazione del Canale Tufano. Ultima sezione di misura, effettuata con idrometro, è posta sul T. Alabro prima della sua confluenza nel F. Sacco, presso Ponte Sala. La portata del mese di massima magra è di 306 l/s, mentre quella media annua è di 1075 l/s.

3.2.4 Fosso Cenica

Il Fosso Cenica nasce da una serie di piccoli rigagnoli a N di Frosinone stazione.

Sono state eseguite negli anni 1980-1982 prove di portata mensili su un'unica sezione posta prima della confluenza con il F. Sacco. La portata del mese di massima magra è di 47 l/s, la portata media annua è di 555 l/s. Il fosso viene alimentato dalla falda contenuta nei depositi vulcanici a nord di Frosinone stazione e, in particolare, dalla falda delle colate leucitiche dell'apparato vulcanico di Tecchiena soprattutto attraverso la Sorgente S. Pietro.

3.2.5 Fiume Sacco

Il F. Sacco è il principale corso d'acqua del Foglio Anagni; scorre all'interno della depressione compresa tra i rilievi carbonatici dei M. Lepini a SO e dei M. Ernici a NE. Nel suo tratto iniziale il fiume incide i «terreni vulcanici dell'alta Valle del Sacco»; successivamente viene a contatto con le formazioni dei travertini di Anagni, della marnosa arenacea, dei «travertini a sud di Ferentino», e dei «depositi vulcanici della media Valle del F. Sacco».

Il fiume è stato tenuto sotto osservazione negli anni 1973-74-76 attraverso misure mensili effettuate con un idrometrografo e tre idrometri (AA.VV., 1978). L'idrometrografo è posizionato a Ponte Nuovo, gli idrometri a Ponte della Noce, Ponte di Morolo, Ponte della Mola. Oltre a queste, esistono altre due sezioni di misura poste fuori del foglio prima dell'abitato di Colleferro (Km 47 della SS 6 Casilina) e all'estremo N del foglio stesso (Ponte Orsino).

Con i dati delle sopra citate stazioni idrometriche, opportunamente elaborate, sono state calcolate le portate elencate in tabella 1.

TABELLA 1

Stazione di misura	Portata media del mese di max magra (l/s)	Portata media annua (l/s)
Ponte della Mola	265	1.250
Ponte della Noce	497	1.600
Ponte di Morolo	635	2.306
Ponte Nuovo	1.211	3.900

Dall'esame delle misure effettuate sul F. Sacco, si è riscontrato un generale incremento di portata nel tratto Colleferro-Frosinone stazione dovuto, come già descritto, esclusivamente all'apporto degli affluenti della sua riva sinistra.

Anche se non si hanno dati omogenei tra il F. Sacco e i suoi principali affluenti, è possibile comunque tracciare un quadro generale sul suo scorrimento e sulla sua alimentazione.

Dalla stazione di misura del Km 47 della via Casilina, fino a Ponte della Mola, la portata del F. Sacco, riferita al mese di massima magra, passa da 245 l/s a 265

l/s. In questo tratto sfociano due fossi principali: Fosso dell'Asino con regime stagionale e Fosso Castellaccio con una portata del mese di massima magra di 169 l/s. Dall'esame di questi dati risulta quindi che il F. Sacco ha un decremento di portata di circa 200 l/s, e un flusso di base da 0,20 a 0,19; ciò sta ad indicare che siamo in un ambiente in cui è il fiume ad alimentare la falda.

Nel tratto da Ponte della Mola a Ponte della Noce, la portata del mese di massima magra varia da 265 l/s a 497 l/s; se si esclude una portata di 59 l/s dovuta alle acque di scorrimento superficiale del Fosso Rio S. Maria (unico affluente in questo tratto), sono stati misurati 173 l/s di incremento. Si tratta di acque di drenaggio della falda contenuta nei travertini. Infatti l'indice del flusso di base (0,3) è più alto del tratto precedente; ciò sta ad indicare un ambiente ricco di acque sotterranee che emergono direttamente in alveo.

Nel tratto Ponte della Noce-Ponte di Morolo si è registrato un incremento di 138 l/s dovuto probabilmente ad emergenze idriche diffuse in alveo poiché l'apporto dovuto allo scorrimento superficiale è quasi nullo.

Nell'ultimo tratto da Ponte Morolo a Ponte Nuovo si ha un incremento di 576 l/s dovuto in parte allo scorrimento superficiale (T. Alabro e Fosso Cenica 352 l/s) ed, in parte, emergenze in alveo (224 l/s) alimentazione proveniente dalla falda contenuta nei travertini.

3.3.0 IDROLOGIA DA FLUSSO DI BASE

Il flusso di base è costituito dal solo apporto delle acque sotterranee. La portata media del mese di massima magra corrisponde al contributo minimo che le acque sotterranee danno al corso d'acqua. Quindi la portata del mese di massima magra di un corso d'acqua è coerente con il valore della portata delle sorgenti che alimentano tale corso.

Le sorgenti in «sensu stricto» possono essere considerate come emergenze naturali di acque sotterranee localizzate in un'area generalmente ristretta; le «sorgenti lineari» sono considerate invece come emergenze naturali di acque sotterranee in un tratto di alveo drenante di lunghezza variabile da qualche centinaio di metri ad alcuni chilometri.

I dati di portata delle sorgenti sono stati tratti da varie fonti di informazione e, per quanto possibile, verificati direttamente. I dati di letteratura sono stati integrati da misure direttamente eseguite e ripetute dagli autori nell'arco di qualche anno. Le ricerche e gli studi finanziati dalla «Cassa per il Mezzogiorno» (AA.VV., 1978) nell'area di competenza, sono state le principali fonti di informazione. I dati di base sono carenti e per quanto riguarda la determinazione delle «sorgenti lineari» esse sono state, come descritto nel precedente paragrafo, semplicemente ipotizzate e non riportate in carta poiché l'identificazione del settore alimentato e le misure dell'apporto, richiedono un'indagine diretta in alveo, non sempre agevole e talvolta molto difficile o impossibile.

Per quanto riguarda le sorgenti localizzate i dati delle più importanti sono stati riportati in tabella 2. La valutazione della portata media è stata possibile poiché molte sorgenti, soprattutto le più grandi, hanno un regime regolare. Inoltre buona parte hanno portata ridotta dell'ordine di 0,01 - 2 l/s. Queste rappresentano lo sbocco di piccole falde sospese, presenti nei terreni vulcanici e nella parte superiore dell'unità arenaceo-pelitica.

Quelle con portata media annua da circa 50 a circa 130 l/s, come per esempio le sorgenti Mola dei Frati, Le Fosse, le Monache I e II, ecc. fuoriescono dai depositi travertinosi. La Sorgente Tufano che ha una portata media di 732 l/s, oggi totalmente captata, scaturisce dalle formazioni carbonatiche dei M. Ernici.

4.0.0 IDROLOGIA SOTTERRANEA

4.1.0 ISOPIEZE

Per tracciare la superficie piezometrica, è stato effettuato un censimento dei punti d'acqua scegliendo quelli più significativi. Su questi è stata determinata la quota assoluta e sono state eseguite, in modo omogeneo, misure di livello piezometrico, profondità totale, Ph, conducibilità elettrica, temperatura. La rete dei punti d'acqua è costituita, oltre che dalle perforazioni della Cassa per il Mezzogiorno, da pozzi privati adibiti ad usi domestici, irrigui o industriali soprattutto nella zona di Colleferro, Anagni e Frosinone stazione. I pochi dati chimico-fisici riportati in car-

TABELLA 2

Sorgente	Quota m slm	Portata media Annuale l/s	Anni Osservazione	Salinità (*) mg/l
Tufano.	284	732	1970	630
Acqua Puzza.	223	regime irregolare	1968	331
Fresine.	205	24	1970	790
Le Fosse.	233	79	1970	—
Tombelle.	469	< 1	1968	701
Acetosa.	276	< 1	1968	821
La Sala.	230	7	1968	136
Mola del Lago.	208	8	1968	570
Le Monache I.	228	58	1970	743
Le Monache II.	229	134	1970	708
Cornazzano.	152	12	1970	420
Cuppi.	178	11	1970	752
Noce I.	151	< 1	1968	484
Noce II.	155	24	1970	461
Gelatina.	160	3	1968	—
F.na Privito.	165	2	1968	270
F.te Granillo.	199	13	1968	561
Mola dei Frati.	143	51	1970	580
Pietra Rotonda.	158	22	1968	467
F.na Grande.	145	6	1968	337
Il Laghetto.	143	110	1969	747
Balicia.	145	24	1958	623
La Trolla.	230	regime irregolare		253
Canali.	736	1	1968	198
F.na Dolaga.	191	1	1985	681
Pissarello.	210	< 1	1985	136
S. Antonio.	224	5	1985	736
S. Cosciano.	373	< 1	1985	570
F.na Vecchia.	370	< 1	1985	584
Bottino.	300	< 1	1985	242
Serena.	1.100	1	1985	200
La Porta.	310	< 1	1985	321
Mandrini.	158	< 1	1985	428
Sette Fontane.	270	< 1	1985	313
Peschio.	350	< 1	1985	460
Varico.	290	< 1	1985	223
Gorgona.	149	< 1	1985	243
F.na Scifo.	400	< 1	1985	205
Pisciarello.	405	< 1	1985	120
F.na Prezia.	235	< 1	1985	142

(*) I dati relativi alla salinità sono riferiti a misure eseguite negli anni 1985-1986.

ta, hanno lo scopo di dare un minimo di informazione sulla qualità delle acque sotterranee. Per la ricostruzione di un primo schema di circolazione idrica sotterranea, ci si è avvalsi della documentazione stratigrafica disponibile per ogni perforazione fatta dalla Cassa per il Mezzogiorno, oltre che da alcuni parametri fisici quali ad esempio permeabilità, trasmissività, coefficiente di immagazzinamento.

Con le misure effettuate nel periodo ottobre-dicembre 1985, più volte verificate nel corso di ulteriori campagne di misure, sono state tracciate le curve piezometriche.

Dall'esame della morfologia piezometrica si possono individuare tre aree ben distinte tra loro: la prima in corrispondenza dei terreni vulcanici dell'alta valle del Sacco, la seconda nella zona dei travertini di Anagni, la terza dei travertini a sud di Ferentino. Nella prima area l'andamento piezometrico mostra una diversa pendenza tra la zona a nord del F. Sacco e quella in corrispondenza dell'abitato di Colferro. Nel primo caso, al di sopra della curva 210 m s.l.m., la pendenza media è del 3 % mentre più a sud è dell'1,3 %. Questa diversa pendenza è da attribuirsi, probabilmente, ad una differenza di trasmissività dell'acquifero; inoltre è da considerare che nella zona a S si ha una depressione dei livelli piezometrici dovuta all'intenso sfruttamento della falda nell'area industriale di Colferro. Le isopiezometriche hanno evidenziato una direzione di flusso N-S.

In corrispondenza dei travertini di Anagni è riconoscibile una diversa morfologia piezometrica tra la parte occidentale e quella orientale pur essendo le due in comunicazione idraulica; inoltre, si rileva un diverso gradiente piezometrico. Infatti la pendenza piezometrica media della parte occidentale è circa dell'1,4 % mentre, della parte orientale, al di sopra della curva isopiezometrica di 240 m s.l.m., è circa del 3,3 %. In quest'ultimo caso la maggiore pendenza è probabilmente legata ad una diversa permeabilità della placca travertinosa non sempre omogenea ma spesso con intercalazioni di piroclastici e depositi lacustri, in generale, poco permeabili.

La direzione di flusso riconosciuta è NE-SO.

In corrispondenza della placca di travertini a S di Ferentino, dalle misure effettuate e dalla relativa interpretazione dei dati, risulta che la superficie piezometrica ha una pendenza media dell'1,7 %. Quest'ultima falda non è in comunicazione, almeno per buona parte dell'area, con la falda dei travertini di Anagni essendo interposte tra le due le unità torbiditiche della Valle del Sacco che hanno un effetto tampone.

In conclusione dall'esame della superficie piezometrica appare chiaro il ruolo di dreno che il F. Sacco ha nell'area del foglio Anagni. Infatti come sopra descritto in sponda sinistra la falda defluisce a SO verso il F. Sacco, con una pendenza che va da 1,3 % a 3,3 %. In base alla pendenza, allo spessore medio degli acquiferi e alla permeabilità degli stessi, è stato stabilito un saggio di valutazione della portata della falda drenata dal F. Sacco. E' ovvio che questa stima dovrebbe essere convalidata da un notevole numero di misure. In ogni modo dai risultati da noi ottenuti si può ipotizzare che l'afflusso d'acqua dai travertini di Anagni drenata dal F. Sacco, è in media di 2 mc/sec. Un simile dato preventivo non può provenire dalle sole precipitazioni; pertanto è ipotizzabile un'alimentazione diretta della falda superficiale da parte della falda dei calcari dei M. Ernici (linea piezometrica rossa tratteggiata). La Sorgente Tufano sarebbe in questo caso una delle emergenze di tale falda.

5.0.0 LITOFACIES DISTINTE IN FUNZIONE DELL'INFILTRAZIONE EFFICACE IN AREE DI RICARICA

Per infiltrazione efficace si intende la quantità d'acqua che, attraverso il processo di infiltrazione, raggiunge la superficie freatica alimentando la falda.

Essa dipende dalle condizioni climatiche, dalla natura litologica delle formazioni affioranti e dalla evapotraspirazione.

Per valutare questo parametro in modo quantitativo, occorre calcolare il bilancio idrogeologico attraverso la nota relazione $P = E + R + I$ ($I = P - (R + E)$). Nel caso del Foglio Anagni il valore così ottenuto, espresso in mm/anno, è però da considerarsi approssimato in quanto risulta particolarmente complicato calcolare con precisione il valore relativo alla evapotraspirazione ed inoltre perché i dati relativi alle precipitazioni risultano di scarso significato dato il numero esiguo di pluviometri rispetto all'estensione dell'area considerata.

L'infiltrazione efficace (i. e.) è stata allora calcolata, più semplicemente, come il rapporto tra la quantità media annua delle acque che fuoriescono da una data struttura idrogeologica, e l'estensione areale della struttura stessa.

I valori di i. e. così determinati per ogni complesso litologico sono stati riportati in carta secondo «classi di i. e.» ciascuna delle quali compresa in un campo di valori espressi in mm/anno.

5.1.0 DEPOSITI DI COPERTURA RECENTE

5.1.1 Conoidi di deiezione attuali e antichi

Sono costituiti da detriti di falda più o meno cementati con uno spessore che varia da pochi metri a diverse decine di metri. Risultano essere di alta permeabilità ed assorbono in gran parte le acque meteoriche e di ruscellamento. Dove poggiano su un substrato di limitata permeabilità, sono sede di falde locali a superficie libera, dipendenti dall'andamento delle precipitazioni atmosferiche e, comunque, di scarsa entità. Dove poggiano invece su un substrato permeabile le loro acque contribuiscono all'alimentazione degli acquiferi sottostanti.

L'infiltrazione efficace è compresa tra i 500 e i 750 mm/anno.

5.1.2 Detrito di falda sciolto

È costituito, principalmente, dal disfacimento delle strutture carbonatiche e, a volte, si presenta misto a cineriti rimaneggiate. Si rinvia ai piedi dei rilievi montuosi dei M. Lepini ed Ernici e, come i precedenti, può poggiare su un substrato permeabile o di limitata permeabilità. Si rinvia, comunque, in piccoli affioramenti e pertanto può dar luogo a falde di modesta entità. L'i. e. è compresa tra 250 e 500 mm/anno.

5.1.3 Depositi eluviali e colluviali, argilliti e sabbie argillose, alluvioni fluviali antiche terrazzate

I depositi eluviali e colluviali sono costituiti da suoli e paleosuoli, «terre rosse», coperture eluviali e, più genericamente, prodotti di alterazione del substrato vulcanico. Lo spessore è molto limitato da qualche metro a poche decine di metri. La massima estensione di questi affioramenti si rinvia lungo la valle del F. Sacco tra Anagni e Frosinone stazione, e nelle depressioni calcaree dei M. Ernici a NE del foglio. Presentano, in generale, una permeabilità molto limitata con valori di i. e. inferiori ai 250 mm/anno.

Le argilliti e le sabbie argillose si rinvengono in piccoli affioramenti nell'angolo NO del foglio lungo la valle del T. Castellaccio, Fosso delle Mole e lungo la Valle Ranieri. Hanno una limitata permeabilità ed una i. e. inferiore ai 250 mm/anno.

5.1.4 Depositi costituiti da alternanze di litofacies a diversa permeabilità

Fa parte di questi depositi la conoide di Supino originatasi dal trasporto, da parte delle acque superficiali, di pezzame calcareo derivante dal disfacimento dei rilievi a monte. Le acque superficiali, che nel tempo hanno profondamente inciso le originarie vallecole, presentavano e presentano tutt'ora, un carattere torrentizio legato alla maggiore o minore frequenza ed entità degli eventi atmosferici. Tale fenomeno, di antica origine, doveva presentare momenti di forte entità testimoniati oggi dall'ampiezza della conoide formatasi. Il materiale trasportato si è deposto a valle mescolandosi con le cineriti pedogenizzate dell'unità vulcanica della media Valle del Sacco originando così nel tempo, un susseguirsi di orizzonti più o meno discontinui, eterogenei e con elementi eterometrici. Per queste ragioni la conoide di Supino è stata distinta dalle altre conoidi presenti nel foglio, ed è stata cartografata come depositi costituiti da alternanze di litofacies a diversa permeabilità. L'i. e. è inferiore ai 500 mm/anno.

5.2.0 UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE PRE-PLIOCENICHE

Di queste unità fanno parte il complesso carbonatico, l'unità di Gavignano e Gorga, il complesso torbiditico.

5.2.1 Complesso carbonatico

Si tratta dei complessi carbonatici dei M. Lepini e dei M. Ernici già descritti nei precedenti capitoli. All'interno del Foglio Anagni, il loro spessore è stimato non inferiore ai 2000 metri; si presentano ovunque altamente diaclasati e carsifica-

ti costituendo un vasto affioramento e una grande area di assorbimento favorito dall'elevato numero di inghiottitoi e grotte e dalla fratturazione delle rocce. Il complesso assorbe, infatti, ogni anno, in media, da 750 a 1000 mm di acqua meteorica, che si infiltra in profondità sino agli acquiferi che saturano la base dei rilievi carbonatici dove alimentano grosse sorgenti e costituiscono pertanto una grossa area di alimentazione.

5.2.2 Unità di Gavignano e Gorga

Sono state inglobate sotto questo nome, e come sopra descritto, sia i conglomerati stratificati in matrice arenacea, più diffusi arealmente e con spessori maggiori, sia i depositi caotici in matrice sabbioso-argillosa. Data la giacitura e la natura litologica, caratterizzata da ciottoli scarsamente cementati a causa della matrice prevalentemente arenacea, l'Unità di Gavignano e Gorga è stata classificata con una i.e. compresa tra 500 e 750 mm/anno.

5.2.3 Complesso torbiditico

È composto da arenarie e peliti in ritmica alternanza con spessori da qualche metro a 1500 metri. Questo complesso è ben rappresentato nel foglio anche se in modo frammentario; riempie le depressioni infracalcaree lungo la Valle del F. Sacco tra Anagni e Ferentino a nord e tra Sgurgola e Supino a S. Gli affioramenti risultano comunque limitati rispetto al precedente complesso carbonatico dal quale si differenziano anche per il diverso grado di permeabilità.

Le torbiditi non sono sede di falde acquifere facilmente accessibili e l'i. e., data la bassa permeabilità, risulta essere minore di 100 mm/anno.

5.3.0 VULCANITI E TRAVERTINI

5.3.1 Complesso vulcanico della media ed alta Valle del Sacco

Affiora maggiormente nella parte NO del foglio e, con minore estensione, in quella SE. È costituito da un'alternanza di vario spessore di piroclastiti e cineriti che gli conferisce un diverso grado di permeabilità. Infatti esso risulta essere elevato nelle piroclastiti in funzione del loro grado di fratturazione e basso nelle cineriti spesso argillificate. Lo spessore totale varia da qualche metro a circa 150 metri. Data la posizione stratigrafica dei diversi sedimenti che lo costituiscono, il complesso è sede, nelle colate piroclastiche, di falde discontinue e superficiali di limitata estensione e di interesse locale. L'infiltrazione efficace media è compresa tra 100 e 200 mm/anno.

5.3.2 Complesso dei travertini

I principali affioramenti sono localizzati a S di Anagni e a SE di Ferentino. Il loro spessore varia da qualche metro a circa 200 metri. Risultano molto permeabili per porosità (e subordinatamente per fessurazione) e si presentano a luoghi compatti ed omogenei, ed a luoghi terrosi, sabbiosi e spugnosi. Contengono falde di interesse locale molto produttive e ben alimentate con un'infiltrazione efficace compresa, in media, tra i 100 e i 500 mm/anno. In particolare la falda contenuta nella placca di travertini a S di Anagni risulta essere una delle più produttive della zona in quanto sembra drenare, oltre alle acque superficiali, anche la falda dei grossi acquiferi carbonatici dei M. Ernici.

6.0.0 LITOFACIES DISTINTE IN FUNZIONE DELLA TRASMISSIVITÀ IN AREE DI EMERGENZA

Le alluvioni del F. Sacco sono state cartografate con le tonalità di colore che indicano classi con valori relativi alla potenzialità idrica della falda sotterranea.

In tali aree prevale il processo di percolazione e di emergenza delle acque sotterranee. Queste aree, cartografate in modo selettivo, stanno ad indicare le caratteristiche degli acquiferi più accessibili cioè posti a profondità tale da risultare conveniente il loro sfruttamento.

6.1.0 ACQUIFERO MONOSTRATO A FALDA LIBERA ALIMENTATO DA ACQUIFERI CONTIGUI

L'acquifero contenuto nei depositi alluvionali del F. Sacco è cartografato secondo i valori di trasmissività.

È stato considerato come un acquifero monostrato a falda libera e alimentato prevalentemente da acquiferi contigui. Si tratta, in generale, di alluvioni alimentate dalle falde contenute nelle aree di ricarica circostanti costituiti dal complesso dei travertini, dal complesso dei depositi vulcanici e da quello dei carbonati.

I valori di trasmissività (T) presi in considerazione, sono stati in parte determinati da prove dirette eseguite dalla Cassa per il Mezzogiorno, o semplicemente stimati. Infatti in mancanza di prove dirette, l'ordine di grandezza di T minima dell'acquifero è stato stimato dal confronto della portata erogata con il relativo abbassamento di livello. In tale modo stato possibile pervenire ad una valutazione della T media dell'acquifero contenuto nelle alluvioni del F. Sacco caratterizzandolo in modo sufficientemente approssimato. Questo tipo di caratterizzazione è limitata all'area compresa tra Morolo stazione e Frosinone stazione in quanto nelle alluvioni più a N i dati in nostro possesso non sono stati sufficienti per giungere ad una valutazione quantitativa della trasmissività. Il valore di T ricavato è compreso tra 10^{-2} e 10^{-3} mq/s.

7.0.0 OPERE ARTIFICIALI

7.1.0 EMERGENZE ARTIFICIALI

7.1.1 Captazioni di emergenza

Nell'ambito del Foglio Anagni le più importanti emergenze captate per usi civili sono la Sorgente Tufano e la Sorgente La Sala.

La captazione della Sorgente Tufano avviene tramite un cunicolo in galleria con pendenza dell'1%, lungo 1270 metri con un imbocco a quota 275,27 m s.l.m. e con uno sbocco in un edificio particolare a quota 274 m s.l.m.

Della Sorgente La Sala non si hanno notizie riguardanti l'opera di captazione.

7.1.2 Pozzi

I pozzi censiti sono per la maggior parte «pozzi trivellati» con una profondità totale che varia da un minimo di circa 30 metri ad un massimo di oltre 100 metri. Il diametro varia tra i 200 e i 300 mm.

Le portate di esercizio sono riportate nel foglio solo per i pozzi dove sono disponibili.

7.2.0 OPERE IDRAULICHE

7.2.1 Prelievi e restituzioni da corsi d'acqua destinati ad uso industriale

Lungo il T. Castellaccio, a circa 40 metri a valle del ponte al Km 57,3 della SS n° 6 Casilina, viene captata, mediante una soglia semplice, posta in fregio alla sponda sinistra del T. Castellaccio, l'acqua di lavorazione dello stabilimento Snia Viscosa. La restituzione avviene lungo il corso d'acqua a valle dello stabilimento. La portata richiesta di circa 150 l/s che viene completamente restituita.

7.2.2 Prelievi e restituzioni da corsi d'acqua destinati ad uso agricolo e ad uso potabile

A seguito della captazione della Sorgente Tufano, il tronco di testa di Canale Tufano, risulta completamente asciutto.

Dall'opera di captazione si dirama un canale di derivazione alimentato dagli esuberanti della captazione e dalla portata di diritto dell'impianto irriguo di Anagni. Tale canale, attraverso numerose prese, costituisce il suddetto impianto irriguo. Gli esuberanti di tale impianto più gli esuberanti dell'acquedotto del Tufano, vengono restituiti al Canale Tufano a quota 273 m s.l.m., mediante un canale di scarico a sezione trapezoidale. Tale canale, lungo 683 metri, è capace di smaltire una portata di 1000 l/s e si sviluppa lungo un tracciato a mezza costa a quota 273 m s.l.m.

7.2.3 Derivazione e restituzione idroelettrica

L'impianto idroelettrico di Canterno utilizza i deflussi provenienti dal F. Cosa, dal Rio Preta e dal sollevamento dei laghi Lattanzi, convogliati insieme nel lago di Canterno mediante una galleria a pelo libero. La presa del F. Cosa è stata ottenuta intercettando il corso d'acqua a valle dello scarico dell'impianto idroelettrico di Guarcino. La captazione in prossimità dell'alto Rio Preta avviene lungo il corso d'acqua all'altezza del Km 20,7 della SS Fiuggi, per mezzo di una galleria a giorno.

Per il sollevamento dei laghi Lattanzi, si deve specificare che questi non sono dei laghi, ma una venuta a giorno della sottostante falda freatica che nei periodi piovosi forma una specie di pantano; in prossimità dei laghi è praticato un canale sedimentatore al cui esterno è posta la griglia della galleria di adduzione alla stazione di pompaggio, alla quale segue una condotta forzata di allacciamento con la galleria principale. L'immissione di quest'ultima nel lago di Canterno avviene dalla sponda esposta a SO mediante uno scivolo che raccorda lo sbocco della galleria al lago.

L'adduzione alla centrale è realizzata mediante una galleria in pressione che dal lago di Canterno raggiunge la centrale idroelettrica secondo una direzione circa NS. La restituzione della centrale avviene nel Fosso Cicuni, affluente di testa del T. Alabro, mediante una galleria di scarico a pelo libero della lunghezza di 300 metri.

7.3.0 STAZIONI IDROLOGICHE

Nell'area del foglio sono situate alcune stazioni pluviometriche ed idrometriche, il cui controllo e le relative misure sono effettuate dal Min. LL.PP.

Per i dati di piovosità sono state prese in considerazione le seguenti stazioni: Anagni, Colleferro, Paliano, Fiuggi, Segni, Carpineto Romano, Sgurgola e Ferentino.

Tutte queste ricadono nel bacino imbrifero Liri-Garigliano, sottobacino Sacco. I dati sono quelli registrati e pubblicati dagli annali idrografici del Min. LL.PP. (Min. LL.PP. 1953-63, 1968, 1974-84). La stazione di Paliano, pur ricadendo fuori dei margini del foglio, è stata presa in considerazione perché parte del bacino del Sacco.

Le stazioni pluviometriche sono costituite da pluviometri tranne che per le stazioni di Colleferro e Fiuggi in cui sono posizionati pluviografi.

Per ogni stazione sono stati riportati in carta i rispettivi numeri di anni di osservazione e le precipitazioni medie annue in mm.

Le stazioni idrometriche sono situate lungo il F. Sacco e il T. Alabro. In particolare lungo il F. Sacco a Ponte di Morolo, Ponte della Mola (stazione di Anagni) e Ponte Nuovo; lungo il T. Alabro a Ponte Sala.

Per quanto riguarda i piezometri, nell'ambito del foglio, ne sono riportati due eseguiti dalla Cassa per il Mezzogiorno nel 1979, in prossimità della strada Colleferro-Carpineto Romano, rispettivamente a S e a N di Montelanico. Il piezometro a N di Montelanico ha una profondità di 221,20 metri ed un diametro di 220 mm; quello posizionato più a sud ha una profondità di 304,8 metri con un diametro decrescente da 220 a 150 mm.

Per ognuno dei due vengono riportati in carta, oltre alla sigla di inventario, gli anni di osservazione, la quota in metri slm del livello medio dell'acqua, la differenza tra i valori del livello massimo e minimo registrati.

RINGRAZIAMENTI

Si pongono i più vivi ringraziamenti all'ex CASSA PER IL MEZZOGIORNO ed al gruppo di idrogeologia diretto dal prof. C.F. BONI dell'Università degli studi di Roma «La Sapienza» per la fattiva collaborazione e per i numerosi dati forniti.

CENNI BIBLIOGRAFICI

- ACCORDI B., ANGELUCCI A., AVENA G.C., BERNARDINI, BONI C., BRUNO F., CERCATO M., COPPOLA B., FIORE G., FUNICELLO R., GIGLIO G., LA MONICA G.B., LUPIA PALMIERI E., MATTIOLI B. & PAROTTO M. (1969), *Idrogeologia dell'alto bacino del Liri (Appennino centrale)*. Geologica Romana, 8, Roma.
- AUTORI VARI (1978), *Studi per la determinazione delle risorse idriche del basso Lazio. Cassa per il Mezzogiorno, Ufficio acquedotti del Lazio (Progetto 29)*.
- AUTORI VARI (JACOBACCI A., BONI C., GOVI M., MERLO C., PANNUNZI L., VALDINUCCI A. & ZATTINI, N.) (1985), *Norme per la cartografia idrogeologica e del rischio geologico*. Quaderni del Serv. Geol. Ital., Ser 2, 1, Roma.
- BAJ L. (1974), *Le risorse idriche del Lazio con particolare riferimento all'area di intervento della Cassa per il Mezzogiorno*. Atti del 2° Convegno Internazionale sulle acque sotterranee. Palermo.
- BARTOLOMEI C., CELICO P. & PECORARO A. (1980), *Ipotesi di alimentazione artificiale della falda di base del massiccio carbonatico dei Monti Lepini (Lazio meridionale)*. Atti del 4° Convegno Internazionale sulle acque sotterranee, Acireale (Catania).
- BONI C. (1973), *Lineamenti idrogeologici dell'Appennino carbonatico laziale abruzzese (primi risultati della campagna 1970-72)*. Atti del 2° Convegno internazionale sulle acque sotterranee. Palermo.
- BONI C. & BONO P. (1982a), *Prima valutazione quantitativa dell'infiltrazione efficace sui sistemi carsici della piattaforma carbonatica, laziale-abruzzese e nei sistemi di facies pelagica umbro-marchigiano-sabina (Italia centrale)*. Geologia applicata e Idrogeologia, 17, Bari.
- BONI C. & BONO P. (1982b), *Carta idrogeologica del Lazio sud-occidentale*. Relazione finale del sottoprogramma. «Energia Geotermica» del C.N.R., RF, 15, Roma.
- BONI C., BONO P. & CAPELLI G. (1986), *Schema idrogeologico dell'Italia centrale*. Mem. Soc. Geol. It., 35 Roma.
- BONI C., BONO P. & CAPELLI G. (1988), *Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio*. Regione Lazio, Università degli Studi «La Sapienza», Roma.
- BONI C., BONO P., CAPELLI G., LOMBARDI S. & ZUPPI G.M. (1986), *Contributo alla idrogeologia dell'Italia centrale: analisi critica dei metodi di ricerca*. Mem. Soc. Geol. It. 35, Roma.
- BONI C., BONO P. & PAROTTO M. (1982), *Carta dei profili idrogeologici dell'Appennino centrale*. Relazione finale del sottoprogramma «Energia Geotermica» del C.N.R., RF 13, Roma.
- CASTANY G. (1963), *Traité pratique des eaux souterraines, Paris*.
- CASTANY (1968), *Prospection et exploitation des eaux souterraines, Paris*.
- CELICO P. (1978), *Schema idrogeologico dell'Appennino carbonatico centro-meridionale*. Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 14, Napoli.
- CELICO P. (1981), *Metodologia di calcolo e possibilità di utilizzazione dei principali parametri idrodinamici dell'acquifero carbonatico dei Monti Lepini (Lazio meridionale)*. Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 16, Napoli.
- CELICO P. (1983), *Idrogeologia dei massicci carbonatici, delle piane quaternarie e delle aree vulcaniche dell'Italia centro-meridionale*. Quaderni della Cassa per il Mezzogiorno, 4 (2), Roma.
- CELICO P. (1986), *Prospezioni idrogeologiche, 1-2*, Napoli
- CELICO P., BARTOLOMEI C. & PECORARO A. (1988), *Sulla possibile utilizzazione dell'acquifero dei travertini di Anagni (Frosinone) come serbatoio naturale al compenso*. Boll. Serv. Geol., 107, Roma.
- IPPOLITO F., NICOTERA P., LUCINI P., CIVITA M., & DE RISO R. (1985), *Geologia Tecnica*, Torino.
- LOTTI C. & ASSOCIATI (1974), *Liri Garigliano Voltumo*, Roma.

- MARGAT J. (1978), *Carte hydrogéologique de la France (systèmes acquifères)* 1/1.500.000, B.R.G.M., Orlans.
- MARTELLI A. (1975), *Ricerca di acqua sotterranea per i comuni di Ferentino e Alatri*. Atti di 3° Convegno Intern. di acque sotterranee, Palermo
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI (1921-1976), *Annali idrologici (parte prima e seconda)*. Pubbl. Serv. Idrografico, Sez. di Roma, Bologna, Pisa, Pescara, Napoli, Bari, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI (1953-1963), *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*, 17, Servizio Idrografico, Roma.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, (1968), *Precipitazioni medie mensili ed annue e numero di giorni piovosi per il trentennio*, 1921, 50, 24, Servizio Idrografico, Roma.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, (1974-1984), *Dati e misure inediti* (resi disponibili per la consultazione ai fini di studio). Servizio Idrografico, sezione di Roma e Napoli.
- MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO (1892), *Lazio, Memorie illustrative della Carta Idrografica d'Italia*, 12, Roma.
- MOUTON J. (1973), *Contributo allo studio delle acque sotterranee del Lazio meridionale*. Atti del II Convegno internazionale sulle acque sotterranee, Palermo.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1934-1966), *Carta geologica d'Italia*, scala 1:100.000 Fogli: 151, 159, 316, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1943-1967), *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia* alla scala 1:100.000 Fogli: 151, 159, 160, 376, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1975), *Carta Geologica d'Italia con note illustrative*, scala 1:50.000 Foglio 389, Roma.