

78. Invasi artificiali

SILVANO GRAZI

Università degli Studi di Firenze



Fin dal 1916, da quando cioè ebbero sviluppo gli impianti idroelettrici, si riscontrò la necessità di realizzare serbatoi artificiali con l'impiego di sbarramenti, onde utilizzare nel miglior modo possibile le acque che, allora, costituivano la sola risorsa sulla quale l'Italia poteva contare per far fronte al fabbisogno energetico e per estendere l'irrigazione, quindi per sviluppare la nostra agricoltura.

Nel 1925, a seguito del crollo della diga del Gleno (val di Scalve), furono emanate specifiche norme per la progettazione e la costruzione delle opere di ritenuta, e da quell'anno in poi furono realizzate oltre 400 dighe, che hanno segnato, in particolare, lo sviluppo in Italia dell'elettrificazione e dell'industrializzazione. Da tale numero sono escluse le opere di piccola altezza e di limitata capacità d'invaso che, costruite intorno agli anni Cinquanta, avevano lo scopo di permettere l'irrigazione di singole aziende agricole (si valuta che soltanto in Toscana ve ne siano varie centinaia).

La costruzione di una diga e del relativo invaso propone una serie di problemi di «fattibilità» che devono essere prima individuati e poi risolti. I primi accertamenti riguardano sempre la situazione geologica e geotecnica che deve garantire specifici requisiti di stabilità, portanza, impermeabilità della sezione di imposta della diga, di tenuta dell'area destinata ad invaso dell'acqua, di stabilità delle zone al contorno del futuro invaso. Occorre inoltre accertare lo stato del bacino imbrifero di alimentazione per valutare l'entità del trasporto solido e per stabilire i tempi di riduzione della capacità per effetto dell'interrimento, quindi predisporre specifici interventi contro l'erosione (con opere di sistemazione delle pendici e dei corsi d'acqua) e conseguentemente definire il volume da assegnare ad una eventuale capacità morta (porzione dell'invaso destinata a contenere il materiale solido accumulato) e stimare la durata di conveniente funzionalità dell'opera. Altri problemi di carattere ambientale possono essere collegati alla presenza di uno specchio liquido in un ambiente che ne era privo, con effetti sulla flora e sulla fauna locali; è anche necessario valutare l'effetto di riduzione delle portate nel corso d'acqua a valle dello sbarramento, a cui si collega anche l'influenza della variazione delle portate rilasciate dall'invaso sul rimpinguamento delle falde idriche.

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

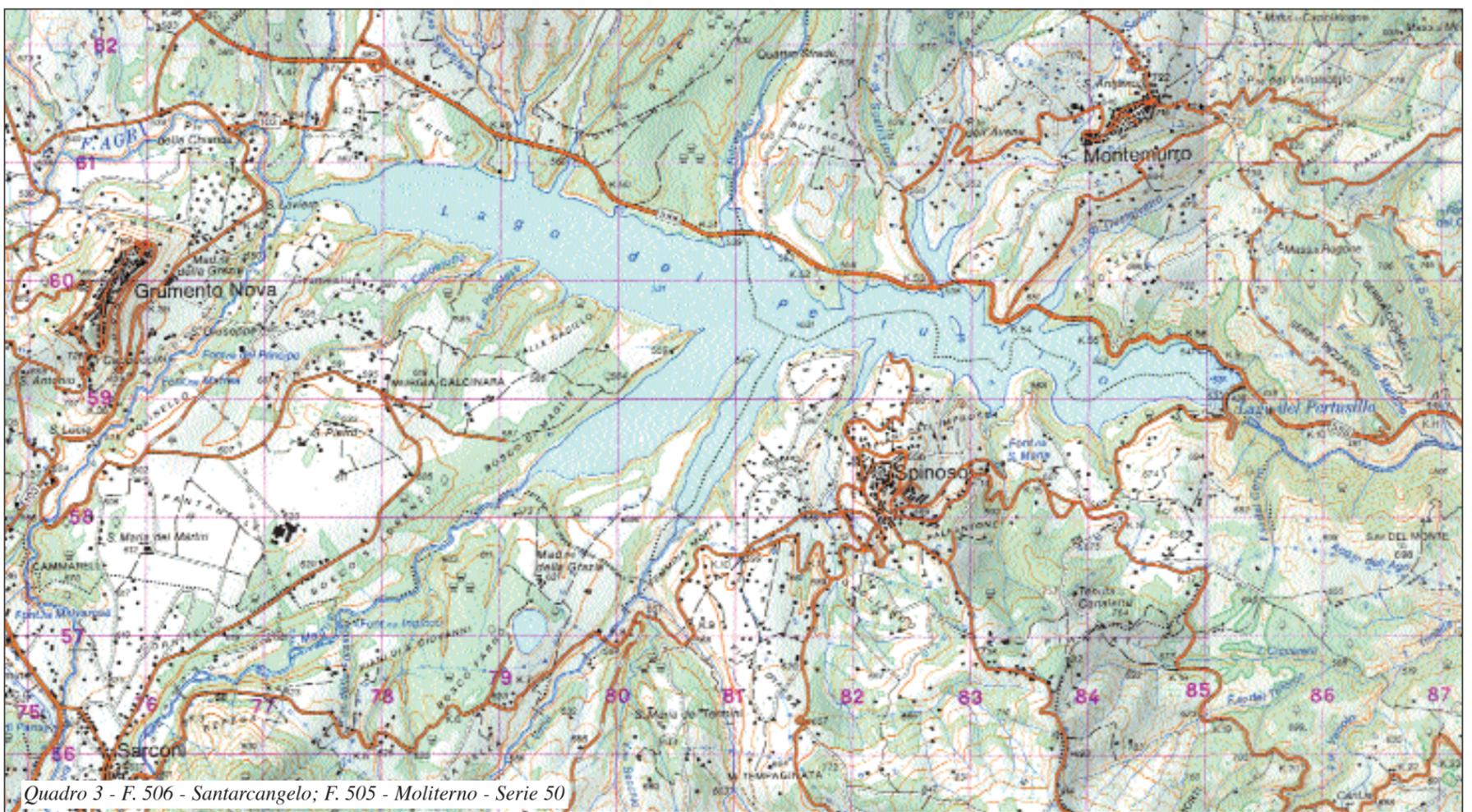
L'insieme degli scarichi di cui deve essere dotato il serbatoio devono in primo luogo rispondere ad un requisito ben preciso: consentire il passaggio della massima portata di piena del corso d'acqua, valutata con tempi di ritorno

adeguati alle caratteristiche e alla situazione della diga, che non deve mai essere sormontata.

La parte d'Italia dove più si sono diffuse le opere di sbarramento è il Nord, dove le Alpi e l'Appennino settentrionale consentono le maggiori possibilità di costruzione, sia per la natura delle formazioni geologiche, sia per la quantità di acqua intercettabile nelle rispettive valli. In Piemonte, in Lombardia e nelle tre Venezie le dighe sono diffuse al punto da dover ritenere che si sia giunti a saturazione. In molti casi diverse opere sono collegate fra loro in modo da utilizzare le stesse acque in cascata, nel



Quadro 2 - F. 406 - Riccia; F. 394 - Casacalenda - Serie 50



Quadro 3 - F. 506 - Santarcangelo; F. 505 - Moliterno - Serie 50

senso che dopo l'utilizzazione in una centrale elettrica l'acqua viene nuovamente raccolta in un ulteriore invaso ed inviata in una successiva centrale, spesso con l'aggiunta di altra acqua intercettata a monte.

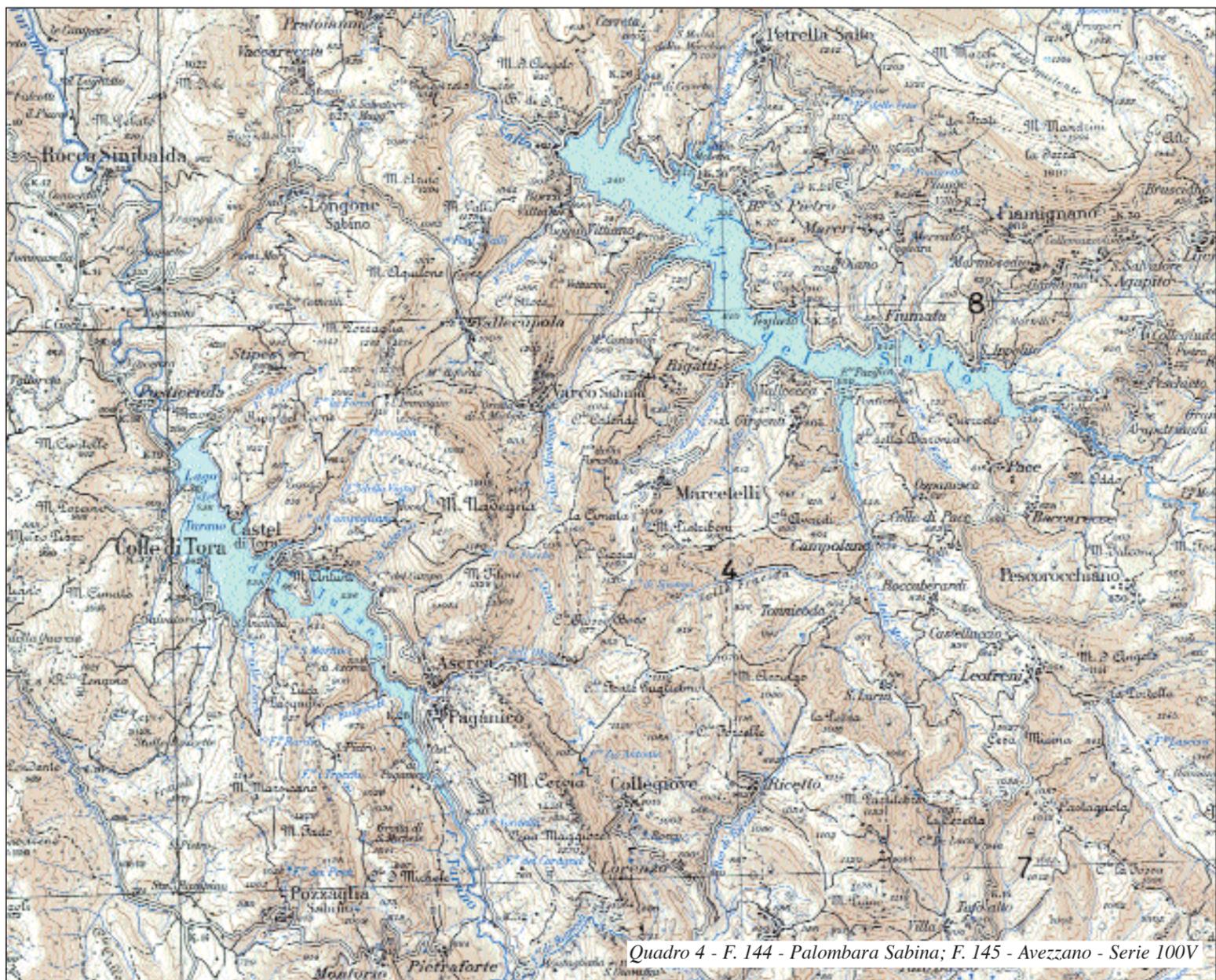
Per importanza delle opere, sia in relazione all'altezza dello sbarramento, sia alla capacità dell'invaso, se ne possono citare alcune in varie regioni.

In Piemonte e Val d'Aosta, pur essendo numerose, poche opere raggiungono altezze elevate e capacità rilevanti. In Lombardia si possono segnalare le due dighe in serie e adiacenti di S. Giacomo di Fraele e di Cancano (Valtellina) la prima a gravità dell'altezza di m 96, la seconda ad arco-gravità di m 136 e capacità d'invaso rispettivamente di 64 e 123 milioni di metri cubi. Nel Veneto è da citare l'impianto del Piave costituito da una serie di invasi, ad iniziare da quello di Pieve di Cadore con varie centrali elettriche, che utilizza anche, pur nella misura attuale, il residuo invaso formato dalla diga del Vaiont (a cupola) dell'altezza di 262 metri.

Per citare un tipo di impianto che sfrutta le fluenze di un fiume, si può far riferimento a quello di isola Serafini nel medio corso del Po (**quadro 1**), poco a monte della confluenza dell'Adda, che consente di utilizzare un salto (da 3,50 a 7,50 m a seconda della portata del fiume) risultante dal sottendimento dello scarico di una grande ansa lunga 13 km.

Un altro bacino idrografico, con un sistema di invasi collegati fra loro, è quello del fiume Serchio, fra le Alpi Apuane e l'Appennino, comprendente il lago di Vagli che comportò la sommersione del paese omonimo. Un altro complesso importante si trova nel fiume Salto, affluente del Velino (bacino del Tevere), incentrato sull'invaso omonimo di 278 milioni di mc con diga di 108 metri che, insieme al serbatoio del Turano (**quadro 4**), comunicante con esso tramite galleria, regola l'energia prodotta dal sistema Nera-Velino, in cui si realizza il recupero dei superi di energia prodotta con il ripompaggio dell'acqua.

Nel Sud d'Italia sono numerosi gli invasi destinati per lo più all'irrigazione. Sul fiume Fortore il recente invaso di Occhito (**quadro 2**), destinato all'irriga-



Quadro 4 - F. 144 - Palombara Sabina; F. 145 - Avezzano - Serie 100V

zione della Puglia, è formato da una diga in terra di 60 metri di altezza per una capacità di 333 milioni di mc, di cui però circa 80 destinati a capacità morta, date le condizioni di dissesto del bacino imbrifero e le previsioni di interrimento. Sull'altopiano della Sila con il lago di Cecita (**quadro 5**) vi sono i laghi di Arvo e Ampollino con varie utilizzazioni.

In Sicilia sono ormai molti gli invasi in funzione, tra cui quelli di Pozzillo e di Ancipa nel bacino idrografico del Salso-Simeto, destinati in prevalenza all'irrigazione della Piana di Catania (cfr. tavola 77. «Grandi opere irrigue»).

In Sardegna esistono da tempo grandi opere come la diga di S. Chiara d'Ula sul Tirso costruita nel 1924, alta 70 metri e con un invaso di circa 400 milioni di mc. Più recenti sono i due serbatoi sul Flumendosa: Nuraghe Arrubiu e monte su Rei, ambedue con diga ad arco gravità rispettivamente di m 119 e 99 ed invasi di 317 e 334 milioni di mc, destinati in parte all'irrigazione del Campidano, in parte alle esigenze idriche della regione.



Quadro 5 - F. 560 - Spezzano della Sila - Serie 50

