

**Dalle copiose acque ad un idroelettrico diffuso:
la realtà dell'Umbria***

ANNAMARIA BARTOLINI** - GIOVANNI DE SANTIS***

Summary

Water has always been the determining element for life on earth and man has always tried to conserve it and use it for various purposes. Among these, the one for energy production has become fundamental, possible thanks to the geomorphological conditions suitable for the creation of reservoirs useful for this purpose. The study, retracing the essential features of its historical development, is interested in the reality of hydroelectricity in Umbria, highlighting its potential for the future, also in central Italy as a whole.

Premessa

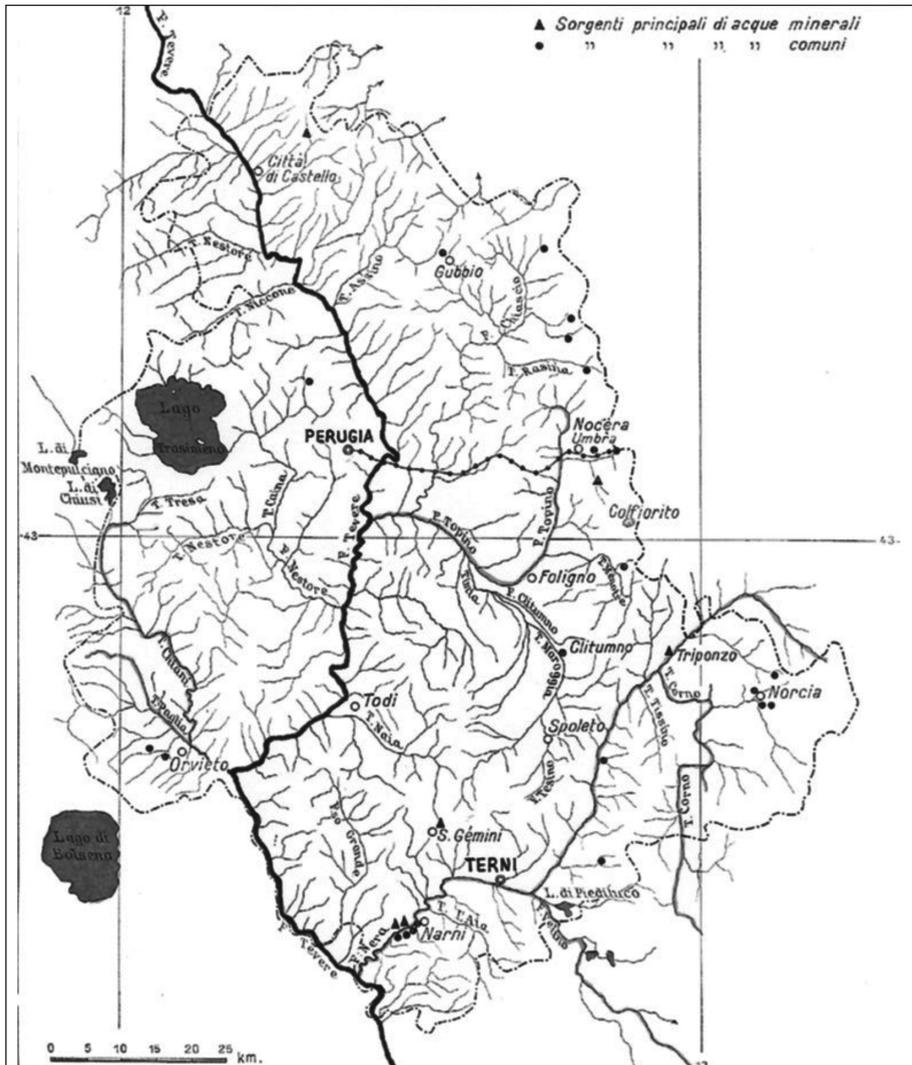
Il 9 ottobre 1963 l'Italia assisteva attonita alla notizia della più immane tragedia annunciata a causa soprattutto dell'incuria e della malafede dell'uomo. Sono passati ben 60 anni da quel triste accadimento che ha interessato il precipitare, dal Monte Toc nel bacino idroelettrico del Vajont, di una frana di oltre 250 milioni di metri cubi di terreno che, provocando

* La ricerca è stata strutturata da Giovanni De Santis, che ha curato anche la premessa e le conclusioni; i paragrafi successivi sono da attribuire ad Annamaria Bartolini.

** Dottoranda in "Scienze umane", XXXVIII ciclo - Dipartimento di Filosofia, Scienze Sociali, Umane e della Formazione dell'Università degli Studi di Perugia, e-mail: annamaria.bartolini@dottorandi.unipg.it.

*** Professore Ordinario di Geografia - Dipartimento di Lettere, Lingue, Letterature e Civiltà antiche e moderne dell'Università degli Studi di Perugia, e-mail: giovanni.desantis@unipg.it.

Fig. 1 - La rete idrografica dell'Umbria



Fonte: nostra elaborazione da Prete Pedrini (1963), p. 78

un'ondata di circa 200 metri, ha scavalcato la diga e si è abbattuta su Longarone cancellandola dalla carta geografica e provocando la morte di circa 2.000 persone. Si ritiene doveroso, in questa occasione nella quale si discute della situazione determinata dalla costruzione di bacini idroelettrici

artificiali, ricordare, per non dimenticare, quanto accaduto in quel lontano 9 ottobre.

Sin dai tempi più remoti, infatti, l'acqua ha rappresentato un elemento determinante per la vita delle tante comunità nel loro complesso. Nella fattispecie, in questo intervento sarà esaminata la realtà di una regione, quale quella umbra, ricca di acque fluenti, avendone questa risorsa rappresentato un significativo collante tra i poliedrici caratteri storico-politici e i suoi tratti fisici più peculiari.

Le condizioni morfoidrografiche – tra rilievi calcarei, veri serbatoi idrici, e fiumi dalle copiose portate autunno-invernali – hanno contribuito allo sviluppo dell'Umbria fin dall'inizio della produzione dell'energia idroelettrica con centrali di varie dimensioni poste nelle diverse zone della regione. Queste realizzazioni hanno reso necessario effettuare numerosi interventi al fine di assicurarne e migliorarne l'operatività e la produttività con la costruzione di laghi artificiali multifunzionali. La loro presenza non solo permette di avere energia, ma di garantire anche l'approvvigionamento idrico per la popolazione e la possibilità di irrigare i campi. Svolge, inoltre, l'importante compito di modulatore delle piene, ormai sempre più frequenti nel nostro Paese, pur se – e va sottolineato – in molti casi essi hanno radicalmente trasformato il paesaggio preesistente, conferendo al territorio nuove attrattive e potenzialità economiche e turistiche.

1. Le centrali idroelettriche

Una razionale politica produttiva, basata sul comparto idroelettrico, comincia ad affermarsi in Umbria già dalla fine del XIX secolo, sfruttando le acque del sistema Nera-Velino prima e di altri corsi minori poi. L'idroelettrico, infatti, non necessitando di energia per essere avviato, garantisce un maggiore rispetto dell'ambiente: può essere fornito nella quantità richiesta dal consumo in modo continuo e con tempi di adeguamento in pratica istantanei. L'ammortizzamento degli impianti, inoltre, avviene con discreta celerità e, dunque, senza pesanti ricadute sull'inquinamento del territorio.

Sebbene per rispondere alla crescente richiesta sia stato necessario fornire energia prodotta da fonti fossili con centrali termoelettriche (si pensi alle centrali di Pietrafitta e Bastardo), numerosi interventi hanno assicurato e migliorato l'operatività degli impianti in Umbria con la costruzione di laghi artificiali che, pur intervenendo radicalmente nella trasformazione del paesaggio, hanno altresì permesso, da una parte, di modulare le portate e ridurre l'effetto di eventuali piene e, dall'altra, di fornire nuove attrattive e potenzialità economico-turistiche alla Regione.

Nella fattispecie di tale contesto e tralasciando l'esame delle centrali dismesse di Gualdo Tadino, Pale e Beroide, si tenterà di tracciare un quadro generale della situazione umbra, ripercorrendo le tappe che hanno portato alla realizzazione dei tanti impianti installati lungo i due principali sistemi idrici umbri, il Nera-Velino e il Tevere. Oltre all'esame degli interventi maggiori, si ritiene opportuno tracciare una breve panoramica sulla situazione relativa agli interventi minori, come quelli realizzati sul Topino e sul torrente Scirca, e a quelli ancora in fase progettuale.

2. Il sistema Nera-Velino

A monte della Conca Ternana, dove il tratto terminale del Velino confluisce nel medio corso del Nera attraverso la Cascata delle Marmore, ha origine il complesso sistema Nera-Velino integrato da derivazioni, canali e condotte che convogliano le acque fluenti in un sistema idrico reversibile.

Traendo origine da massicci calcarei ampiamente carsificati, i due fiumi presentano portate in genere regolari. Già nel tratto iniziale del bacino, le acque del fiume Nera azionano direttamente due piccole centrali, a **Preci** (8,1 MW) e a **Triponzo** (5,2 MW). La prima, ad acqua fluente, è stata costruita nel 1928. Rientrata in funzione nel 1947 dopo essere andata distrutta nel corso della seconda guerra mondiale, è stata automatizzata nel 1982. La seconda, invece, è stata realizzata nel 1960 e automatizzata nel 1962. Entrambe hanno subito interventi per migliorarne la funzionalità nello scorso 1996.

Foto 1 - La centrale idroelettrica di Galletto - Monte Sant'Angelo

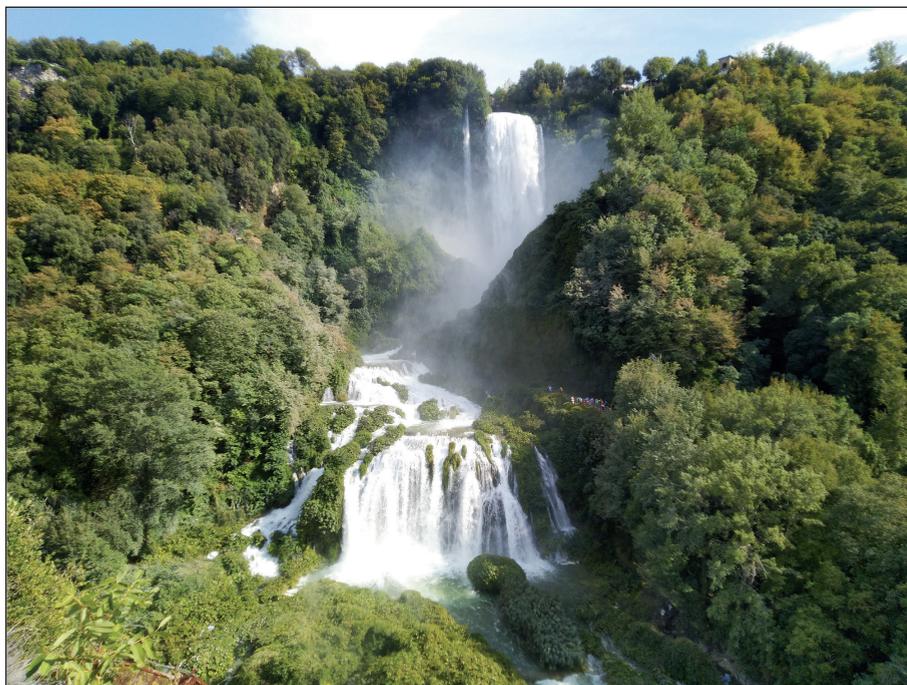


Fonte: foto dell'autrice

Le acque, dunque, vengono intercettate in prossimità di Borgo Cerreto per mezzo di una centrale di pompaggio. Qui sono sollevate a una quota superiore a quella del lago di Piediluco (369 m s.l.m.) nel quale sfociano dopo un percorso in galleria di 42 km. Questo lago, quindi, funge da bacino di ricarica che, mediante un canale modulatore, alimenta l'attigua centrale di **Galletto Pennarossa** (portata massima derivabile di 21 m³/s; turbinabile di 19,1 m³/s). Attraverso una condotta forzata che supera circa 200 m di dislivello, inoltre, aziona le turbine della centrale di **Galletto - Monte Sant'Angelo** (3,5 MW dall'impianto fluente, 34,9 + 89,5 MW dall'impianto a bacino comprensivo della diga Stoney a Marmore)¹. Si tratta, senza dubbio, della principale struttura del sistema di centrali a cascata Nera-Velino con quella di Galletto, costruita negli anni 1929-'31, e quella di Monte Sant'Angelo entrata in servizio, come ampliamento della prima, tra il 1971 e il 1973.

1. Uscita dal parco di generazione Enel nel 1999, Galletto-Monte Sant'Angelo ne è ritornata proprietà nel 2022.

Foto 2 - La Cascata delle Marmore originata dal triplice salto delle acque del Fiume Velino prima di confluire nel Fiume Nera, affluente del Fiume Tevere

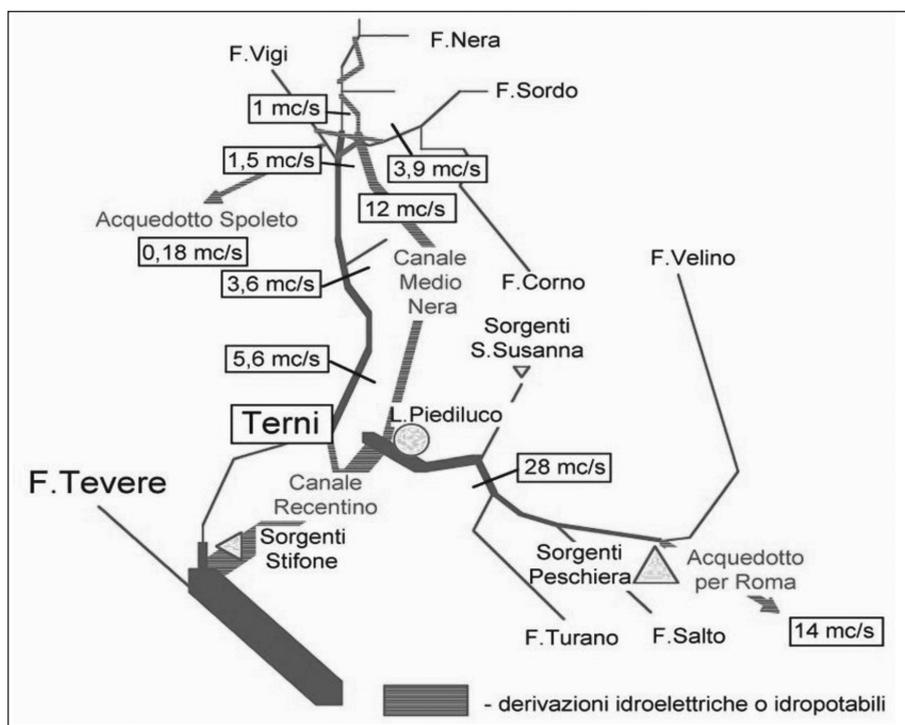


Fonte: foto dell'autrice

Le acque già utilizzate, prima di essere riammesse nell'alveo del Nera, alimentano la centrale di **Monte Argento** (38 MW), interamente in caverna, posta a 60 m sotto il piano di campagna e ubicata nell'estrema periferia est di Terni. Poco a ovest del capoluogo, poi, le acque sono di nuovo intercettate e, per mezzo di un canale a pelo libero, sono convogliate nel bacino serbatoio dell'Aia (2.200.000 m³, di cui ora ne resta utilizzabile soltanto un milione a causa del progressivo interrimento).

Poco più a valle della centrale di Galleto-Monte Sant'Angelo, si registra una situazione particolare e molto redditizia. Dal canale di Monte Argento, infatti, si effettua uno spillamento che alimenta la piccola centrale, ad acqua fluente, di **Sersimone** (0,7 MW) che, entrata in funzione nel 1991 e automatizzata, è comandata dalla centrale più a monte.

Fig. 2 - Il sistema idrografico Nera-Velino



Fonte: nostra elaborazione da De Santis (2019), p. 156

Nella stessa zona, presso l'ex stabilimento chimico di Papigno, dal 1994 è attivo anche l'impianto di **Cervino**, della potenza di 0,54 MW. Sempre nell'area ternana, il tratto terminale del canale, oltre a interessare gli stabilimenti delle Acciaierie (AST), dal 1970 alimenta la centrale di **Pentima** (1,4 MW), le cui acque provenienti da uno sfioro degli esuberi della sua vasca barometrica, sono, a loro volta, sfruttate nell'impianto di **Pentima 3** (potenza installata 0,65 MW, potenza media 0,55 MW), localizzato nel sedime industriale della ThyssenKrupp. Ancora, all'interno dello stabilimento siderurgico, l'ultimo segmento del canale di scarico delle acque delle Acciaierie, sfruttando un salto di appena 3,8 m, permette di attivare i più recenti impianti Tk AST 2 (potenza installata 0,18 MW e media 0,13 MW).

Fig. 3 - Vista della Centrale di Galleto, del canale Drizzagno e delle altre opere connesse



Fonte: nostra elaborazione da Google Maps (accesso del 20 Dicembre 2023)

Foto 3 - Stifone: l'ampia vallata, caratterizzata da versanti acclivi, incisa dal Fiume Nera



Fonte: foto dell'autrice

Proseguendo, invece, a sud-ovest della Conca Ternana, è localizzato un secondo sistema di centrali installate sempre lungo il corso del fiume Nera: nella frazione Recentino, è ubicato l'impianto a bacino di **Narni** (21,5 MW) e, più a valle, quelli di **Stifone** (2,16 MW) e di **Nera Montoro** (18,74 MW). Il primo, per mezzo di una condotta sotterranea, è alimentato dall'invaso dell'Aia le cui acque di scarico, più a valle, muovono le turbine della centrale di Nera Montoro costituite da due gruppi da 15 MW. Le acque del Nera non convogliate nel bacino dell'Aia, invece, prima di proseguire verso Nera Montoro, in corrispondenza della gola di Narni, sono rimpinguate da quelle delle tre sorgenti di acque saline che, caratterizzate da una colorazione verdastra, sgorgano in prossimità dell'abitato di Stifone, formando un piccolo lago e alimentandone l'omonima centrale.

Ancora più a valle, nei pressi dell'abitato di **San Liberato** (Comune di Narni), dove il Nera raggiunge la sua massima portata, l'Azienda Comunale Energia Ambiente (ACEA) di Roma, nel 1950, ha realizzato un vaso della capacità iniziale di 7 milioni di m³ ridottisi oggi a 1,5 per interrimento, tanto che il lago sta acquisendo sempre di più i connotati di un ambiente palustre. Vi corrisponde la centrale "Guglielmo Marconi", entrata in funzione nel 1954 con due gruppi installati da 11,5 MW, e sita in località **Guadamello** dove può sfruttare un dislivello di 9 m. Questa centrale, come tutte le altre dell'ACEA ubicate nel Lazio e nell'Abruzzo, è automatizzata e comandata da quella termoelettrica di Piazzale Ostiense in Roma e fornisce energia nel periodo di avvio di quest'ultima, integrandola nei carichi di punta.

Per quanto concerne, invece, le modificazioni ambientali, poco evidenti nel tratto più a monte interessato dal complesso sistema Nera-Velino, va segnalato che l'esteso territorio che precede la confluenza del Nera nel Tevere, tra Nera Montoro e il neo insediamento in prossimità del casello autostradale di Orte, è caratterizzato da un fondovalle ampio e pianeggiante in cui si individuano caratteri di forte naturalità associati a una scarsa antropizzazione. L'unica espansione insediativa, infatti, pur se limitata, si è registrata nella frazione di San Liberato a seguito della trasforma-

zione della strada Narni-Orte del 1934 in quella a scorrimento veloce della E45. L'altro successivo, notevole intervento si è avuto in quest'area proprio con la realizzazione del già menzionato invaso, venuto a modificare degli equilibri ambientali di antica stratificazione, inserendosi, tuttavia, in armonia con il contesto territoriale.

In definitiva, si è creato un nuovo paesaggio, prontamente utilizzato da varie specie animali (ittio e avifauna), nonché da numerose colonie di nutrie e di castori. Il progressivo interrimento, negativo ai fini energetici, è stato invece altamente positivo a livello ambientale, tanto che sarebbe oltremodo opportuno valorizzare e, al contempo, salvaguardare una simile area umida a spiccata valenza naturalistica.

Solo un accenno, poi, agli impianti minori installati lungo il sistema Nera-Velino. A Preci, in località **Piedivalle**, è ubicato un mini impianto (0,45 MW) che sfrutta le acque del torrente Campiano e che è condizionato dalle variazioni di portata idrica: a monte, infatti, sono presenti allevamenti ittici (trote) che comunque rappresentano un settore importante nell'economia del territorio. Altrettanto, in località **Corone**, si trova un micro impianto che, alimentato dallo stesso torrente, con un salto di 6 m raggiunge la potenza di 0,024 MW. A **Sellano**, è ubicato un impianto idroelettrico alimentato da due prese, Scogli San Lazzaro (0,6 MW) e Fosso delle Rote (0,5 MW); sempre nel sellanese, i torrenti Vigi e Argentina attivano, dal 1971, una piccola centrale a **Ponte Sargano** (0,22 MW), mentre il solo Argentina è sfruttato per il micro impianto privato di **Postignano** (0,01 MW). Il fiume Corno, ancora, nella stretta di **Biselli**, alimenta una piccola centrale (0,27 MW) installata nel 2006 e collocata al termine delle vasche di sedimentazione per depurare le acque della troiticoltura. Pur essendo situati in provincia di Rieti, infine, è necessario ricordare, in quanto ricadono nel sistema energetico dell'Umbria, gli impianti elettrici dell'area di Antrodoco con le centrali di **Cotilia** (48 MW), **Canetra** (2,3 MW) e **Peschiera** (2,2 MW), che sfruttano parte delle acque del Velino; per la stessa ragione, si menziona anche per la centralina (0,22 MW) costruita a **Visso** (MC).

3. *Gli invasi sul Tevere*

Tra i maggiori interventi realizzati in Umbria, anche per le positive ripercussioni che hanno avuto sull'economia non soltanto locale, sono fondamentali quelli realizzati lungo l'asta del Tevere. Non soltanto servono agli approvvigionamenti energetici, ma hanno anche la chiara funzione di modulatori delle piene, risultando necessari per evitare le inondazioni che sempre più spesso interessano il nostro territorio nazionale. Già alla fine degli anni '50, infatti, furono realizzati alcuni invasi proprio allo scopo di regolare le piene del fiume e produrre energia idroelettrica. A tal fine, ricadono in ambito umbro i laghi complementari di Corbara e Alviano.

Il primo, realizzato dalla Società Idroelettrica Tevere (SIT) insieme alle Società ACEA e Terni tra il 1958 e il 1962, alimenta la centrale di Baschi (86 MW) che, nel 1962 passa sotto il controllo dell'ENEL. Il lago, che prende nome dalla vicina frazione del comune di Orvieto, è sbarrato da una diga in calcestruzzo e terra di 641 m, rinforzata a monte da una seconda diga aggiunta negli anni 1988-1989. La capacità totale del bacino è di 207 milioni di m³ a quota 138 m s.l.m. (massimo invaso), di cui sono utilizzabili 135 milioni di m³, svasando fino a un dislivello massimo di 18 m. Le acque, convogliate in una galleria di 4.548 m, con un salto di oltre 60 m, alimentano la centrale interamente in caverna di Baschi. Le due brevi condotte forzate che si diramano direttamente dal pozzo piezometrico, azionano 2 gruppi da 62 MW. Lo scarico, prima in galleria e in seguito a pelo libero, restituisce le acque al Tevere subito a valle della località Barca di Baschi, così chiamata dal traghetto che vi operava fino agli anni '50².

Proprio questa non costante reimmissione creava forti variazioni nelle portate del fiume stesso, con conseguenti esondazioni e allagamenti. Per modulare i rilasci della centrale, nel 1964, pertanto, si rese necessaria la costruzione di un invaso complementare, il lago di Alviano (3,84 km²) della capacità di 4 milioni di m³. Insieme alla diga, di dimensioni assai più modeste rispetto a quella di Corbara, e di fianco alle sue paratoie, fu costruita

2. Per una disamina più approfondita e sulle conseguenze di tali realizzazioni, si rimanda a De Santis (1979).

Foto 4 - L'imponente diga che sbarra il Tevere nei pressi del Castello di Corbara che si vede al centro della foto



Fonte: foto dell'autrice

a pelo d'acqua una piccola centrale a portata – due gruppi da 6 MW –, il cui funzionamento era subordinato a quello della centrale di Baschi che sfrutta un salto di appena 6 m, utilizzando un dislivello di soli 20 cm (77,50 m e 77,30 m, rispettivamente massimo e minimo invaso, dove 1 cm corrisponde all'utilizzo di 8 m³/sec di acqua). Una prima porzione dell'energia prodotta è distribuita con una linea diretta nel posto di teleconduzione automatizzata di Villavalle (Terni). Una seconda linea, reversibile, invece, è collegata con Pietrafitta ed è utilizzata per servizi ausiliari interni. Una terza, infine, fornisce energia a tutto il Viterbese tramite la centrale di trasformazione e distribuzione di Montefiascone. Nel 2003, poi, sfruttando le acque scaricate dalla centrale di Alviano e derivandole con un apposito canale, è stato attivato un altro impianto, **Alviano 2** (2,01 MW) dalla portata media di 50 m³/s.

La realizzazione di queste due grandi opere, fortemente avversate dagli ambientalisti, sono venute a modificare radicalmente delle realtà ambientali pressoché statiche nel tempo, quali la Gola del Forello per Corbara

Foto 5 - La diga di Alviano



Fonte: foto dell'autrice

e il vasto fondovalle tiberino per Alviano. Questi invasi, oltre che utili per la disponibilità di energia in loco, hanno, infatti, introdotto una nuova variabile positiva nell'assetto del territorio. Se per Corbara si può parlare soltanto della nascita di un nuovo ambiente, in seguito affatto o poco modificato, per Alviano, invece, si deve prendere atto del concretarsi di un evento che ha rivoluzionato in modo rapido e radicale l'intero territorio con risultati del tutto imprevisi, come anche ricadute sulla presenza dell'uomo.

Quest'area, infatti, ha assunto in fretta i caratteri tipici di un habitat palustre divenendo, così, un importante punto di richiamo per l'avifauna, sia stanziale che migratoria. Si tratta dell'Oasi di Alviano³, di proprietà dell'Enel e gestita dal WWF: con una veloce successione ecologica, si è realizzato un ottimale interscambio tra mondo vegetale e animale, tanto che, nel 1970, il sito è stato inserito tra i "biotopi degni di salvaguardia" riconosciuti dalla Convenzione di Ramsar.

3. De Santis e Sacchi de Angelis, 1993, ne esaminano le trasformazioni fisiche e umane avvenute e i riflessi sul territorio.

Foto 6 - L'Oasi di Alviano



Fonte: <http://tinyurl.com/3wn5fr7h> (accesso del 20 Dicembre 2023)

Anche lungo il Tevere, infine, si registrano centrali di portata minore: in località **Mola Casanova** (0,39 MW), presso Umbertide, e attiva dal 2005; a **Ponte Felcino** (0,8 MW), a **Ponte San Giovanni** (1,1 MW), a **Montemolino** (1,25 MW), nel tuderte, in funzione dal 1998.

Foto 7 - La centrale di Ponte San Giovanni



Fonte: foto dell'autrice

4. *Gli invasi lungo il Topino e i suoi affluenti*

Sebbene minori per portata, è necessario fare almeno un accenno agli impianti costruiti lungo il corso del fiume Topino. Attiva dagli anni Trenta del secolo scorso e protagonista di alterne vicende, l'ultima il sisma del 1997 che ne hanno interrotto a tratti la funzionalità, a **Valtopina** è in funzione una centrale che alimenta la fabbrica di materiale plastico in loco e immette in rete l'acqua nei giorni festivi (0,06 MW). Due impianti sono poi ubicati a **Pontecentesimo** (0,67 MW) e a **San Giovanni Profiamma** (0,1 MW). L'affluente Menotre registra, invece, la presenza di cinque piccoli impianti: a **Rasiglia** (0,12 MW), a **Serrone** (0,15 MW), a **Scopoli** (0,54 MW), a **Pale** (0,34 MW) e la centrale dell'**Altolina** (1,89 MW) costruita già nel 1898. Sfruttando le acque del Clitunno, affluente del Marroggia, è attivo un micro impianto in località **Faustana** (0,05 MW) destinato a uso privato; il torrente Scirca, invece, alimenta le centrali di **Costacciaro** (12 kW) – in funzione solo 7-8 mesi all'anno per il regime idrico del corso e il congelamento invernale delle acque – e di **Sigillo** (7 kW) che si avvale pure delle acque del fiume Sentino.

Foto 8 - L'acquedotto della centrale di Pontecentesimo



Fonte: foto dell'autrice

Foto 9 - La centrale di Pontecentesimo



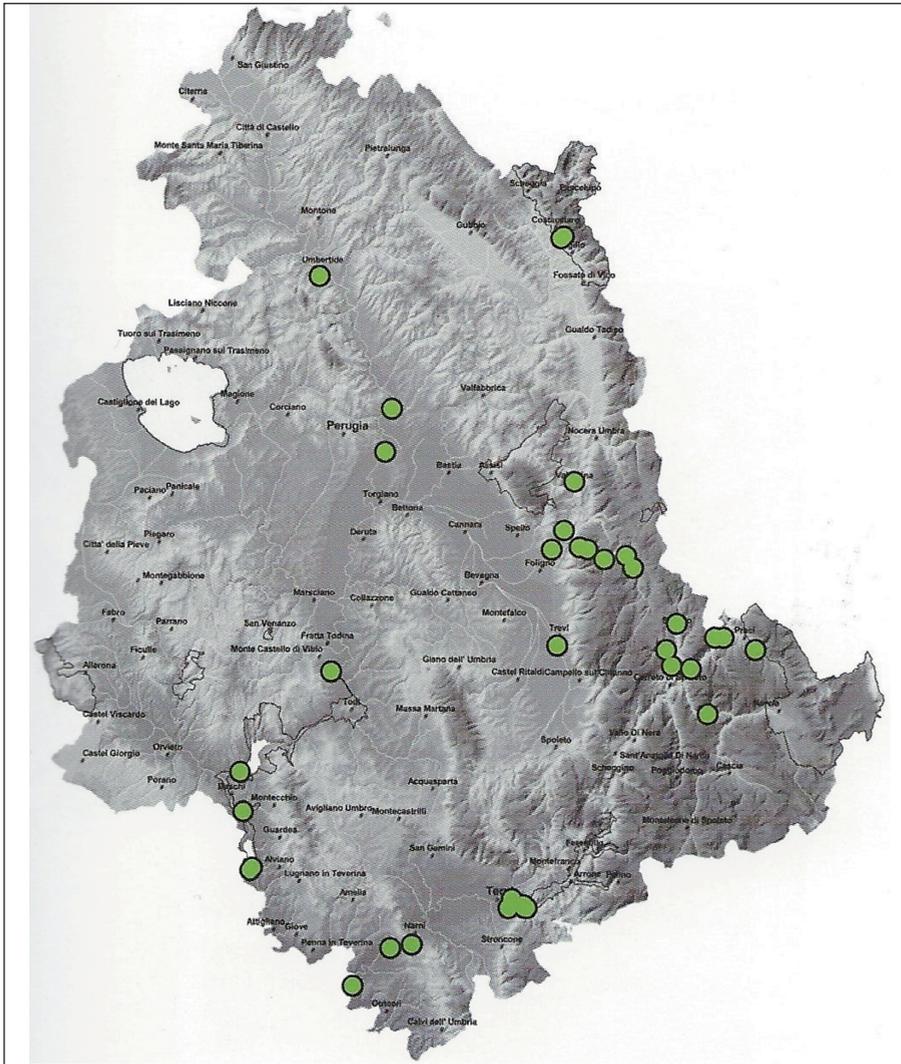
Fonte: foto dell'autrice

Foto 10 - L'acquedotto e la centrale dell'Altolina



Fonte: foto dell'autrice

Fig. 4 - La distribuzione degli impianti idroelettrici in Umbria



Fonte: www.arpa.umbria.it (accesso del 20 Dicembre 2023)

Visualizzata, pertanto, in fig. 3 la distribuzione delle centrali idroelettriche in Umbria, si raccolgono in tab. 1 tutte le informazioni necessarie per una migliore comprensione di tali risorse nella regione, riportandone per ciascuna il bacino di partenza, l'altezza del salto e la portata idrica.

Tab. 1 - Principali caratteristiche degli impianti idroelettrici in Umbria

Bacino di partenza	Denominazione impianto	Salto (m)	Portata max (m ³ /s)		Potenza (kw)		PMA ⁴ (MWh)	
			Conc.	Turb.	Conc.	Inst.		
Fiume Tevere	1	Umbertide	5,20	15,00	15,00	392	671	2820
	2	Ponte Felcino	5,50	40,00	42,20	800	1985	5000
	3	Ponte S. Giovanni	5,90	30,00	20,00	1100	2000	5700
	4	Montemolino	5,74	40,00	40,00	1250	1000	4000
	5	Corbara	34,93	2,46	2,46	864	732	4350
	6	Baschi	53,00	150,00	201,00	36180	94000	156875
	7	Alviano	7,30	160,00	167,00	5167	12394	26984
	8	Alviano 2	4,10	160,00	200,00	2011	5016	8800
Corso superiore del fiume Nera e suoi affluenti	9	Preci	150,89	8,00	8,10	8136	10884	37635
	10	Piedivalle	47,61	1,00	1,45	450	450	1300
	11	Corone	6,00	1,10	1,00	24	48	10
	12	Triponzo	40,00	16,00	20,67	5176	7388	26420
	13	Biselli	5,50	8,00	5,00	270	250	1500
	14	Sellano	73,00 (64,95)	1,30	1,20	653	700	1500
	15	Postignano	5,20	0,30	0,15	10	10	50
Sistema Nera-Velino e corso inferiore del fiume Nera	17	Galleto Monte S. Angelo	202,50	226,90	184,60	89518	336640	627570 ^{5,6}
			37,72	18,09	19,10	3445	6600	5250 ⁶
	18	Pentima	151,78	5,00	4,00	1442	6060	40000
	19	Cervino	19,40	4,50	4,00	535	656	3091
	20	TK AST 2	3,98	4,40	5,30	172	180	1050
	21	Pentima 3	55,70	1,40	1,60	765	650	3400
	22	Terria 2	55,81	0,15	0,15	83	83	473
	23	Sersimone	25,45	4,50	5,00	702	1150	4182
	24	Monte Argento	50,60	150,00	150,00	37950	68580	165689
	25	Narni	27,95	180,00	182,00	21511	46776	103128
	26	Nera Montoro	24,20	150,00	150,00	18743	33540	91761
15,20			25,00	25,00	2161	2944	13533	
27	San Liberato	11,45	180,00	200,00	11787	21000	51500	

4. PMA = Producibilità Media Annuale.

5. Prodotta dalle 6 turbine Francis dell'impianto a bacino.

6. Prodotta dalla turbina Kaplan dell'impianto ad acqua fluente.

Fiume Topino e suoi affluenti	28	Valtopina	4,95	2,20	2,20	58	106	382
	29	Ponte Centesimo	31,00	3,50	1,30	672	800	4000
	30	San Giovanni Profiamma	14,60	1,00	0,75	105	120	500
	31	Rasiglia	20,20	1,50	1,50	119	240	870
	32	Serrone	12,55	1,50	2,80	147	148	541
	33	Scopoli	46,08	1,50	2,00	542	900	1500
	34	Pale	26,83	1,50	1,50	342	270	1500
	35	Altolina	156,63	1,50	2,00	1889	2430	5604
	36	Trevi	4,20	2,00	1,50	45	62	20
	Torrente Scirca	37	Costacciaro	12,75	0,10	0,30	12	22
38		Sigillo	7,00	0,16	0,16	7	20	22

Fonte: nostra elaborazione da Morbidelli e Talamelli (2011), p. 211

5. Conclusioni

La disponibilità di notevoli, e in gran parte costanti, acque fluenti ha permesso, in Umbria, la realizzazione di un sistema regionale di produzione energetica integrato e spesso reversibile. Gli invasi, così, sono stati sempre destinati a varie funzioni oltre che, naturalmente, all'attività agricola, tanto da farne realizzare anche di artificiali che aiutassero a contrastare l'emergenza climatica della siccità.

L'attenzione dei governatori regionali è poi volta da decenni alla transizione energetica: il primo Piano Energetico Regionale risale al 1983. Il 21 luglio 2004, la DCR n. 402 ha, quindi, approvato il nuovo PEAR cui è conseguita l'adozione della Strategia Energetico Ambientale regionale 2014-2020 (DGR n. 1281 del 9 novembre 2015), in seguito aggiornata alla luce del quadro energetico nazionale.

Sebbene oggi, in Umbria, la produzione lorda di energia sia pari a 1.626,2 Mh, l'1,4% dell'intera produzione nazionale, quella di energia idroelettrica rappresenta il 4,1% della nazionale. Addirittura, si equivalgono le energie prodotte da fonti rinnovabili e da fonti tradizionali, con la prima, però, che riesce a soddisfare il 30% del consumo regionale. L'i-

droelettrico è, tra le rinnovabili, la fonte certo più sfruttata per la produzione di energia, facendo registrare nel 2021 una percentuale pari al 48,2% di potenza (MW) efficiente lorda delle fonti rinnovabili rispetto ai MW di potenza efficiente lorda totale.

Il centro del Paese si colloca pressoché in linea con questo valore, facendo registrare un 45,8%, appena inferiore ai dati nazionali. È utile, però, cogliere la percentuale di potenza prodotta dalla regione Umbria in quanto supera di quasi venti punti i due parametri, segnando un 68%. Più nel dettaglio, l'idroelettrico è in grado di fruttare 540,7 MW, un valore molto interessante se si considera che, da sola, la regione raggiunge un valore pari a un terzo dell'intera potenza ottenuta nel centro Italia (1.588,8 MW). Andando ad analizzare, invece, i consumi, l'Umbria appare rispondere alle richieste di consumo di energia elettrica con una percentuale di produzione lorda di energia ricavata da fonti rinnovabili, incluso l'idroelettrico, pari al 42,6%, di sette punti superiori ai valori nazionali (35,1%) e superiore persino ai consumi registrati dalle restanti regioni del Centro Italia, di cui doppia i singoli dati medi.

Appare evidente, quindi, come la riflessione energetica non possa essere svincolata dai caratteri pedologici, climatici e ambientali che connotano il territorio. Si pensi soltanto alla Palude di Colfiorito individuata come "sito di importanza comunitaria e zona di protezione speciale", tanto che anch'essa è stata dichiarata "zona umida di interesse internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar". Le considerazioni, però, devono essere valutate nel contesto di un sistema produttivo e distributivo in grado di superare i più ristretti confini regionali. Occorre, anzi, ampliare la prospettiva ed entrare in una "valutazione di *compatibilità geografica*", entro cui il binomio uomo-natura, forse in questo caso sarebbe meglio definirlo società-territorio, possa superare l'atavico immobilismo storico e mirare finalmente a un miglioramento della qualità di vita delle popolazioni che vi risiedono.

Bibliografia

- ANGELINI A., *L'energia elettrica nello sviluppo dell'industria ternana ed al servizio del Paese*, Terni, C.E.S.T.R.E.S., 1985.
- BATTISTELLA R., *L'Umbria e le sue ligniti*, Milano, Giuffrè, 1960.
- BORGAMI V., "Gli impianti idroelettrici di Terni nel contesto delle forme energetiche convenzionali. Analisi ed ipotesi di sviluppo delle risorse energetiche", *Rassegna Economica*, Terni, 15 (1979), pp. 11-16.
- BRAUDEL F., *Ecrits sur l'histoire*, Parigi, Champs-Flammarion, 1969.
- CANOSCI D., "La qualità della vita in un comprensorio umbro ad alta densità di impianti suinicoli", PALAGIANO C. - DE SANTIS G. (a cura di), *Qualità della vita, agricoltura e degrado ambientale nel Mezzogiorno*, "Atti Terzo Seminario Internazionale di Geografia Medica (Cassino 10-12 giugno 1988)", Perugia, Ed. Rux, 1989, pp. 157-162.
- DE SANTIS G., "Il territorio del lago di Corbara", DE ANGELIS M.E., DE SANTIS G. ed Altri, *Valle Umbra sud, Conca Ternana, Valle del Paglia, Valle del Tevere*", "Quaderni Istituto Policeddria di Geografia - Università degli Studi di Perugia", 1 (1979), pp. 47-49.
- DE SANTIS G., "Vie di comunicazione terrestri e ambiente in Italia", SANTORO LEZZI C. (a cura di), *Ambiente. Nuova cultura, nuova economia*, Bologna, Pàtron, 1991, pp. 87-96.
- DE SANTIS G. - SACCHI DE ANGELIS M.E., "La Media Valle del Tevere, l'Amerino e l'Orvietano", "La rioccupazione degli spazi rurali. Mutamenti recenti e tendenze in atto. Itinerari della XLV Escursione Geografica Interuniversitaria", "Quaderni Istituto Policeddria di Geografia - Università degli Studi di Perugia", 14 (1992), pp. 7-40.
- DE SANTIS G., "L'Umbria tra centralità e marginalità. Relazione introduttiva", DE SANTIS G. (a cura di), *L'Umbria tra marginalità e centralità*, "Geotema", Bologna, Pàtron, 55 (2017), pp. 8-19.
- DE SANTIS G., "Acque e territorio in Valnerina", PETRUCCI M.A. - CERRETI C. (a cura di), *Per una geografia della Valnerina. Pratiche e linguaggi del processo di territorializzazione*, Roma, Gangemi, 2019, pp. 153-169.
- DE SETA C., "Resistenze e permanenze delle strutture territoriali: questioni di dettaglio sulla lunga durata", *Storia d'Italia, Annali, Insediamento e territorio*, Torino, Einaudi, 1985, p. 691.
- ENEL, *Studio di un sistema di progetti di tipo turistico-paesaggistico da svilupparsi nell'area di Pietrafitta (Piegara-PG). Ipotesi progettuale*, a cura dell'Ufficio per i Rapporti con le Regioni e gli Enti Locali, aprile 1987, datt. pp. 37.
- MORBIDELLI R. e TALAMELLI M., *L'Umbria degli impianti idroelettrici*, Perugia, Quattro Emme, 2011.
- PRETE PEDRINI, M.R., *Umbria*, Torino, UTET, 1963.
- REGIONE UMBRIA, *Piano energetico regionale*, Bollettino Ufficiale, suppl. ordinario n. 14 del 23.2.1983.
- REGIONE UMBRIA, *Piano Urbanistico Territoriale*, Perugia, 1983.
- REGIONE UMBRIA, *Atti del Convegno "Energia rinnovabile. Proposte per l'Umbria"*, Perugia, 1983, pp. 259.
- REGIONE UMBRIA, *Nuovo piano energetico regionale*, Bollettino Ufficiale, suppl. ordinario n. 10 del 7.3.1990
- SPINELLI G., *I problemi dell'energia*, in VALUSSI G., *L'Italia geoeconomica*, Torino, UTET, 1987, pp. 174-222.
- URBANELLA E., "L'energia per la vita dell'Umbria", in *Nuova Economia*, 92 (1981), pp. 21-24.

Sitografia

- [01] ARPA Umbria, *La tipizzazione dei laghi e degli invasi della Regione Umbria ai sensi della Direttiva 2000/60/CE*, <https://www.arpa.umbria.it/MC-API/Risorse/Stream-Risorsa.aspx?guid=cf2dd12f-e906-40c6-b97d-8d58d626fbc> (Accesso del 20.11.2023).
- [02] Le terre dei borghi verdi, Oasi WWF del Lago di Alviano, <https://leterredeiborghi-verdi.it/borghi-verdi/alviano/focus-points/oasi-wwf-lago-di-alviano/> (Accesso del 20.11-2023).

Résumé

L'eau a toujours été l'élément déterminant de la vie sur terre et l'homme a toujours essayé de la conserver et de l'utiliser à diverses fins. Parmi ceux-ci, celui de la production d'énergie est devenu fondamental, possible grâce aux conditions géomorphologiques propices à la création de bassins utiles à cet effet. L'étude, retraçant les caractéristiques essentielles de son développement historique, s'intéresse à la réalité de l'énergie hydroélectrique de l'Ombrie, en soulignant son potentiel pour l'avenir, y compris pour l'ensemble de l'Italie centrale.

Resumen

El agua siempre ha sido el elemento determinante de la vida en la tierra y el hombre siempre ha tratado de conservarla y utilizarla para diversos fines. Entre ellas, la producción de energía se ha vuelto fundamental, posible gracias a las condiciones geomorfológicas favorables a la creación de cuencas útiles para este fin. El estudio, que recorre las características esenciales de su desarrollo histórico, se centra en la realidad de la energía hidroeléctrica en Umbria, destacando su potencial de futuro, también para todo el centro de Italia.