

Notizie dal Servizio Geologico d'Italia-ISPRA

not peer reviewed

Le attività avviate per la realizzazione di una Carta Idrogeologica d'Italia alla scala 1:500.000

The activity plan for the realization of the Hydrogeological Map of Italy at 1:500,000 scale

Rossella Maria Gafa^a, Francesco La Vigna^a, Corrado Alberto Sigfrido Camera^b, Lucio Martarelli^a, Gennaro Maria Monti^a, Mauro Roma^a, Angelantonio Silvi^a, Valerio Vitale^a, Maria Pia Congi^a, Stefano Lo Faro^a, Andrea Citrini^b, Giovanni Pietro Beretta^b

^a Servizio Geologico d'Italia - ISPRA - Via Vitaliano Brancati, 48 - Roma - rossella.gafa@isprambiente.it; francesco.lavigna@isprambiente.it; luccio.martarelli@isprambiente.it; gennaro.monti@isprambiente.it; mauro.roma@isprambiente.it; angelo.silvi@isprambiente.it; valerio.vitale@isprambiente.it; maria.pia.congi@isprambiente.it; stefano.lofaro@isprambiente.it

^b Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" - Via Mangiagalli, 34 - 20133 Milano, Italia - corrado.camera@unimi.it; andrea.citrini@unimi.it; giovanni.beretta@unimi.it

Keywords: *Hydrogeological Map of Italy, Hydrogeology, Hydrogeological mapping.*

Parole chiave: Carta Idrogeologica d'Italia, Idrogeologia, Cartografia idrogeologica.

È noto che ancora non esiste una aggiornata cartografia idrogeologica di insieme su scala nazionale che identifichi in modo omogeneo le caratteristiche idrogeologiche del territorio italiano. È altrettanto noto che sono stati comunque prodotti numerosi studi idrogeologici su ampia scala da parte di vari atenei ed enti di ricerca, interessando differenti parti del territorio nazionale. Date queste premesse, è stato ritenuto opportuno iniziare un progetto di riordino delle conoscenze idrogeologiche in un unico prodotto di sintesi su scala nazionale che possa fornire una base aggiornata e informatizzata di conoscenza delle risorse idriche sotterranee.

A tal fine, l'Università degli Studi di Milano e l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) hanno stipulato ad inizio 2023 una collaborazione scientifica finalizzata alla realizzazione di una Carta Idrogeologica d'Italia di sintesi alla scala 1:500.000. Questi Enti, per le proprie finalità istituzionali di studio e ricerca e di tutela delle risorse idriche, parteciperanno al progetto attraverso, rispettivamente, il Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" (DiSTAD) e il Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia - Servizio per la geologia applicata, la pianificazione di bacino e la gestione del rischio idrogeologico, l'idrogeologia e l'idrodinamica delle acque sotterranee (SGI).

Le attività previste sono state definite considerando che: 1) il territorio dello Stato italiano presenta un assetto geologico complesso che condiziona la localizzazione e la consistenza delle acque sotterranee; 2) la risorsa idrica sotterranea è una risorsa strategica che soddisfa oltre l'85% del fabbisogno idrico nazionale, con particolare riferimento a quello potabile; 3) i cambiamenti climatici in atto possono pesantemente interessare in modo diretto e indiretto le risorse e le riserve idriche sotterranee.

Il DiSTAD ha in passato realizzato in via sperimentale una sintesi cartografica digitale dell'intero territorio nazionale

partendo dalla catalogazione dei dati e delle cartografie esistenti a varie scale di rappresentazione, sfruttando le proprie competenze dal punto di vista idrogeologico (Fig. 1). Il SGI si è reso disponibile a coadiuvare il DiSTAD nell'attività di sintesi cartografica già avviata fungendo da raccordo istituzionale sul territorio anche attraverso la rete del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

Il programma di lavoro si propone di condurre lo studio attraverso attività di: 1) ricognizione iniziale del materiale a disposizione; 2) verifica copertura nazionale e cura dell'uniformità delle aree disomogenee; 3) attribuzione del comportamento idrogeologico alle differenti unità geologiche presenti sul territorio (complessi idrogeologici) sulla base delle indicazioni a livello nazionale ed europeo; 4) attribuzione e verifica dei dati disponibili sulle sorgenti; 5) stima della consistenza delle risorse idriche sotterranee attraverso bilanci idrici a diverse scale. Sono ovviamente previste attività di allestimento cartografico per la realizzazione di prodotti digitali e la pubblicazione dei livelli informativi che predispongono gli elaborati cartografici attraverso il geoportale del Servizio Geologico d'Italia e, possibilmente, la preparazione di una cartografia di sintesi anche in formato cartaceo.

Presso i due enti è stato costituito un gruppo di lavoro che si occuperà degli aspetti tecnici della realizzazione del progetto.

Per l'elaborazione della Carta Idrogeologica d'Italia alla scala 1:500.000, è stata selezionata la base geologica alla medesima scala (adattamento dalla Carta Geologica d'Italia pubblicata alla scala 1:1.000.000 di Compagnoni et al., 2011). Sono state quindi vagliate le possibilità di attribuzione di una classe di permeabilità relativa ai poligoni della base geologica, rispetto al *dataset* della mosaicatura delle cartografie idrogeologiche regionali in scala 1:250.000 prodotto e curato dal DiSTAD. Al momento, l'operazione si è espletata attraverso una sovrapposizione spaziale dei due *dataset* vettoriali con

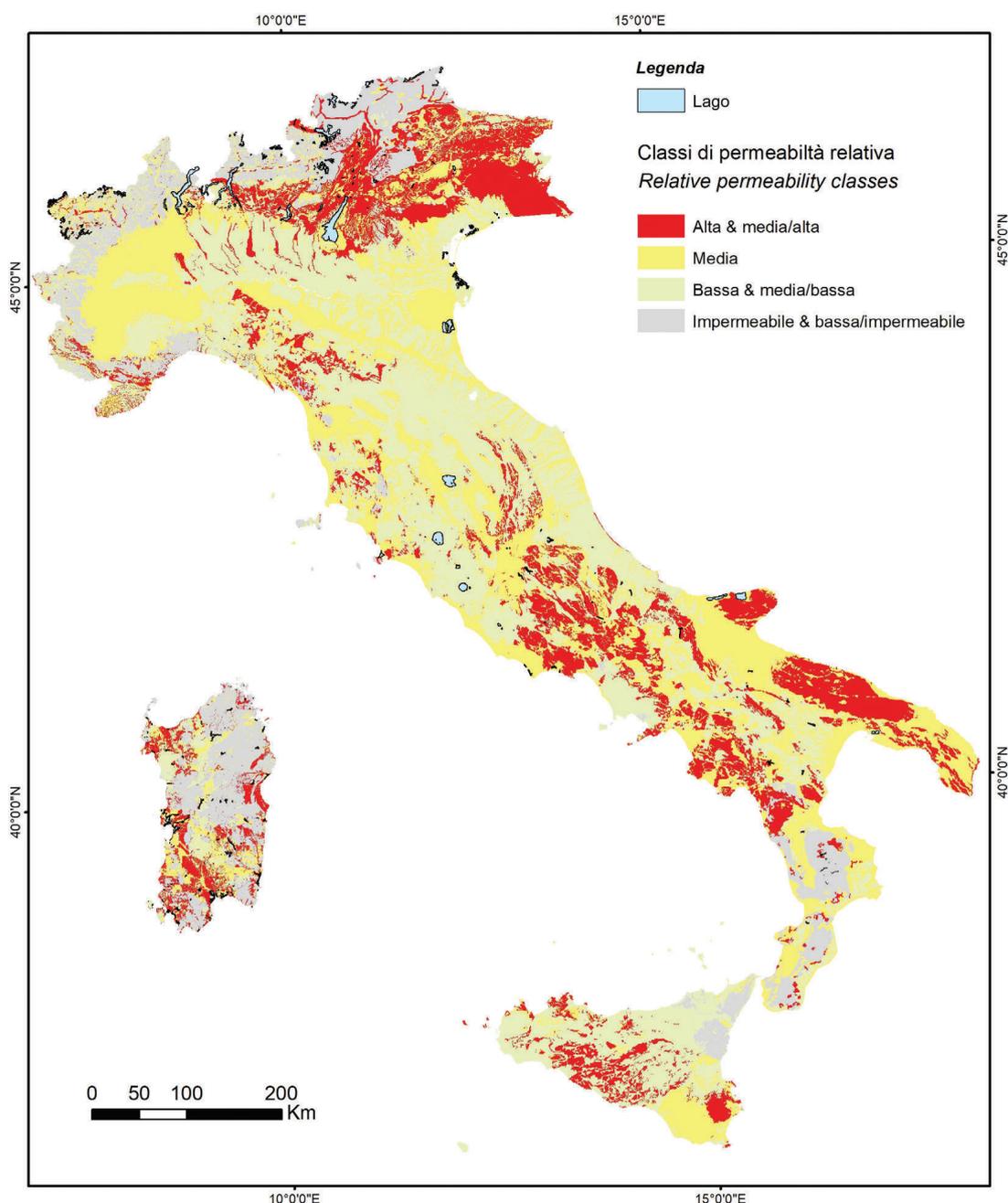


Fig. 1 - Aspetto a piccola scala della bozza di mosaico digitale, uniformato a 4 classi di permeabilità relativa, delle carte idrogeologiche del territorio nazionale realizzato sulla base di una catalogazione dei dati e delle cartografie esistenti a varie scale di rappresentazione regionale, operata dal DiSTAD.

Fig. 1 - Overview at small scale of the digital patchwork in draft, represented by 4 relative permeability classes, of the hydrogeological maps of the Italian territory based on a collection of data and maps at different mapping scales, realized by DiSTAD.

successive operazioni di *geoprocessing* tra i *layer* poligonali e tabelle alfanumeriche. Per ragioni di differente dettaglio e scala nominale dei due *dataset* che entrano nel processo elaborativo non sussiste una diretta corrispondenza geometrica; pertanto, il trasferimento dell'informazione idrogeologica, in questo caso il parametro della permeabilità relativa elaborato per le cartografie regionali alla scala 1:250.000, verso i poligoni della carta geologica nazionale in scala 1:500.000 è avvenuto adottando il principio della permeabilità relativa prevalente elaborata e riportata nel *dataset* regionale.

Riguardo alla base topografica che sarà adottata per la

cartografia, alcune prove di allestimento preliminare hanno portato a prendere in considerazione la Carta IGMI alla scala 1:500.000, che sarà opportunamente semplificata rispetto ad alcuni elementi grafici standard di pubblicazione IGMI ed integrata rispetto ad altri elementi, per ottenere nel contempo una più facile lettura degli elementi idrogeologici ed un più immediato orientamento del lettore.

Nei successivi passi, oltre a identificare i complessi idrogeologici, si dovranno curare e verificare le aree di confine regionale, la rappresentazione della fascia costiera e le aree del *dataset* regionale dove è riportata l'informazione dei depositi

geologici di superficie, principalmente di natura alluvionale, i quali sono meno rappresentati, per ragioni di scala, nella copertura geologica alla scala 1:500.000. Si dovrà anche valutare, se sarà ritenuto opportuno, di integrare la suddetta copertura con una selezione dei poligoni rappresentativi dei depositi superficiali, soprattutto nelle principali aree di pianura (e.g. pianura padana, pianure costiere e intermontane).

A questo scopo saranno analizzati i contenuti della Carta del Quaternario d'Italia (Chiocci et al., 2023) alla scala 1:500.000 attualmente disponibile in versione *draft* al seguente indirizzo <http://portalesgi.isprambiente.it/en/news/news/meti-q-news>, insieme ad una nota esplicativa. La disponibilità dei contenuti definitivi è prevista entro l'anno, anche attraverso formati interoperabili. L'utilizzo di questo *dataset* è utile in quanto prodotto alla medesima scala di rappresentazione della carta idrogeologica che verrà realizzata su scala nazionale.

Questo progetto ha l'ambizione di porsi in un contesto intermedio, sia a livello di scala che di risoluzione, tra la Carta Idrogeologica Europea (Duscher et al., 2015; scala 1:1.500.000), divenuta uno standard di riferimento, e progetti nazionali (e.g. Braca et al., 2022) e regionali (e.g., Masetti et al., 2022, per la Lombardia; Capelli et al., 2012, per il Lazio; Celico et al., 2005, per Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia; Civita et al., 2005, per il Piemonte).

La necessità di un prodotto di questo tipo deriva anche dall'uniformarsi a studi che alcuni Paesi europei hanno già cercato di intraprendere: il Regno Unito, con la sua base informativa idrogeologica alla scala 1:625.000 (British Geological Survey, 2012), e la Francia, con la sua nuova Carta

Idrogeologica nazionale alla scala 1:1.000.000 (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, 2014). Una parte della metodologia proposta è stata positivamente verificata nella sua fattibilità mediante l'esecuzione di tesi di laurea magistrale che hanno riguardato alcune regioni campione come la Toscana e la Sardegna.

A livello generale si osserva che, a conclusione del lavoro, si avrebbe a disposizione un quadro conoscitivo nazionale omogeneo sulla consistenza generale delle risorse idriche sotterranee, utile per valutazioni a livello nazionale relativamente alla disponibilità di acque sotterranee in un periodo di cambiamenti climatici e di modifiche socio-economiche dell'Italia, con ricadute attese sull'approvvigionamento di acque nei diversi settori (potabile, irriguo e industriale) e sulla tutela degli ecosistemi.

Il metodo di lavoro proposto è schematizzato nella Figura 2.

Si evidenzia, inoltre, come questo progetto si pone come obiettivo di definire e quantificare la potenziale produttività idrica dei maggiori acquiferi italiani alla scala regionale. Saranno anche evidenziati alcuni aspetti relativi alla permeabilità relativa, alla produttività potenziale degli acquiferi, alle strutture tettoniche principali, e, dove disponibili, alle informazioni relative alla piezometria locale ed ai fenomeni di intrusione marina.

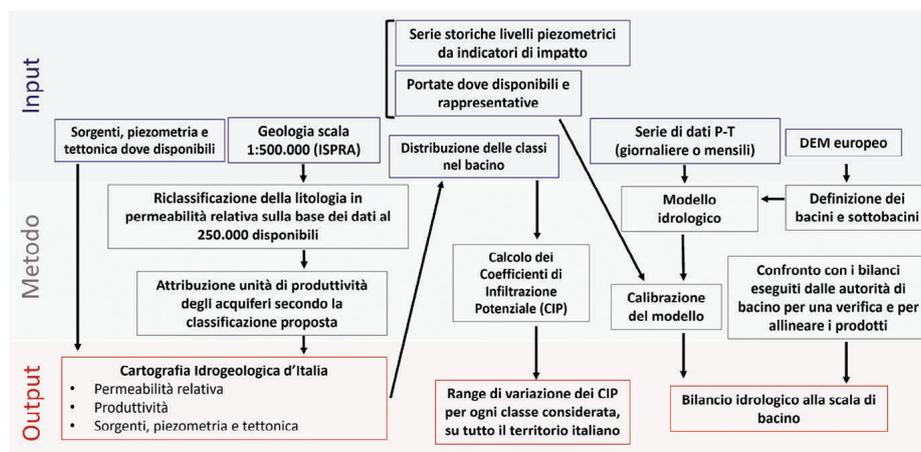


Fig. 2 - Schema riassuntivo del metodo di lavoro proposto.

Fig. 2 - Overview of the flow chart showing the proposed working plan.

BIBLIOGRAFIA

- Braca, G., Bussetini, M., Lastoria, B., Mariani, S., & Piva, F., 2022. Il modello di bilancio idrologico nazionale BIGBANG: sviluppo e applicazioni operative. La disponibilità della risorsa idrica naturale in Italia dal 1951 al 2020 “*The BIGBANG National Water Balance Model: Development and Operational Applications. The Availability of Renewable Freshwater Resources in Italy from 1951 to 2020*”. L’Acqua. Edizione n.2-2022, 13 pp.
- British Geological Survey, 2012. Hydrogeology 625K digital hydrogeological map of the UK. BGS, UK. <https://www.bgs.ac.uk/datasets/hydrogeology-625k/> - last access January 2024.
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières, 2014. A new hydrogeological map of France. BRGM. Orleans, France.
- Capelli, G., Mastrorillo, L., Mazza, R., Petitta, M., Baldoni, T., Banzato, F., Cascone, D., Di Salvo, C., La Vigna, F., Taviani, S., & Teoli P. (2012). Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio scala 1:100.000. Carta delle unità idrogeologiche della Regione Lazio scala 1:250.000 “*Hydrogeological Map of the Latium Region at the 1:100,000 scale. Hydrogeological Unit Map of the Latium Region at the 1:250,000 scale*”. Regione Lazio – Sapienza Università di Roma – Università Roma Tre. S.EL.C.A. Firenze
- Celico, P.B., De Vita, P., Monacelli, G., Scalise, A.R., & Tranfaglia, G. (2005). Carta idrogeologica dell’Italia Meridionale scala 1:250.000 “*Hydrogeological map of Southern Italy at the 1:250,000 scale*”. ISPRA-Università degli Studi di Napoli “Federico II”. Rome, Italy.
- Chiocci, F.L., Guerrieri, L., Monegato, G., & Pieruccini, P. (coord.) (2023). Quaternary Map of Italy at the scale 1:500,000. METIQ, ISPRA-SNPA, CNR, INGV, OGS, AISQ. Draft version for XXI INQUA 2023. Rome, Italy.
- Civita, M., Lo Russo, S., & Vigna, B., 2005. Carta idrogeologica schematica del Piemonte (NW Italia) (scala 1:250.000) “*Hydrogeological sketch map of Piedmont (NW Italy) (1:250,000 scale)*”. CNR-GNDICI/Politecnico di Torino. DB MAP, Florence, Italy.
- Compagnoni, B., Galluzzo, F., Bonomo, R., Capotorti, F., D’Ambrogi, C., Di Stefano, R., Graziano, R., Martarelli, L., Pampaloni, M.L., Pantaloni, M., & Ricci, V., 2011. Carta Geologica d’Italia scala 1:1.000.000 con Note illustrative “*Geological Map of Italy at 1:1,000,000 scale with Explanatory Notes*”. Servizio Geologico d’Italia/Dipartimento Difesa del Suolo-ISPRA. SELCA, Florence, Italy.
- Duscher, K., Günther, A., Richts, A., Clos, P., Philipp, U., & Struckmeier, W., 2015. The GIS layers of the “International Hydrogeological Map of Europe 1:1,500,000” in a vector format. *Hydrogeol J* 23, 1867–1875. <https://doi.org/10.1007/s10040-015-1296-4>
- Masetti, M., Bersezio, R., Beretta, G.P., Camera, C., Lucchelli, A., Stevenazzi, S., & Zuffetti, C., 2022. Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei compresi nelle porzioni collinari e montane ai fini della tutela e gestione delle risorse idriche sotterranee “*Characterization of groundwater bodies within hilly and mountainous sectors for groundwater resources protection and management*”. Relazione finale ed integrazione, Progetto IDROMONT. Regione Lombardia-Università degli Studi di Milano-Dipartimento di Scienze della Terra, Italy.