Registrazione al Tribunale di Roma,
Sezione stampa, n 106/2025, decreto 16/10/2025

Analysis

N. 4 | SETTEMBRE 2026

RIVISTA DI CULTURA E POLITICA SCIENTIFICA - di proprietà dell'ANPRI • Dir. Resp. **Patricia Iozzo**

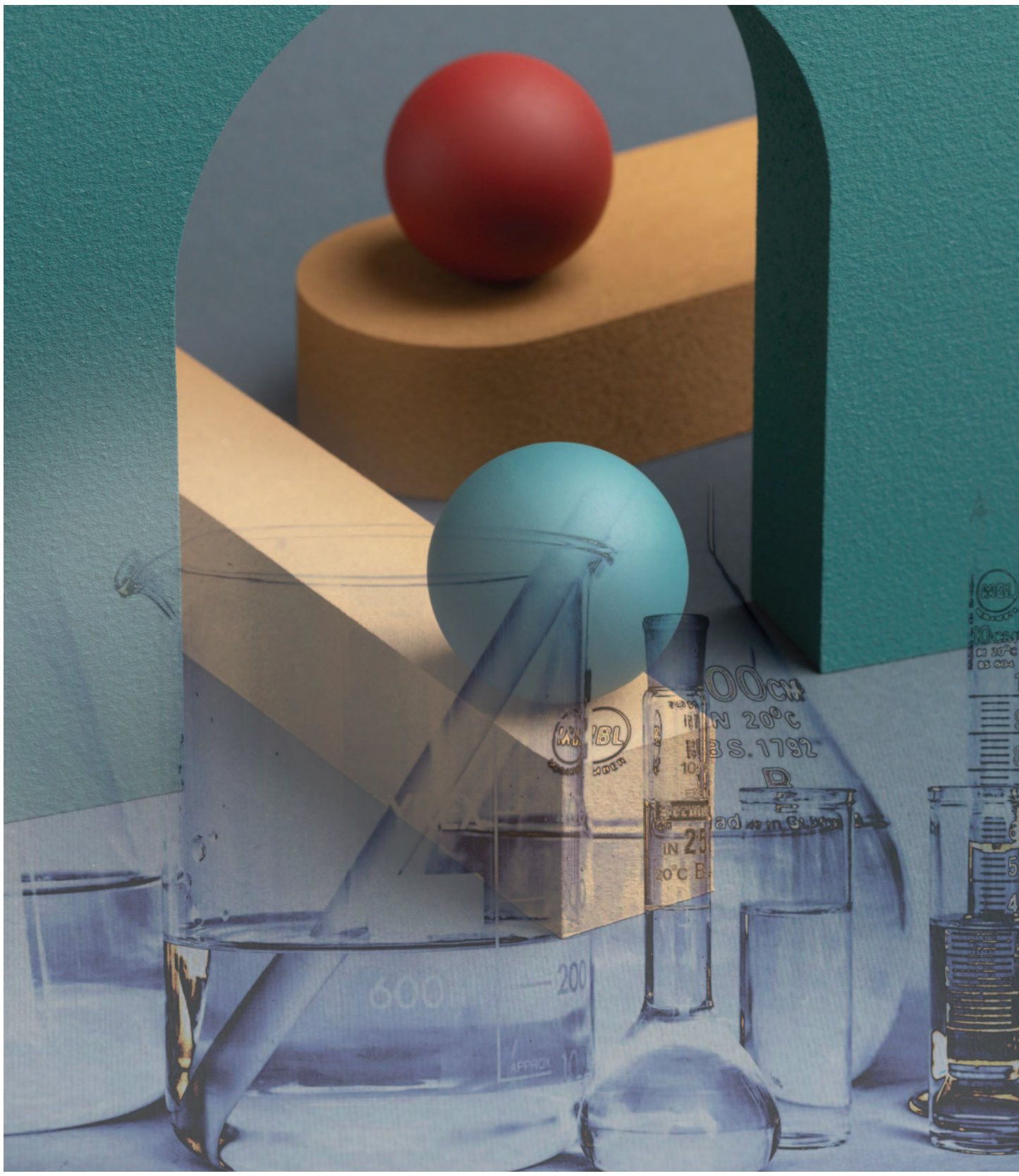
Quando la Fisica e la Chimica svelano la Storia: la nascita dell'Archeometria e la riscrittura del passato

di **Andrea Di Renzoni** e **Stefano Morara**

Nel 2014, l'archeologo Kristian Kristiansen [**1**] parlava di "terza rivoluzione scientifica": il DNA antico, le analisi degli isotopi e i Big Data stavano riscrivendo i paradigmi dell'archeologia, e della storia dell'uomo. Non era la prima volta che le "scienze dure" sconvolgevano la disciplina. Un secolo prima, l'archeologia era nata come tale grazie al dialogo con geologia e zoologia. Poi, tra gli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso, la datazione al radiocarbonio aprì la strada all'assimilazione di nuovi metodi: analisi polliniche dalla biologia, modelli insediativi dalla geografia, analisi chimiche delle tracce etc. Da questa apertura nacque la *New Archaeology* e il Neo-evoluzionismo, entrambi fondati su approcci scientifici. La necessità di nuovi dati e metodi più raffinati diede impulso allo sviluppo di nuovi strumenti analitici. Come ha osservato Mauro Cremaschi [**2**], alla *New Archaeology* si deve l'integrazione tra Scienze della Terra e Archeologia. Con essa sono nati termini come Geoarcheologia e Archeometria, che definiscono le discipline di ambito geologico applicate all'archeologia.
In Italia, tuttavia, la *New Archaeology* fu recepita in maniera limitata. La svolta teorica che l'accompagnava, la pretesa di formulare leggi universali del comportamento umano, trovò un terreno difficile, soprattutto fuori dalla preistoria. I metodi, però, attecchirono. E fu proprio su quei metodi che si innestò l'esperienza italiana più originale: quella del CNR.

L'archeometria: quando la fisica e la chimica incontrano il passato
Il termine "archeometria", dal greco *archaios*, antico, e *metron*, misura, indica l'insieme delle indagini scientifiche applicate allo studio dei materiali archeologici e del patrimonio culturale. Non è una disciplina, ma un campo d'intersezione: vi lavorano fisici, chimici, geologi, biologi e archeologi, che collaborano per ottenere informazioni che la semplice osservazione non può dare.
Le applicazioni sono amplissime. Le analisi mineralogiche e petrografiche permettono di risalire alla provenienza di una ceramica o di un marmo e di ricostruirne le tecnologie produttive. La datazione al radiocarbonio, le analisi

...continua a pagina 7



POLITICA DELLA RICERCA

AGGIORNAMENTI
...di politica e normativa della ricerca
PAG. 2 e 3

L'ITALIA CHE INVESTE
Il lavoro dopo il dottorato
di **Liana Verzicco** • PAG. 4

IL VALORE DELLA RICERCA

HO VISTO COSE... Rubrica di Scienza e Fantascienza
Base lunare Alfa
di **Valentina Tozzini** • PAG. 5

VALORIZZAZIONE E PROMOZIONE CULTURALE

ENTI DI RICERCA ITALIANI: DAL SEME AL FRUTTO
Quando la Fisica e la Chimica svelano la Storia: la nascita dell'Archeometria...
di **Andrea Di Renzoni** e **Stefano Morara** • PAG. 1, 7 e 8

LA NASCITA DELL'INFORMATICA NEL CNR
Un esempio della forza...
di **Domenico Laforenza** • PAG. 6

AGGIORNAMENTI

...di politica e normativa della ricerca

1 - Firmato il decreto di riparto del FOE: il 24 giugno è stato firmato il decreto di riparto del Fondo Ordinario per gli Enti di Ricerca vigilati dal MUR (FOE), che era stato sottoposto al parere delle commissioni parlamentari alla fine di maggio. Complessivamente il fondo ammonta a poco meno di 1481 milioni, dei quali 121 assegnati per attività di ricerca a valenza internazionale, unica voce tenuta distinta dall'assegnazione ordinaria. In quest'ultima per la prima volta sono state integrate sia le progettualità a carattere continuativo che quelle straordinarie degli Enti, nell'ottica di riconoscerne la piena autonomia in materia di gestione e programmazione interna delle attività.
Nel FOE, oltre allo stanziamento predisposto nella legge di bilancio 2026, sono confluiti 22.5 milioni stanziati dal DL 19/2026 per il completamento dei progetti finanziati con risorse PNRR.
Il FOE 2026 è così ripartito: 734 milioni al CNR, 353 all'INFN, 151 all'INAF, 85 all'INGV, 34.4 ad AREA Science Park, 30.4 all'INRIM, 25 all'OGS, 18.8 all'INDIRE, 17.5 alla Stazione Zoologica Anton Dhorn, 14 a Elettra, 7.4 all'INVALSI, 3.7 al Centro Fermi, 3.5 all'INDAM e 2 all'Istituto di Studi Germanici.
A queste risorse si aggiungono ulteriori 60 milioni da distribuire in modo premiale (nel 2025 tale quota è stata di 40 milioni) sulla base di indicatori relativi alla produzione scientifica, alla partecipazione alle infrastrutture di ricerca e alla capacità di avanzamento degli interventi finanziati con il PNRR. Vanno inoltre aggiunti i 7.27 milioni destinati al reclutamento di ricercatori e tecnologi (per il 50% riservato a personale assunto a tempo determinato su progetti PNRR) già ripartiti fra gli EPR con decreto MUR lo scorso 5 marzo (vedi news di Analysis n.2 e 3).

2 - Trattative parte normativa del CCNL 2025-27 e ordinamento professionale. Dopo i controlli della Corte dei Conti e l'ok del Governo sull'ipotesi di accordo, finalmente il 1 luglio è arrivata la firma definitiva della parte economica del CCNL 2025-27 Istruzione e Ricerca, che permette l'adeguamento stipendiale e la corresponsione degli arretrati. Vanno avanti in parallelo gli incontri dei sindacati con l'ARAN sulla parte normativa, la cui parte più delicata è la revisione dell'ordinamento, sul tavolo già da un paio di tornate contrattuali. Il tema riguarda tutte le professionalità della ricerca, ma in particolare per ricercatori e tecnologi le OOSS confederali stanno chiedendo un intervento legislativo sul DL 165/2001 per collocarli in una unica "area funzionale", così come avviene per i docenti delle scuole, mentre attualmente i tre livelli corrispondono a tre diverse aree funzionali. Secondo la normativa attuale il passaggio fra aree può avvenire solo per concorso pubblico e quindi non sarebbero possibili passaggi interni come quelli previsti dall'art.15 del CCNL 2002-2005. La collocazione in unica area permetterebbe invece di "salvare" i concorsi interni, il cui costo è molto contenuto (la sola differenza stipendiale fra due livelli) e permette agli Enti di bandire un numero congruo di passaggi, ma al contempo vieterebbe totalmente l'accesso per concorso esterno ai livelli I e II di ricercatore e tecnologo, rendendo i due profili un "canale chiuso" con accesso solo dal livello iniziale. Non possiamo non sottolineare come questa configurazione sarebbe contraria all'esigenza di mobilità tipica della ricerca, perché impedirebbe di reclutare anche una quota di eccellenti ricercatori e tecnologi esperti fra coloro che hanno seguito percorsi di carriera diversi, specie all'estero. Inoltre non ci si può nascondere il rischio che la chiusura dei tre livelli in un'unica area possa nel tempo portare ad una riduzione complessiva dei livelli retributivi e ad una revisione delle fasce stipendiali. Infine, è chiaro che verrebbe a cadere qualsiasi residua forma di parallelismo con la docenza universitaria. Auspichiamo che il tavolo tecnico all'ARAN possa trovare una soluzione più articolata al problema, che tenga conto della specificità della ricerca, salvando al contempo l'art.15 e l'accesso esterno a ciascuno dei tre livelli.
Questo tema fa anche parte della lista di punti proposti dai sindacati confederali al MUR in vista della sottoscrizione di un protocollo di intesa, a seguito di alcuni incontri diretti svoltisi nel mese di luglio, che erano stati chiesti e ottenuti soprattutto per capire l'effettiva volontà del governo di creare un comparto di contrattazione per Università e Ricerca separato dalla Scuola, come sembrava emergere dalle bozze di decreto sulla PA, ipotesi poi ritirata. Tale nuovo assetto di contrattazione avrebbe in effetti permesso proprio di trattare con la dovuta attenzione la specificità del mondo della ricerca, che inevitabilmente è arduo tutelare in un contratto in cui la ricerca è grandemente minoritaria per numero di addetti e per costo complessivo. Invece, dopo varie espressioni favorevoli affiorate in contesti governativi, la riforma sembra essere sparita.

3 - Abolita l'ASN per il reclutamento universitario: Il 24 luglio è stata pubblicata sulla GU la legge 129/2026 di riforma del reclutamento dei docenti universitari, che abolisce, dopo sedici anni, l'Abilitazione Scientifica Nazionale, il prerequisito fin qui necessario per partecipare ai concorsi da ricercatore e docente universitario. D'ora in avanti (fatto salvo il possesso delle ASN già conseguite fino alla loro scadenza) sarà invece richiesto di autocertificare su un portale telematico dedicato il possesso di specifici requisiti di produttività e di qualificazione scientifica, distinti per la prima e la seconda fascia e per gruppo scientifico-disciplinare, che terranno in considerazione "l'attività di didattica e ricerca in Italia e all'estero, la titolarità, la contitolarità o la partecipazione a progetti di ricerca di base o applicata finanziati sulla base di bandi competitivi nazionali, europei e internazionali, nonché il raggiungimento degli indicatori minimi di quantità, continuità e distribuzione temporale dei prodotti della ricerca". Tali requisiti saranno individuati, su proposta dell'ANVUR e sentito il CUN, con decreto ministeriale da emanarsi entro 90 giorni dall'entrata in vigore della legge.
Vengono inoltre istituite delle liste, con validità biennale, di docenti disponibili a far parte delle commissioni giudicatrici, che dovranno possedere gli stessi requisiti richiesti ai candidati alle selezioni e presentare documentazione della propria attività scientifica complessiva. Da tali liste saranno sorteggiati 4 (2) commissari su 5 (3) per i concorsi a docente (ricercatore), mentre un commissario sarà sempre individuato dall'ateneo che bandisce la posizione. La prova di concorso si basa sulla discussione dei contenuti delle pubblicazioni scientifiche e delle esperienze didattiche dei candidati e include lo svolgimento di una prova didattica su un tema individuato dalla commissione.
Il candidato che la commissione dichiarerà più meritevole potrà essere chiamato a ricoprire la posizione a concorso dal Dipartimento di appartenenza e, dopo tre anni dalla presa di servizio, sarà valutato dall'ANVUR secondo linee guida che devono essere definite dal MUR, con effetti sull'assegnazione dei fondi ordinari all'ateneo.

4 - Disegno di legge di riforma del CUN. E' in discussione al Senato il disegno di legge di iniziativa governativa AS 1890 per il riordino e la riorganizzazione del Consiglio Universitario Nazionale (CUN). Come noto il CUN è un organo elettivo di rappresentanza del sistema universitario che formula pareri e proposte al ministro UR su alcune materie. La riforma in discussione riduce da 58 a 38 i componenti del CUN: i docenti eletti in rappresentanza delle 14 aree disciplinari passerebbero da 3 a 2 per area, i rappresentanti degli studenti da 8 a 7 (dei quali uno in rappresentanza dei dottorandi ed uno degli specializzandi), resterebbero 3 i rappresentanti del personale tecnico amministrativo, mentre si propone di abolire i 3 membri designati dalla CRUI, il membro designato dalla Conferenza dei Presidi di Facoltà ed il membro designato dal CODAU (Convegno dei dirigenti amministrativi delle università). Si propone inoltre di ampliare le competenze del CUN, che manterrebbe le attuali, ma dovrebbe anche pronunciarsi sui criteri di ripartizione dell'intero Fondo di finanziamento ordinario delle università (e non più solo sull'utilizzazione della quota di riequilibrio), sui requisiti di produttività e di qualificazione scientifica per l'accesso ai ruoli di professore di prima e di seconda fascia e sulle chiamate dirette. Sarebbe infine abrogata la facoltà di esprimere pareri sull'individuazione degli obiettivi della programmazione universitaria e sulla legittimità degli atti delle commissioni nelle procedure di reclutamento di professori e ricercatori. Nel complesso l'obiettivo appare quello di snellire e rendere più puntuale l'azione del CUN negli ambiti di competenza, vedremo se il testo finale che uscirà dalle Camere avrà ulteriori modifiche.
Vale qui la pena di ricordare come anche per gli Enti Pubblici di Ricerca sia stato istituito (DL 218/2016) un organismo elettivo di rappresentanza del personale di ricerca del tutto simmetrico al CUN (così come la ConPER è simmetrica alla CRUI): il Consiglio Nazionale dei Ricercatori e dei Tecnologi, formato dai membri eletti dal personale nei CdA e nei Consigli Scientifici degli Enti. Tuttavia non si è mai voluto attivare tale organismo con uno specifico decreto ministeriale, privando così il governo della ricerca di un riferimento essenziale. Forse sarebbe un buon momento per renderlo operativo e definirne meglio il ruolo.

5 - Atto di indirizzo strategico per il Trasferimento Tecnologico: con decreto interministeriale MIMIT-MUR del 22-6-2026 è stato approvato l'Atto di indirizzo strategico 2026-2028 in materia di valorizzazione delle conoscenze e di trasferimento tecnologico [(1)] (TT). Si tratta di un documento piuttosto corposo, costruito a partire da una consultazione pubblica, recependo oltre 130 contributi da parte di amministrazioni, università, enti di ricerca, imprese e stakeholder. A partire da un'analisi storica e strutturale del sistema di TT in Italia, ne vengono identificate le principali criticità: l'eccessiva frammentazione, che causa spesso dispersione di risorse; il disallineamento fra i fabbisogni del mercato e le competenze disponibili; la domanda di innovazione spesso latente o non esplicitata a causa delle oggettive difficoltà nel tradurla in progetti efficaci. Richiamando la Raccomandazione 2023/2113 della Commissione Europea, l'Atto di indirizzo definisce poi 4 aree di intervento prioritario: Tecnologie dei Semiconduttori Avanzati, Tecnologie di Intelligenza Artificiale, Tecnologie Quantistiche, Biotecnologie e Ingegneria Genetica. A queste vengono affiancate 6 ulteriori aree strategiche: Tecnologie di connettività avanzata, Tecnologie per il rilevamento avanzato, Tecnologie dello spazio e della propulsione, Tecnologie energetiche, Robotica e sistemi autonomi, Materiali avanzati e produzione.
Il documento individua infine 7 linee strategiche di in-



tervento il cui perno è la creazione di una cabina di regia interministeriale MIMIT-MUT, con un ruolo di indirizzo, coordinamento e monitoraggio, assicurando coerenza tra politiche industriali e politiche della ricerca, integrazione tra livello nazionale e regionale e complementarità tra gli strumenti di sostegno. A supporto della sua azione sarà istituito un "Osservatorio Permanente del TT" coinvolgendo rappresentanti degli stakeholders e delle regioni e province autonome, mentre tavoli tematici e settoriali saranno avviati e coordinati per seguire l'evoluzione delle esigenze industriali e delle tecnologie critiche.
Fra le diverse azioni delineate dal documento all'interno di ciascuna linea di intervento, vale la pena sottolineare in particolare: la compilazione di un elenco nazionale dei soggetti operanti nel TT e delle loro caratteristiche; l'istituzione di una rete integrata di scouting in grado di identificare tecnologie a basso TRL (Technology Readiness Level) ma con alto potenziale di mercato; il rafforzamento del legame ricerca-impresa anche attraverso l'apertura delle infrastrutture di ricerca pubbliche e pubblico-private (centri di competenza, TEF) alle PMI con tariffe calmierate; la semplificazione contrattuale e standardizzazione dei modelli di collaborazione; lo sviluppo di strumenti finanziari destinati alle tecnologie deep-tech, attraverso fondi verticali, meccanismi di co-investimento pubblico-privato e strumenti di garanzia per ridurre il rischio percepito nelle fasi iniziali e intermedie.

6 - Disponibili per la consultazione tutti gli esiti della VQR 2020-2024: dai primi di giugno l'ANVUR ha reso disponibili sul proprio sito tutti i rapporti di valutazione relativi alle 132 Istituzioni che hanno partecipato alla VQR 2020-2024, mentre i ricercatori coinvolti nell'esercizio possono consultare le valutazioni attribuite ai prodotti della ricerca a essi associati in fase di conferimento accedendo alla propria pagina personale su Loginmiur.mur.gov.it [(2)]. Sono anche state rese disponibili alle Istituzioni, sul sito del Cineca, gli esiti delle valutazioni relative ai casi studio di valorizzazione delle conoscenze, ai progetti competitivi internazionali e alle infrastrutture di ricerca. Infine dal 13 luglio l'ANVUR ha pubblicato sul proprio sito gli elenchi dei prodotti di ricerca (corredati dai propri metadati) delle attività di trasferimento delle conoscenze, dei progetti internazionali competitivi e delle infrastrutture valutate nella VQR 2020-2024.

7 - Scomparsa del prof. Teodoro Valente e commissariamento dell'ASI. Lo scorso 16 luglio è prematuramente scomparso il prof. Teodoro Valente [(3)], presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana dal 2023, alla quale ha dato un eccezionale impulso. Sotto la sua presidenza l'ASI ha infatti sfruttato i finanziamenti del PNRR Spazio, realizzando le Smart Factories 4.0, l'ampliamento del centro spaziale di Matera, programmi tecnologici di frontiera, la costellazione satellitare nazionale di osservazione della Terra IRIDE. Va inoltre ricordata la partecipazione dell'ASI al Piano Mattei settore spazio, le collaborazioni in America latina e in estremo Oriente, il nuovo impulso dato alle relazioni bilaterali con la Nasa, che ha portato alle intese per la realizzazione del modulo lunare MPH e a nuove chance per astronauti di nazionalità italiana nel quadro del programma Artemis.
Come da norme statutarie, le funzioni di presidente sono state assunte immediatamente dalla vicepresidente del CdA, la prof.ssa Elda Turco Bulgherini, che però il 5 agosto si è dimessa, insieme agli altri residui componenti del CdA, aprendo le porte al commissariamento dell'ASI. L'8 agosto il ministro Urso ha infatti nominato commissario straordinario dell'ASI l'ambasciatore Mario Cospito, con compiti sia di amministrazione ordinaria che straordinaria, che resterà in carica fino alla nomina del nuovo presidente e del nuovo CdA, per un periodo non superiore a 12 mesi. L'ambasciatore Cospito dal 2022 è consigliere diplomatico e per le politiche aerospaziali del ministro Urso, dopo una lunga esperienza diplomatica e, più recentemente fra il 2021 e il 2022, dopo avere avuto il ruolo di vicepresidente e responsabile per le relazioni istituzionali in Avio s.p.a.

8 - Inaugurati i sistemi di supercalcolo e calcolo quantistico del Centro Nazionale ICSC. Lo scorso 11 giugno, alla presenza della Ministra UR, del Direttore Generale DG Connect della Commissione Europea e del Presidente della Regione Emilia-Romagna, sono stati inaugurati i sistemi di high performance computing (HPC), cloud e quantum computing finanziati con fondi PNRR al centro nazionale ICSC di Bologna. Si tratta di macchine ad altissime prestazioni, alcune inserite in una rete europea di risorse di calcolo federate, che permettono all'Italia di mantenere un ruolo attivo ed una certa indipendenza sulla frontiera delle tecnologie di raccolta, gestione ed analisi avanzata dei dati. Maggiori dettagli qui [(4)].

9 - Pubblicato l'elenco dei progetti vincitori degli ERC advanced grant 2026. Anche in questa tornata si conferma la scarsa attrattività dell'Italia, con solo 19 progetti con host italiano (in settima posizione nella classifica dei paesi con più progetti), a fronte di ben 29 progetti con PI italiano (in terza posizione nella classifica delle nazionalità più vincenti). Dei 19 progetti con base in Italia ben 9 appartengono al settore PE (physics and engineering), 8 al settore SH (social sciences and humanities) e solo 2 a LS (life sciences), anche qui confermando la ancora minore attrattività dell'Italia per fare ricerca in campo biomedico. Va anche rilevato come 17 progetti su 19 siano ospitati in istituzioni universitarie, e gli altri 2 all'Istituto Italiano di Tecnologia, ma nessuno in un Ente Pubblico di Ricerca. Sono dati ricorrenti, che mostrano la forte difficoltà nell'identificare e rimuovere gli ostacoli che allontanano dall'Italia molti brillanti ricercatori e impongono di continuare a studiare il fenomeno e comprenderne le cause profonde.

10 - Il secondo decreto attuativo della legge sulla IA potrebbe avere impatto anche sugli EPR. La legge 23 settembre 2025, n. 132 regolamenta in modo organico l'uso dell'Intelligenza Artificiale, affiancando e integrando il regolamento europeo (AI Act). LA legge prevede l'emissione di due decreti attuativi, che sono stati approvati preliminarmente dal governo lo scorso 10 giugno:

- L' Atto del Governo n. 418 disciplina l'uso dell'IA nelle attività di polizia, la sicurezza e le norme di responsabilità civile e penale.
- L'Atto del Governo n. 421 definisce i poteri delle autorità nazionali (come Agenzia Italia Digitale e Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale) e disciplina l'impiego dell'IA nella formazione e nella pubblica amministrazione.

Entrambi i provvedimenti sono in discussione alla Commissioni Parlamentari (il primo dei due ha avuto anche una certa copertura mediatica per quanto riguarda le norme sull'utilizzo del riconoscimento facciale). Il secondo provvedimento coinvolge in alcuni punti anche gli Enti Pubblici di ricerca, che attraverso specifici accordi potrebbero contribuire alla formazione (l'alfabetizzazione in molti casi) dei docenti della scuola, dei dipendenti della PA e dei professionisti iscritti ad ordini. La partecipazione di ricercatori e tecnologi a simili attività formative costituirebbe inoltre elemento utile alla valutazione della carriera. Viene anche prevista la possibilità che gli EPR stipulino convenzioni con imprese per cofinanziare dottorati di ricerca in IA e promuovere la formazione di spin-off.

1 - https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2026-06/Decreto%20Interministeriale%20n.%20913%20del%2023-06-2026.pdf
2 - Loginmiur.mur.gov.it.
3 - https://www.asi.it/2026/07/lagenzia-spaziale-italiana-annuncia-la-scomparsa-del-presidente-teodoro-valente/
4 - https://www.mur.gov.it/it/news/giovedi-11062026/inaugurati-i-nuovi-sistemi-pnrr-il-calcolo-ad-alte-prestazioni-e-quantistico

L'ITALIA CHE INVESTE

Il lavoro dopo il dottorato

di **Liana Verzicco**

L'indagine ISTAT 2025 sull'inserimento professionale dei dottori di ricerca: alti livelli di occupazione a 4-6 anni dal titolo, ma un terzo lavora con contratti a tempo determinato e circa uno su dieci sceglie di proseguire la propria carriera all'estero.

L'Istat ha recentemente diffuso i risultati della quarta Indagine sull'inserimento professionale dei dottori di ricerca, con l'obiettivo di osservare le principali caratteristiche e analizzare gli esiti occupazionali nel 2025 delle coorti dei dottori di ricerca del 2019 e 2021, a distanza di quattro e sei anni dal conseguimento del titolo.

Oltre la metà dei dottori di ricerca (il 52,6%) proviene dai corsi STEM, in particolare dal gruppo Scientifico (il 28,1% del totale) e da ingegneria industriale e dell'informazione (15,5%). I restanti percorsi si dividono tra l'area sanitaria e agro-veterinaria (18,2%), economico-giuridica (16,9%) e umanistica (12,4%). Il 14,7% dei titoli conseguiti rientra nella categoria dei "dottorati industriali", di cui i tre quarti afferiscono all'area delle discipline STEM**.**

L'indagine evidenzia una forte mobilità, interna ed estera, dei giovani dottori. Gli studenti stranieri rappresentano il 12,3% del totale, una quota circa tre volte superiore a quella osservata tra i laureati (4,6%) e doppia rispetto a quella dei diplomati della scuola secondaria di secondo grado (6%). Aumentano i dottorandi che svolgono un periodo di formazione all'estero, in media di circa sei mesi, durante gli studi (sono il 53,2% mentre erano il 43,1% nelle indagini precedenti).

Un dottore su dieci lavora all'estero. Il 10,4% dei dottori di ricerca che si sono formati interamente in Italia (laurea e dottorato) tra il 2019 e il 2021, si è trasferito in un altro paese per motivi di lavoro (per chi si è formato nei corsi STEM tale percentuale sale al 13%), principalmente in Germania (vi si trasferisce il 13,7%) e negli Stati Uniti (il 13,2%), mentre si dimezza la quota di chi va a lavorare nel Regno Unito (sono il 10,2% erano il 21,2% prima della Brexit). Le principali motivazioni che spingono i neo dottori ad andare all'estero sono le maggiori possibilità di trovare un impiego coerente con la professionalità acquisita (81,7%, era il 78,1% nel 2018) e di ottenere una retribuzione più elevata (73,7%). L'indagine rileva, infatti, che quasi il 60% di chi è andato all'estero svolge un lavoro per cui è richiesto il dottorato mentre la corrispondente quota di chi lavora in Italia supera di poco il 37 per cento. Anche il divario retributivo tra chi svolge un lavoro all'estero e chi è rimasto in Italia si conferma rilevante: in media è pari a 1500 euro netti al mese. In particolare, circa la metà di chi lavora all'estero percepisce una retribuzione mensile netta superiore a 3.500 euro, mentre in Italia solo il 7,4% degli occupati arriva a questo reddito mensile a 4-6 anni dal titolo. Nel complesso, il tasso di occupazione dei dottori intervistati nel 2025 (comprendente quelli che lavorano con assegni di ricerca o borse di studio) si attesta al 96,1%, con un incremento di 2,3 punti percentuali rispetto all'analoga rilevazione del 2018. Più della metà lavorava già al momento del conseguimento del dottorato. Il 34,4% lavora a tempo determinato e quasi il 6% lavora a tempo parziale.

Migliora il *matching* tra formazione acquisita e lavoro: circa il 40 per cento degli occupati dichiara che il titolo di dottorato era un requisito di accesso necessario per l'inquadramento professionale raggiunto, percentuale in aumento di ben 12 punti rispetto all'indagine del 2018, e più dell'84% reputa che il dottorato sia stato comunque utile per ottenere il lavoro (circa 4 punti percentuali in più rispetto al 2018), con il valore più alto registrato tra i dottori dell'area disciplinare di informatica e tecnologie ICT (il 91,5%) e quello più basso tra chi si è formato nell'area giuridica (il 74,4%).

Quasi due terzi dei dottori di ricerca trovano lavoro nel settore pubblico e uno su tre nel privato, dove è l'industria il principale sbocco occupazionale (27,8%), in particolare per i dottori di ricerca dell'area STEM (43,6%) e per chi consegue un dottorato industriale (64,6%), seguita dagli istituti di ricerca privati (17,3%). Seppure in aumento di 10 punti percentuali rispetto al 2018 (dal 39,7% al 49,3%), la quota di coloro che lavorano in un'università o in un ente di ricerca è ancora inferiore al 50 per cento (30,1% nelle università, 12,6% negli EPR e 6,6% negli istituti di ricerca privati).

Complessivamente, i dottori che svolgono attività di Ricerca e sviluppo sono il 74,3%, sebbene con differenze evidenti in relazione al settore di impiego. Sono circa il 97% tra quanti lavorano presso enti di ricerca pubblici o privati e il 95,4% tra gli occupati nelle università, mentre scendono a meno di un terzo tra coloro che lavorano nelle scuole o in altri enti di istruzione non universitaria.

Il 68,8% dei dottori intervistati si dichiara molto soddisfatto della propria attività lavorativa, di contro all'8,5% che lo è poco o per niente. L'insoddisfazione risulta più elevata tra gli occupati nel settore istruzione e nella ricerca pubblica, prevalentemente a causa delle incerte prospettive di stabilità e sicurezza occupazionale: l'80,3% dei dottori che lavorano nelle università e il 74,4% di quelli impiegati presso enti pubblici di ricerca hanno un contratto a tempo determinato oppure beneficiano di una borsa di studio. Questo motivo di insoddisfazione risulta molto meno rilevante negli istituti di ricerca privati (22,8%) dove solo il 26,2% ha un contratto a tempo determinato.

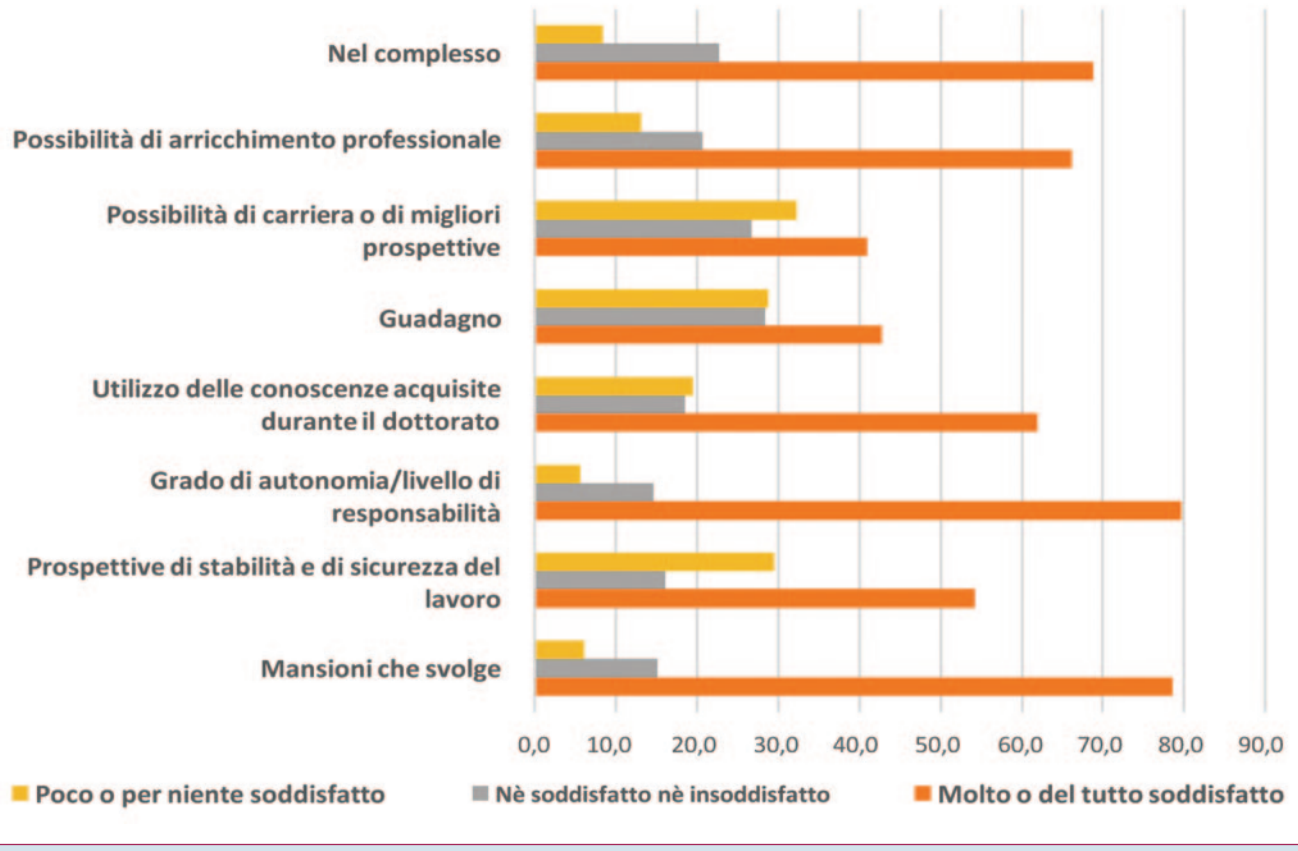
Tra i dottori di ricerca delle coorti 2019 e 2021, le donne sono circa la metà (il 50,1%) tuttavia sono la netta maggioranza degli occupati a tempo parziale (67,5%) e, nelle università, più spesso degli uomini ricoprono una posizione tecnico-amministrativa (sono il 58,6% del totale) e meno frequentemente (il 38,2%) sono ricercatori di tipo RTDB o RTT.

Per quanto riguarda, invece, il percorso degli studi, il 61,6% dei dottori si dichiara molto soddisfatto, in particolare per la competenza del corpo docente (70,3%), l'incoraggiamento ricevuto alla pubblicazione dei risultati della ricerca (59,8%) e il livello di collaborazione con ricercatori e docenti (59,1%). Il grado di soddisfazione cala sensibilmente rispetto alle prospettive di carriera connesse al percorso intrapreso, che preoccupano circa la metà dei neo dottori. Non tutti i dottori di ricerca, infine, rifarebbero la stessa scelta; il 36,7% dichiara che, se dovesse scegliere oggi, non intraprenderebbe nuovamente il percorso di dottorato o sarebbe comunque incerto se rifarlo. I giudizi più favorevoli si registrano nelle discipline STEM, dove il 72,2% dei dottori in Informatica e tecnologie ICT e il 68,0% di quelli in Ingegneria industriale e dell'informazione rifarebbero lo stesso percorso. Al contrario, si registrano quote sensibilmente inferiori nei corsi dell'area linguistica (52,9%), economica (56,7%), politico-sociale (58,5%) e psicologica (58,9%).

PRINCIPALI INDICATORI

% dottori che svolgono un periodo all'estero durante il dottorato	**53,2**
% dottori con cittadinanza straniera	**12,3**
% dottori occupati al momento dell'intervista	**96,1**
di cui a tempo parziale (lavoratori dipendenti e autonomi)	***5,9***
di cui a tempo determinato (lavoratori dipendenti)	***34,4***
di cui presso una università o un ente di ricerca (pubblico o privato)	***49,3***
di cui svolge attività di ricerca e sviluppo	***74,3***
% dottori formati in Italia che lavorano all'estero dopo il dottorato	**10,4**
% dottori formati all'estero che lavorano in Italia dopo il dottorato	**4,4**

Dottori di ricerca occupati per grado di soddisfazione di alcuni aspetti dell'attività lavorativa. - Anno 2025 (valori percentuali)



HO VISTO COSE... Rubrica di Scienza e Fantascienza

Base Lunare Alfa

di **Valentina Tozzini**

Così indissolubilmente legata alla Terra, eppure così aliena, la Luna, tra gli astri è quello che da sempre ha esercitato maggiore fascino e dato grande impulso all'immaginario letterario. Siamo però adesso storicamente vicini ad un evento ampiamente anticipato in fantascienza: l'installazione di una base lunare permanente, il primo avamposto umano extraterrestre.

Il viaggio verso la Luna è un grande classico della letteratura fantastica, prima che fantascientifica. Nel XVI secolo Ariosto la fa raggiungere dal paladino Astolfo in sella ad un ippogrifo, ma già nel II secolo Luciano di Samosata narrava di esserci stato scaraventato da un colossale turbine mentre con un manipolo di arditi navigava oltre le colonne d'Ercole. Le Lune descritte in questi due racconti separati da oltre un millennio hanno curiose analogie, entrambe abitate da esseri fantastici e con forti legami terreni: quella di Ariosto raccoglie tutte le cose che scompaiono dalla Terra (tra cui il senno di Orlando), mentre quella di Luciano ha un pozzo da cui si possono contemporaneamente vedere e udire tutti gli accadimenti terrestri. A cavallo tra '800 e '900 Verne (Dalla terra alla Luna) e Welles (I primi uomini sulla luna) introducono la tecnologia (razzi o sostanze antigravitazionali), anche se la rappresentazione dell'ambiente lunare rimane alquanto fantasiosa, con atmosfera, acqua e vegetazione, abitata da seleniti vagamente umanoidi, immaginario poi tradotto cinematograficamente da George Méliès che con il suo **"Le voyage dans la Lune"** ci ha regalato l'iconica rappresentazione antropomorfa della faccia visibile del nostro satellite.

La metà del '900 segna una netta linea di confine che limiterà gli accesi fantastici nella narrativa lunare. Negli anni in cui la guerra fredda si combatte anche a colpi di missioni spaziali, le immagini di sonde e satelliti mostrano un ambiente decisamente inospitale, brullo e asfittico, condizioni al contorno di cui la SciFi dovrà d'ora in poi tenere conto. Lungi dall'essere un ostacolo alla produzione letteraria, mentre le missioni Apollo ci avvicinavano progressivamente al nostro satellite, questi vincoli sono invece stati uno stimolo per molti autori (ad esempio Arthur Clarke, considerato un maestro del realismo extra-terrestre), che ne hanno descritto accuratamente gli aspetti fisici, geologici (o meglio selenologici), astronomici, ben prima dell'allunaggio effettivo del luglio 1969.

Dalla fine del programma Apollo (1972) gli uomini non hanno più calpestato il suolo lunare, ma gli autori SciFi hanno raccolto il testimone con innumerevoli racconti letterari, cinematografici e televisivi. Di certo non voglio farne una rassegna esaustiva, ma del cuore. Bambina alla a metà degli anni '70 sono stata stregata dalla serie televisiva Spazio 1999, in cui una tremenda esplosione scaraventava la Luna fuori dall'orbita terrestre trascinando il satellite e gli abitanti della Base Lunare Alfa, una colonia scientifica permanente, in una incredibile odissea spaziale. In questa serie l'aspetto epico prevale sul realismo scientifico, che invece è la base dei romanzi più recenti, tra cui voglio ricordare **"Luna Marine"** (Ian Douglas 1988), **"I poteri della Terra"** (Travis Corcoran, 2017), **"Artemis"** (Andy Weir 1917), e la trilogia **"Luna"** (Ian McDonald 2015-2019). Questi romanzi affrontano con accurato realismo i problemi tecnici della colonizzazione lunare, quali l'isolamento atmosferico, la protezione contro le radiazioni e contro la onnipresente e insidiosa polvere di regolite, il reperimento di acqua ed energia e la produzione di alimenti in situ, e ne descrivono soluzioni tecniche, come habitat ipogei o gonfiabili, costruiti con materiale locale con l'aiuto di stampanti 3D, la scelta accurata dei siti per l'insediamento sulla base di esposizione solare e presenza di materie prime o acqua (molto gettonato il polo sud).

Fuori dalla finzione, c'è da chiedersi come mai in quasi 60 anni non siamo più stati (almeno di persona) sul nostro satellite, e come mai proprio ora il rinnovato entusiasmo ci sta riportando lassù con le missioni Chang'e e Artemis (quest'ultima, sembra, per stabilire una base permanente proprio al polo sud). Certamente, le motivazioni scientifiche sono innumerevoli (ma lo erano anche durante questi sei decenni). Solo per citarne alcune, oltre lo studio degli ancora tanti misteri della nostra compagna di viaggio nel cosmo (la sua attività geologica residua, l'analisi della suo ghiaccio primordiale ed altri), la sua faccia nascosta alla Terra è rivolta verso lo spazio esterno, che insieme all'assenza dell'atmosfera, la rende una locazione ideale per l'installazione di radiotelescopi e interferometri per la captazione di onde gravitazionali. L'ambiente lunare, privo di interferenze atmosferiche, geologiche e antropiche è ottimale anche per una serie di esperimenti scientifici, ed è in prospettiva un avamposto per il lancio di missioni su Marte o per lo spazio esterno.

Nella finzione romanzesca hanno spesso un ruolo primario gli interessi economici, tra cui lo sfruttamento minerario e l'estrazione di elio3, di cui la Luna è effettivamente ricca e che – fuori finzione – è considerato un carburante ideale per il nucleare a fissione pulito. La circostanza è spesso utilizzata come sfondo per affrontare altri temi come il (dis)adattamento psicologico in un ambiente alieno (ad esempio, nel film **"Moon"**, Duncan Jones, 2009), ma più spesso è il tema portante della vicenda. La saga di McDonald ad esempio, racconta una storia di colonizzazione controllata da cinque enormi compagnie, che detengono il monopolio, rispettivamente, dei minerali, dell'elio3, dell'acqua, dei collegamenti con la terra, e dei dati e della IA. L'ostile ambiente lunare plasma, oltre ai feroci contrasti tra i cartelli, una neo-cultura lunare pragmatica, violenta, a tratti sanguinaria.

Certo, gli autori contemporanei hanno vita più facile nel prevedere il futuro rispetto ai loro predecessori di un secolo fa: l'intento di tornare sulla Luna per restarci è dichiarato nelle missioni in corso, così come sono palesi l'idea dello sfruttamento commerciale (o magari turistico), e la massiccia partecipazione di poche (forse proprio cinque...) big-tech private in queste imprese, una volta ad appannaggio delle agenzie aerospaziali nazionali. Altrettanto chiaro è che sia in corso – con protagonisti un po' diversi da quella di 60 anni fa, ma con intenti in fondo non troppo dissimili – una gara per la supremazia spaziale che si rifletterà in un enorme potere terrestre, anche perché, non dimentichiamolo, una gran parte delle tecnologie spaziali hanno applicazioni militari.

Piuttosto inquietante, semmai, è il fatto che molti romanzi prevedano come conseguenza della conquista della Luna sanguinose guerre e sconvolgimenti socio-politici sulla Terra. Speriamo che almeno in questo si sbaglino.



ENTI DI RICERCA ITALIANI: DAL SEME AL FRUTTO

LA NASCITA DELL'INFORMATICA NEL CNR
Un esempio della forza dell'interdisciplinarietà e dell'importanza di valorizzarla ulteriormente

di **Domenico Laforenza**

Il CNR, con una struttura plurale e vocazione trasversale, finanziamenti di scala e distribuzione nazionale, gioca un ruolo che nessun singolo dipartimento universitario o laboratorio privato potrebbe svolgere con la stessa efficacia nell'affrontare nuove sfide tecnico-scientifiche. A tal riguardo di seguito si ripercorre brevemente la nascita dell'Informatica nel nostro Paese e il ruolo fondamentale svolto dal CNR nello sviluppo e nella diffusione di questa disciplina.
Siamo ai primi anni del secolo scorso quando, nel 1927, fu costituito l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo (IAC) sotto la guida del matematico Mauro Picone. L'approccio pionieristico dell'IAC dimostrò che la matematica applicata era il fondamento teorico indispensabile per lo sviluppo delle tecnologie informatiche. Questo legame permise all'Italia di affrontare con competenza le sfide della transizione verso l'informatica moderna.
Successivamente, nel 1955, su suggerimento del Prof. Enrico Fermi, viene avviata dall'Università di Pisa l'avventura della realizzazione della Calcolatrice Elettronica Pisana (CEP). La storia della CEP nasce con l'istituzione, nel 1955, del Centro Studi sulle Calcolatrici Elettroniche (CSCE) nel quale lavorarono, in maniera strettamente sinergica e interdisciplinare, fisici, matematici e ingegneri elettronici, che realizzeranno il primo elaboratore scientifico completamente progettato e realizzato in Italia, inaugurato nel 1961.
Nel 1962, anche al fine di dare maggiore stabilità economica e garanzie di continuità alle ricerche condotte nel CSCE, con una convenzione tra l'Ateneo pisano e il CNR, il CSCE divenne "Centro del CNR presso l'Università di Pisa", con una gestione condivisa tra i due enti, che erano rappresentati pariteticamente nel Consiglio Direttivo e che si dividevano i costi di mantenimento del Centro. Quindi, il centro fu creato per promuovere la ricerca e lo sviluppo di competenze nel settore delle calcolatrici elettroniche, un'area emergente che stava rivoluzionando il modo di affrontare i problemi scientifici, tecnici e gestionali.
Nel 1968, il CSCE divenne l'Istituto di Elaborazione dell'Informazione (IEI).
Si tratta di una delle prime iniziative significative del CNR nel campo dell'informatica e della tecnologia dei calcolatori. Una storia simile riguarda anche il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (C.N.U.C.E.), creato nel 1965 e passato dall'Università di Pisa al CNR nel 1973 e denominato "Istituto CNUCE".
In entrambi i casi, l'Università di Pisa ha ritenuto necessario offrire una maggiore dimensione di scala nei finanziamenti e nell'offerta di servizi sul territorio nazionale, così come una maggiore stabilità dei finanziamenti e delle posizioni del personale: queste sono state trovate nel CNR, dove è stato inoltre possibile allargare ulteriormente l'ampiezza della interdisciplinarietà delle ricerche. IEI e CNUCE non solo hanno contribuito in modo significativo alla formazione ed alla divulgazione della computer science e delle sue discipline "fondanti" ma le loro linee di ricerca sono andate via via diversificandosi dando vita a gruppi di ricerca e ad attività non propriamente "curriculari" ma spesso pioneristiche e comunque rilevanti per l'informatica nazionale e non solo. Alcune di queste attività di ricerca hanno portato non solo alla formalizzazione di nuovi gruppi di ricerca ma alla creazione, a Pisa, di nuovi Istituti del CNR, come l'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (ISTI), l'Istituto di Informatica e Telematica (IIT) e l'Istituto di Linguistica Computazionale (ILC).
L'esempio più importante di sistematica organizzazione basata sulla interdisciplinarietà fu il varo dei Progetti Finalizzati del CNR.
Durante la seconda metà del XX secolo il CNR avviò progetti pionieristici e collaborazioni con realtà industriali e accademiche, contribuendo a formare le basi scientifiche, tecnologiche e operative che hanno permesso all'Italia di entrare nell'era digitale.
A tal riguardo, molto importanti sono stati i due Progetti Finalizzati Informatica che hanno rappresentato una pietra miliare nella storia della scienza e della tecnologia in Italia. Il loro approccio interdisciplinare e sistemico ha ispirato iniziative successive e consolidato il ruolo del CNR come attore centrale nel panorama dell'innovazione tecnologica nazionale.
Il primo dei due Progetti in questione fu avviato ufficialmente nel 1976, in un periodo di grande fermento per il settore della ricerca informatica in Italia. Questo progetto rappresentò una delle prime iniziative strutturate a livello nazionale per coordinare e incentivare la ricerca e lo sviluppo tecnologico nell'informatica. Il progetto fu attivo fino alla prima metà degli anni '80, con un impatto significativo sulla ricerca accademica e industriale, nonché sull'adozione dell'informatica in ambiti come la sanità, l'energia e la pubblica amministrazione.
Il secondo Progetto Finalizzato Informatica, che fu avviato nel 1981 e terminò nel 1986, aveva come obiettivi principali il consolidamento dei risultati del primo progetto, l'espansione delle applicazioni dell'informatica in ambiti industriali e amministrativi, lo sviluppo di tecnologie avanzate, come il calcolo parallelo, l'intelligenza artificiale, i sistemi distribuiti e le reti di calcolatori, nonché promuovere la transizione dalla ricerca di base all'innovazione applicata, con un focus sul trasferimento tecnologico verso l'industria italiana.
I principali risultati di questi progetti riguardarono: informatica teorica, automazione, robotica, telecomunicazioni, microelettronica e calcolo scientifico; inoltre ebbero un grande impatto dal punto di vista organizzativo: creazione di grandi reti nazionali di ricerca, collaborazione stabile tra CNR, università e industria, diffusione della ricerca interdisciplinare, formazione di migliaia di giovani ricercatori che sarebbero poi diventati professori universitari e dirigenti di enti di ricerca. Questo modello anticipò molte caratteristiche dei successivi programmi europei di ricerca.
Inoltre, al CNR sono legati eventi tecnico-scientifici molto significativi per il nostro paese tra i quali è certamente importante ricordare: l'entrata dell'Italia in Internet, avvenuta il 30 aprile 1986, e la creazione del Registro «.it» il 23 dicembre 1987, entrambi per merito dei ricercatori dell'Istituto CNUCE.
Quindi, il CNR ha contribuito significativamente a gettare le basi per la nascita dell'informatica in Italia, promuovendo ricerca, innovazione e formazione. Grazie al suo contributo, l'Italia è stata uno dei primi paesi europei a comprendere e sfruttare il potenziale delle tecnologie digitali.
Oggi gli Istituti di informatica e matematica del CNR afferiscono al Dipartimento di Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti (DIITET) che, per numero di ricercatori e tecnologi, infrastrutture distribuite e per la diffusa presenza dei suoi Istituti sul territorio nazionale, ha la massa critica e la produzione scientifica necessarie per accreditarsi, nei settori di competenza, come hub tra mondo delle imprese, amministrazioni centrali e periferiche dello Stato, e sistema pubblico della ricerca, inteso come insieme di Università ed EPR. Questi Istituti hanno ruoli di prim'ordine nel panorama nazionale ed europeo della ricerca, tra cui il coordinamento scientifico della Fondazione FAIR (*Future Artificial Intelligence Research*), la principale iniziativa nazionale sulla ricerca fondazionale in Intelligenza Artificiale, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.
In conclusione, a dimostrazione ulteriore dell'importanza della interdisciplinarietà e delle altre esperienze scientifiche avviate nel CNR, si suggerisce la lettura di un eccellente libro ("*Nuovi ponti tra scienza e società – Il CNR crocevia della cultura italiana*", edito da Bollati Boringhieri, dell'ottobre 2011), la cui prefazione è stata curata dal Prof. Luciano Maiani (Presidente del CNR dal 2008 al 2011).
Maiani scrive: "*Oggi dunque il CNR non ha più un "mister Scienza italiana*" (riferendosi al fondatore dell'Ente, Prof. Vito Volterra), *ma rimane fedele alla sua missione di esploratore delle strade più innovative sia della ricerca, sia dell'organizzazione del sapere, sia delle formule per far sì che, come ovunque nel mondo, la conoscenza sia anche un grande fattore di sviluppo sociale ed economico*".

Il CNR, con la sua struttura federale e la sua presenza capillare sul territorio, ha le risorse istituzionali per guidare questa transizione. Ma perché ciò avvenga, è necessario che la politica scientifica italiana investa non solo nelle singole eccellenze, ma nella costruzione di ambienti in cui l'eccellenza possa generarsi attraverso il dialogo.

La scienza del futuro sarà interdisciplinare o non sarà. E il CNR, se saprà valorizzare fino in fondo questa vocazione, può essere uno dei luoghi in cui quel futuro prende forma.

Riferimenti bibliografici:

AGOSTI, Maristella; CANTONI, Virginio (a cura di). Storia dell'informatica italiana. Prima parte. Ricerca, formazione e impatto sociale. Roma: CNR Edizioni, 2025. 3 volumi. ISBN 978-88-8080-679-0 (edizione a stampa); ISBN 978-88-8080-680-6 (edizione digitale). DOI: 10.36173/SII-parteprima.

Andronico, Alfio. 2011. "CNR e Informatica: leggenda, storia, fatti, e uno sguardo verso il futuro." In Nuovi Ponti tra Scienza e Società: il CNR, crocevia della cultura italiana. Torino: Bollati Boringhieri, pp. 73-103.

...continua da pagina 1

dei residui organici, le prospezioni geofisiche, la diagnostica non invasiva su dipinti e affreschi: tutte queste tecniche condividono lo stesso presupposto. Che un frammento di argilla, un osso o un pigmento contengono informazioni che l'archeologo da solo non può leggere, ma che il chimico, il fisico o il geologo possono aiutare a decifrare.

L'archeometria come intersezione di saperi: l'esperienza del CNR (1967-1970)

L'idea che per studiare il passato servissero anche fisici e chimici non nacque in un laboratorio, ma in una Commissione del CNR [**3**]. Nel 1967, l'Ente varò un "programma speciale per le scienze cosiddette sussidiarie dell'Archeologia", affidandolo a una Commissione presieduta dal paletnologo Paolo Graziosi e composta da illustri studiosi universitari, mentre Giuseppe Donato ne fu nominato Commissario Scientifico. Tre anni dopo, nel settembre 1970, nacque il Servizio per le Scienze Sussidiarie dell'Archeologia, diretto da Giuseppe Donato, che chiamò a raccolta ricercatori, soprattutto geologi e fisici, provenienti da altri istituti CNR.

Da allora, l'evoluzione fu rapida. Il Servizio si trasformò prima in Laboratorio e poi, nel 1981, nell' Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC). Non fu un semplice cambio di nome. Fu la progressiva istituzionalizzazione di un'idea: che per leggere il passato, archeologi, fisici e chimici dovessero lavorare fianco a fianco, senza barriere disciplinari. La formula funzionò: attorno all'ITABC fiorirono centri di studio sulla conservazione delle opere d'arte a Milano, Firenze e Roma, confluiti poi nell'Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (ICVBC). Nel 1988, il CNR creò un Comitato per la Scienza e la Tecnologia dei Beni Culturali, e nel 1995-2000 finanziò il Progetto Finalizzato "Beni Culturali" con 115 miliardi di lire.

Quell'intuizione del 1967 oggi si concretizza nell'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC). Nato nell'ottobre 2019 dalla fusione di quattro istituti, ITABC, ICVBC, IBAM e ISMA, l'ISPC rappresenta il più grande hub italiano di ricerca sulle scienze del patrimonio culturale, con oltre 300 persone distribuite su sette sedi in Italia.



ENTI DI RICERCA ITALIANI: DAL SEME AL FRUTTO

Quando la Fisica e la Chimica svelano la Storia: la nascita dell'Archeometria e la riscrittura del passato

di **Andrea Di Renzoni** e **Stefano Morara**

La sua specificità non è solo nella dimensione, ma nel metodo. Fisici, chimici, archeologi, filologi, geofisici e progettisti digitali lavorano fianco a fianco lungo l'intera catena dalla conoscenza del patrimonio materiale e immateriale alla diagnostica e conservazione, dalla gestione alla valorizzazione e fruizione sostenibile. In questo contesto, l'Archeometria ha finalmente cessato di essere considerata una "scienza sussidiaria" per diventare il modello di una ricerca che non conosce confini disciplinari.

Il CNR ed il paradosso dei precursori universitari

Tra i promotori dell'archeometria italiana, una parte consistente proveniva dall'università. La Commissione costituita nel 1967 era presieduta dal paletnologo Paolo Graziosi e comprendeva professori universitari del calibro di Massimo Pallottino, Sabatino Moscati, Alberto Broglio, Mario Fornaseri, Carlo Maurilio Lerici, Michele Cagiano de Azevedo, Nevio Degrassi. Eppure, quelle idee trovarono piena realizzazione non negli atenei, ma al CNR.

Il motivo è strutturale. L'università italiana è organizzata per settori scientifico-disciplinari rigidi. Un campo che chiede a un acceleratore di particelle di datare un resto organico, a un geologo di tracciare la provenienza di un marmo e a un archeologo di interpretarne il risultato non aveva, in quel sistema, un contenitore naturale. Cadeva negli interstizi tra le facoltà, in uno spazio che nessuna cattedra copriva.

Il CNR, invece, per statuto è un ente generalista e trasversale. Poteva riunire fisici, chimici, biologi, geologi e archeologi in un'unica unità operativa attorno a un oggetto comune: lo studio del passato e il patrimonio culturale. Non si trattò di una scelta teorica, ma di una necessità pratica. Il CNR offriva la cornice istituzionale in cui quelle intuizioni diventavano un programma di ricerca stabile, con personale, strumenti e continuità pluriennale. Dal punto di vista istituzionale, quindi, il CNR svolge il ruolo di incubatore/sviluppatore di quel che l'università recepisce più avanti.

L'approdo in università negli anni '90

Infatti, la prima Facoltà italiana di Conservazione dei Beni Culturali prende avvio a Viterbo nell'anno accademico 1990-91, esito di un processo aperto dalla legge istitutiva dell'Università della Tuscia (3 aprile 1979, n. 122) e formalizzato dal DPR 15 luglio 1987. Rispetto allo statuto-tipo della tabella XIII ter, l'ordinamento viterbese introduce materie che rappresentano per la prima volta l'archeometria (sebbene il nome non venga esplicitato), mediante la riformulazione delle aree delle tecniche con l'aggiunta di discipline dell'area chimico-fisica attinenti l'esame dei materiali e le loro trasformazioni. Dal lato normativo, la prima occorrenza documentata della parola archeometria in un ordinamento universitario si trova nella Tabella XIII-quater della Gazzetta Ufficiale il 12 marzo 1993, nell'ordinamento del diploma universitario triennale di operatore dei beni culturali, istituito ai sensi della legge 341/1990, dove all'art. 5 due dei sette blocchi disciplinari nell'indirizzo beni archeologici portano il nome della disciplina: l'Area 6 – Archeometria (rilievo e analisi tecnica dei monumenti antichi, archeometria, geoarcheologia, bioarcheologia, elementi di ecologia); nell'indirizzo storico-scientifico, l'Area 7 – Archeometria (archeometria metodologica, geoarcheometria, petroarcheometria, bioarcheometria, ecologia preistorica) [cit.: Repubblica Italiana, Gazzetta Ufficiale, 12 marzo 1993, Tabella XIII-quater – Diploma universitario di operatore dei beni culturali (art. 5), Indirizzo Beni Archeologici, Aree 6 e 7]. In ogni caso, l'università, come struttura, segue, non anticipa.

La riscrittura di parte delle radici dell'Italia

Il radiocarbonio, negli anni Cinquanta, aveva già insegnato una lezione: le datazioni assolute potevano cambiare le carte in tavola imponendo la rilettura di larga parte della preistoria, come perfettamente esemplificato dal libro di C. Renfrew del 1973 *Before Civilisation: The Radiocarbon Revolution and Prehistoric Europe*. Quel che il ^{14}C aveva fatto per il tempo, l'archeometria l'avrebbe fatto per lo spazio, le materie prime e, infine, la bioarcheologia per le persone e gli animali.

Sicuramente, uno dei campi dove questo impatto fu più precoce e dirompente per l'archeologia italiana è senza dubbio nello studio delle produzioni ceramiche. In tal senso Lucia Vagnetti (CNR ICEVO), una studiosa la cui ricerca si colloca proprio in quello spazio di incontro tra diverse discipline creatosi nel CNR, ne rappresenta un perfetto esempio. Di formazione umanistica, dedicò decenni allo studio della ceramica egea in Italia collaborando strettamente con chimici, petrografi e geologi, dimostrando come l'analisi petrografica e chimica potesse distinguere le importazioni micenee dalle produzioni locali, riscrivendo le rotte commerciali dell'età del Bronzo tra l'Egeo e la penisola italiana. Non era più solo questione di stile: la composizione dell'argilla raccontava storie che la sola analisi tipologica non poteva vedere [**5**].

Sull'altro versante del Mediterraneo, Alberto Palmieri (CNR-ITABC) applicava le stesse metodologie ai manufatti ceramici del sito anatolico di Arslantepe [**6**]. In particolare, i suoi studi sulle cretulae, le impronte di sigilli su argilla, di questo straordinario palazzo del IV millennio BCE hanno aiutato a ricostruire uno dei più antichi sistemi amministrativi centralizzati prima dell'invenzione della scrittura.

Questo approccio analitico ai materiali si estese presto, anche oltre i confini del CNR, incidendo profonda-

...continua da pagina 7

mente in molti ambiti della ricerca archeologica. Ad esempio, uno studio sui marmi della Villa Adriana ha dimostrato come l'analisi isotopica e petrografica possa risalire alla provenienza esatta dei blocchi: molti marmi finora attribuiti a Carrara provenivano in realtà dalle cave di Göktepe, presso Afrodisia in Turchia, riscrivendo le rotte del marmo nell'Impero Romano e rivelando un baricentro di traffici finora sottovalutato [**7**].

Ancora più significativo il caso dell'ascia di rame dell'"Uomo dei Ghiacci" (conosciuto anche come "Ötzi"), la mummia trovata sul ghiacciaio del Similaun in Val Senales e la cui datazione risale al quarto millennio a. C. Le analisi isotopiche del piombo, condotte da **Gilberto Artioli** (Università di Padova e membro del *CNR committee for the IUCr activities*), hanno rivelato che il rame dell'ascia proveniva dalla Toscana meridionale [**8**] e non dalle Alpi orientali come ipotizzato in precedenza. Un singolo reperto, un'intera storia di scambi riscritta.

La svolta più radicale, però, è arrivata con la possibilità di leggere il DNA antico e di analizzare gli isotopi dello stronzio dai resti ossei. È la "terza rivoluzione scientifica" di cui parlava Kristiansen, trainata dalla bioarcheologia, che con l'archeometria condivide l'assunto di fondo di essere una disciplina che nasce dalla sovrapposizione di più saperi e che può quindi svilupparsi proprio dove questi più facilmente si incontrano.

Uno studio pubblicato su *Science Advances* nel 2021 [**9**] ha analizzato il DNA di 82 individui vissuti tra l'Italia centrale e meridionale tra l'800 a. C. e il 1000 d. C. I risultati hanno chiuso una controversia vecchia di 2500 anni: gli Etruschi non provenivano dall'Anatolia, come sosteneva Erodoto, ma condividevano il profilo genetico dei Latini, includendo una forte componente ancestrale legata alle steppe eurasiatiche. La tesi di un'origine autoctona, già sostenuta nell'antichità da Dionigi di Alicarnasso e supportata dalla moderna tradizione archeologica, trova così una definitiva conferma mediante la genetica [**9**].

Pochi mesi prima, un altro studio su Nature Communications aveva sconvolto un caposaldo della genetica di popolazione: l'isolamento della Sardegna in epoche remote. L'analisi del DNA di 70 individui dal Neolitico medio al Medioevo ha dimostrato che l'isola ebbe contatti intensi e mutevoli con le popolazioni continentali fin dal Neolitico [**10**].

Questo approccio multidisciplinare, nato negli interstizi tra le discipline e che in Italia ha mosso i primi passi al CNR, ha permesso, e continua a permettere, di riscrivere, con dati alla mano, le storie che credevamo di conoscere.

Gli Enti Pubblici di Ricerca come incubatori irreplicabili

La storia dell'Archeometria in Italia conferma quindi una grande lezione di politica scientifica: le vere rivoluzioni disciplinari nascono nei luoghi capaci di superare le barriere formali tra le scienze.

Mentre l'università ha storicamente faticato a premiare la ricerca di frontiera situata a metà strada tra settori concorsuali diversi (come la fisica applicata e l'archeologia classica), gli Enti Pubblici di Ricerca come il CNR hanno garantito:

pianificazione a lungo termine e risorse per la grande strumentazione scientifica di laboratorio;

flessibilità di reclutamento, unendo sotto lo stesso tetto fisici, chimici, archeologi e geologi;

capacità di visione sistemica nazionale ed europea.

L'Archeometria è la dimostrazione che quando si offre uno spazio istituzionale libero alla contaminazione tra saperi esatti e saperi umanistici, non solo si svelano e si salvano le tracce del nostro passato, ma si creano nuove competenze professionali, nuovi corsi di studio e valore economico duraturo per l'intero Paese.

Nota Bibliografica

[**1**] Kristiansen K. (2014). "Towards a New Paradigm? The Third Science Revolution and its Possible Consequences in Archaeology", *Current Swedish Archaeology*, Vol 22, pp. 11-34. doi: 10.37718/CSA.2014.01.

[**2**] Cremaschi M. (2011). "Scienze della Terra ed Archeologia. Intervento presentato alla XXXXVI riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 150 Anni di Preistoria e Protostoria in Italia, Roma, 23-26 novembre 2011.

[**3**] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC) – scheda storico-istituzionale, banca dati ontologica CNR (data.cnr.it). Riferimento al programma per le "scienze sussidiarie dell'Archeologia", alla Commissione Graziosi del 1967 e all'istituzione del Servizio nel 1970.

[4] Repubblica Italiana, Tabella XIII-quater – Diploma universitario di operatore dei beni culturali (art. 5), Gazzetta Ufficiale, 12 marzo 1993. Prima comparsa documentale della denominazione "Archeometria" in un ordinamento universitario (Aree 6 e 7).

[**5**] Vagnetti et al. (2014). "Italo-Mycenaean Pottery: The Archaeological and Archaeometric Dimensions". *Incunabula Graeca*, 103.

[**6**] Frangipane M., Palmieri A. M., Angle M. (1996). "Analisi statistiche e archeometria: uno studio sulle ceramiche del IV e III millennio a. C. provenienti da Arslantepe (Malatya, Turchia)", in *Archeologia e Calcalotori*, 7, 447-468.

[**7**] Attanasio D., Bruno M., Prochaska W., Bahadir A. Y. (2012). "Aphrodisian Marble From The Göktepe Quarries: The Little Barbarians, Roman Copies From The Attalid Dedication In Athens", in *Papers of the British School at Rome*, 80, 65-87. doi:10.1017/S0068246212000050

[**8**] Artioli G., Angelini I., Kaufmann G., Canovaro C., Dal Sasso G., Villa I. M. (2017). Long-distance connections in the Copper Age: New evidence from the Alpine Iceman's copper axe, in PlosOne, 12(12). Doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179263

[**9**] Cosimo Posth *et al.* (2021). "The origin and legacy of the Etruscans through a 2000-year archeogenomic time transect", in *Sci. Adv*, .7. doi:10.1126/sciadv.abi7673

[**10**] Marcus J.H. *et al* (2020). "Genetic history from the Middle Neolithic to present on the Mediterranean island of Sardinia", in Nat Commun, **11**, 939 (2020). doi: https://doi.org/10.1038/s41467-020-14523-6.

BIBLIOTECA ANALYSIS



N. 1 - Dicembre 2025 **N. 2 - Marzo 2026** **N. 3 - Giugno 2026**

I contenuti degli articoli di Analysis sono responsabilità dei relativi autori e non riflettono necessariamente le posizioni del Direttore e del Comitato di Redazione in toto.
Alcune immagini sono state create con il supporto di programmi di intelligenza artificiale.

Analysis

Direttore Responsabile
Patricia Iozzo
direttore@analysis-online.net

Comitato di Redazione
Vincenzo Antonuccio-Delogu, Giovanni Gullà, Domenica Masci, Cristina Mazzotta, Stefano Morara, Renata Palma, Natale Rispoli, Guido Saccone, Valentina Tozzini, Liana Verzicco, Chiara Vicini

Collaboratori
Roberto Palaia, Maria Libera Battagliere

Progetto grafico e impaginazione
Fabrizio Cristiani

Stampa
Eurolit s.r.l.
Via Bitetto, 39 - 00133 Roma - www.eurolit.it

Direzione, Redazione ed Amministrazione
ANPRI - Via Tortona 16 - 00183 Roma

Registrazione:
Tribunale di Roma,
Sezione stampa, n. 106/2025,
decreto 16/10/2025