

I MATERIALI E LE ANIME, STRUMENTI E SCIENZA:
LA TRASFORMAZIONE ENERGETICA
NELLA TRANSIZIONE DIGITALE 48
di **Maurizio Erbicella**

FAR SCUOLA CON LE MANI.
INTERVISTA A PAOLO CREPET 52
di **Claudia Fiasca**



56 L'UTOPIA TERRONA
DELLA COLONIA DI SAN LEUCIO
di **Francesco Palmieri**

60 L'OFFICINA E LA SCUOLA
di **Adolfo Scotto di Luzio**

64 DIGITAL WORKING CLASS
di **Massimiliano Panarari**

68 IL RITORNO DEGLI ISTITUTI TECNICI
di **Manuel Orazi**

72 CRS4, UN CENTRO DI RICERCA
AVANTI DI VENT'ANNI
di **Roberta Secci**

TECNICA E SCIENZA,
STRUMENTI PER PENSARE IL MONDO 76
di **Nicoletta Cusano**

QUANDO LA SCUOLA TROVA IL LAVORO 80
di **Massimiliano Lussana**

PAIDEIA E TECNOLOGIA 84
di **Emiliana Mannese**

DIGITAL MUSICA, MAESTRO! 88
di **Flaminia Bussotti**

DUEMILA ETTARI DI FUTURO NEL PRESENTE:
CRONACA DI UNA GIORNATA A CA' TRON 92
di **Oriano Giovanelli**

SONO I CITTADINI PENSANTI A FARE IL MONDO.
CONVERSAZIONE CON ANTONIO MANZINI 96
di **Camilla Povia**



Filamento di DNA

TESTO DI
ROBERTA SECCI

CRS4, UN CENTRO DI RICERCA AVANTI DI VENT'ANNI

È uno dei posti al mondo dove già alla fine del secolo scorso si scriveva il futuro. A trent'anni dalla sua nascita, il CRS4-Centro di ricerca, sviluppo e studi superiori in Sardegna continua a farlo. Nel 1993 www.crs4.it è stato il primo sito web in Italia; un anno dopo i suoi talenti hanno contribuito a rendere "L'Unione Sarda" il primo quotidiano italiano online e nel 1995 hanno sviluppato "search in Italy", il primo motore di ricerca del paese.

Ora i suoi progetti guardano avanti di almeno venti anni: a Marte, alle microalghe come cibo per gli astronauti, a impianti per produrre idrogeno, alla "salute digitale" per migliorare la precisione della diagnostica per immagini, a partire dalle ecografie, solo per citare alcuni dei più promettenti campi d'indagine, destinati a cambiare le nostre vite. E poi c'è l'innovazione che i ricercatori del CRS4 stanno portando nelle scuole, fin da quelle per l'infanzia, adattando la tecnologia alla didattica e viceversa e dilatando i confini dell'apprendimento, in modo da instillare le scienze, con un approccio coinvolgente, nell'animo profondamente umanista dell'Italia. E nei suoi studenti.

«Li vogliamo brillanti, elastici, preparati, soprattutto in campi come matematica e infor-

matica». Così Giacomo Cao, ingegnere chimico, ordinario dell'Università di Cagliari e dal luglio scorso amministratore unico del CRS4, tratteggia l'identikit dei giovani che potrebbero ambire a entrare nel team di ricercatori del Centro. «E poi devono essere curiosi, avere il desiderio e la capacità di vedere qualcosa prima degli altri, possibilmente molto prima, oltre a parlare inglese in modo fluente». Sarà un vantaggio anche conoscere cinese (il CRS4 di recente ha collaborato col colosso delle telecomunicazioni Huawei) e russo, tenuto conto del crescente peso tecnologico delle due potenze economiche.

Nell'anno della pandemia il CRS4 – che ha un budget annuale di circa 12 milioni di euro, per il 55% coperto da fondi regionali – ha celebrato il trentesimo compleanno. Agli albori la Regione investì 10 miliardi di lire per dotare il Centro, allora affidato al premio Nobel per la fisica Carlo Rubbia, di tecnologie computazionali all'avanguardia per sviluppare soluzioni innovative nei settori dell'informatica, dell'energia e ambiente, e del calcolo ad alte prestazioni. A questi settori trainanti oggi si aggiungono bioscienze e tecnologie digitali per l'aerospazio. Il CRS4 è, infatti, fra i cinque soci pubblici del Distretto aerospaziale della Sardegna (DASS), costituito nel 2013 anche da Regione e 24 privati.



Lo scorso luglio il CRS4 ha depositato domande di brevetto nazionale e internazionale per un "social wall", una sorta di megatablet multiutente, lungo anche decine di metri, in grado di rendere interattive superfici di grandi dimensioni. Il sistema, che rileva le interazioni contemporanee di più persone, può trovare applicazione in esposizioni e fiere e nell'*infotainment*, nei negozi interattivi ma anche nella didattica.

A gennaio 2021 il CRS4 ha firmato un accordo con Italgas per studiare e realizzare in Sardegna un impianto *power to gas*, che possa utilizzare energia elettrica da fotovoltaico per produrre, attraverso elettrolizzatori, idrogeno, partendo dall'acqua. È previsto anche un impianto per trasformare l'idrogeno in gas naturale sintetico.

Entro l'anno il CRS4 conta di raddoppiare le prestazioni della sua infrastruttura di calcolo e di archiviazione dati, con un investimento di circa 5 milioni di euro. L'attuale potenza di calcolo è pari a circa 280 teraflops, può processare, cioè, 280 mila miliardi di operazioni al secondo, mentre lo spazio di archiviazione dei dati è di 2,5 petabyte, pari a 2,5 milioni di gigabyte.

Intanto, il gruppo Tecnologie dell'educazione del Centro di ricerca prova a rivoluzionare l'insegnamento delle materie scientifiche nelle scuole superiori della Sardegna, per preparare i tecnici del futuro. Col progetto IDEA-Innovazione didattica e apprendimento, finanziato dall'assessorato regionale alla Pubblica Istruzione, oltre 10.000 studenti e più di 400 docenti, inizialmente anche delle classi primarie, hanno sperimentato nuove pratiche e strumenti basati sulle tecnologie digitali: realtà aumentata, internet delle cose, *coding* e intelligenza artificiale.

Carole Salis, ricercatrice laureata in Instructional System Design e responsabile di IDEA, ha proposto, fra le altre innovazioni "su misura", un software dotato di un motore di IA che ha prodotto mappe concettuali basate su parole chiave immesse dai docenti di diverse discipline e dagli studenti. Il sistema rende evidenti le relazioni fra nozioni di materie differenti. «Ad esempio, se si sta studiando la macchina di Turing», spiega Salis, «si lavora su concetti di logica, di informatica, ma anche sul contesto storico, sulla filosofia che ha contraddistinto il lavoro di Turing, sulla lingua. Con le tag inserite dai docenti si crea una mappa cognitiva risultato delle connessioni trovate dal sistema d'intelligenza artificiale». E l'apprendimento diventa interdisciplinare.

Col progetto RIALE-Remote Intelligent Access to Lab Experiment, evoluzione di IDEA, il CRS4 porta direttamente i propri laboratori nelle classi, con collegamenti da remoto tramite telecamere e sensori: gli studenti possono assistere (persino da casa, se sono in DAD) agli esperimenti dei ricercatori, a cominciare da quelli che lavorano alle piattaforme NGS-Next Generation Sequencing per il sequenziamento di molecole del DNA. Sono possibili sessioni sincrone, in diretta, e in differita tramite una *timeline* interattiva per selezionare le registrazioni che il docente può integrare con testo, audio, video e simulazioni. A RIALE, finanziato da Regione e Sardegna Ricerche per il 2021-22 con 251.000 euro l'anno, sono pronti ad aderire dal prossimo settembre anche laboratori di fisica e biologia dell'Università di Cagliari e del CNR. Sui nuovi "cervelli", e sulle loro competenze scientifiche, si gioca il futuro. ■

Il CRS4 guarda a Marte, alle microalghe come cibo per gli astronauti, a impianti per produrre idrogeno, alla "salute digitale" per migliorare la precisione della diagnostica per immagini, all'innovazione che i ricercatori stanno portando nelle scuole, adattando la tecnologia alla didattica e viceversa e dilatando i confini dell'apprendimento